



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 130991

(13) C2

(51) МПК

A24F 40/10 (2020.01)

A24F 40/40 (2020.01)

A24F 40/42 (2020.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2021 05432 (22) Дата подання заявки: 28.02.2020 (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.07.2026 (31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 62/812,161, 62/812,148, 62/913,135, 62/915,005, 62/930,508, 62/947,496, 62/981,498 (32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 28.02.2019, 28.02.2019, 09.10.2019, 14.10.2019, 04.11.2019, 12.12.2019, 25.02.2020 (33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US, US, US, US, US, US, US (41) Публікація відомостей про заявку: 17.11.2021, Бюл.№ 46 (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.07.2026, Бюл.№ 27 (86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/US2020/020535, 28.02.2020	(72) Винахідник(и): Аткінс Аріель (US), Белісл Кристофер Л. (US), Чан Тсуей (US), Чеунг Брендон (US), Крістенсен Стівен (US), Ентеліс Ділан І. (US), Гупай Александер М. (US), Джонсон Ерік Джозеф (US), Кінг Джейсон (US), Леон Дюк Естебан (US), Лі ЮнЧао (US), Лян Хуей-Хуей (US), Мелоун Меттью Дж. (US), Монсиз Джеймс (US), Нг Натан Н. (US), О' Меллі Клер (US), Ріос Меттью (US), Россер Крістофер Джеймс (US), Скотт Зекарі Т. (US), Стреттон Ендрю Дж. (US), Тоер Алім (US), Уезлі Норберт (US), Уестлі Джеймс П. (US), Інь Хао (US), Чжан СюєХай (US), Чжан СюєЦин (US) (73) Володілець (володільці): ДЖУУЛ ЛЕБЗ, ІНК., 1000 F Street NW Washington, DC 20004, United States of America (US) (74) Представник: Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367 (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2018/077967 A1, 22.03.2018 CN 103859604 A, 18.06.2014 EP 2404515 A1, 11.01.2012 US 2017135399 A1, 18.05.2017
---	---

(54) КАРТРИДЖ ДЛЯ ВИПАРНОГО ПРИСТРОЮ ТА ВИПАРНИЙ ПРИСТРІЙ

(57) Реферат:

Картридж (1320) може містити кожух картриджа, резервуар (1340) і кожух (1315) гнота, розміщений в кожусі картриджа, нагрівальний елемент (1350) і гнотовий елемент (1362). Кожух

UA 130991 C2

картриджа може бути виконаний з можливістю проходження нижче відкритої верхньої частини гнізда у випарному пристрої (100), коли картридж з'єднується з випарним пристроєм. Резервуар може бути виконаний з можливістю вміщення матеріалу, який випаровується. Нагрівальний елемент може містити нагрівальну ділянку (504), розміщену, щонайменше частково, в кожусі ґнота, і контактну ділянку, розміщену, щонайменше частково, за межами кожуха ґноту. Контактна ділянку може містити контакти (124) картриджа, які утворюють електричне з'єднання з контактами гнізда в гнізді. Ґнотовий елемент може бути розміщений в кожусі ґнота і поряд з нагрівальною ділянкою нагрівального елемента. Ґнотовий елемент може бути виконаний з можливістю затягування матеріалу, який випаровується, в кожух ґнота для випаровування за допомогою нагрівального елемента.

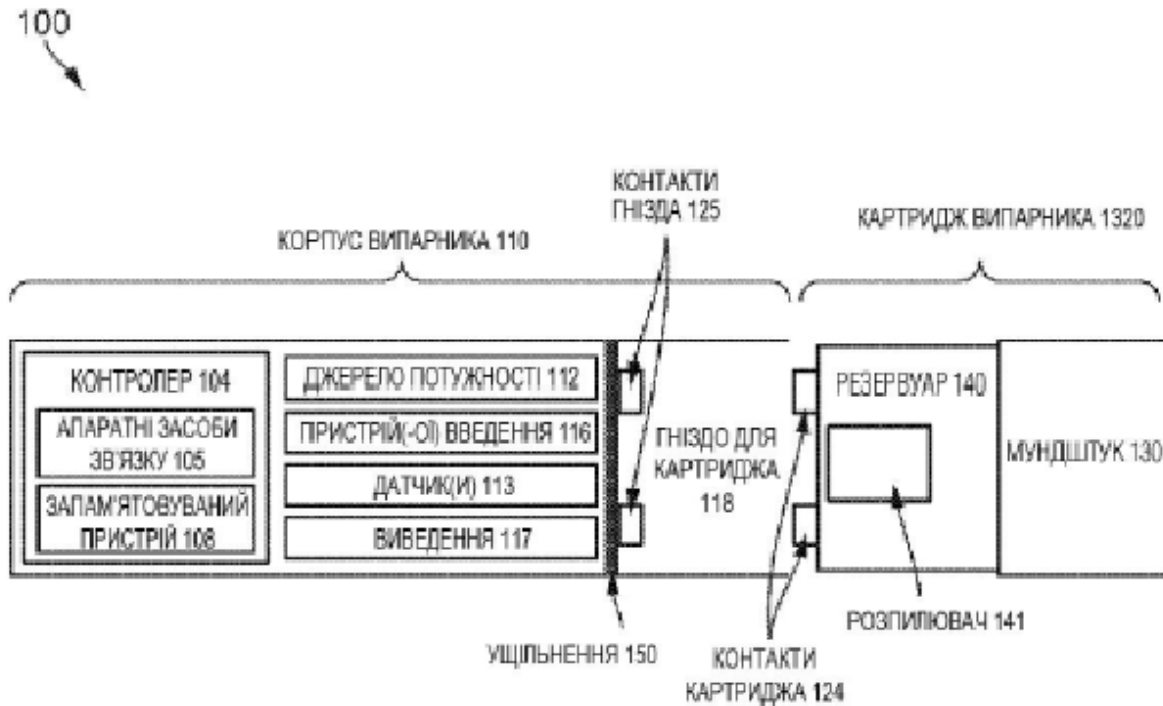


Fig. 1

Перехресні посилання на споріднені заявки

У даній заявці заявляється пріоритет попередньої заявки на патент (США) № 62/913135 під назвою "HEATING ELEMENT", поданої 9 жовтня 2019 року, попередньої заявки на патент (США) № 62/812148 під назвою "RESERVOIR OVERFLOW CONTROL WITH CONSTRICTION POINTS",
 5 поданої 28 лютого 2019 року, попередньої заявки на патент (США) № 62/812161 під назвою "CARTRIDGE FOR A VAPORIZER DEVICE", поданої 28 лютого 2019 року, попередньої заявки на патент (США) № 62/915005 під назвою "CARTRIDGE FOR A VAPORIZER DEVICE", поданої 14 жовтня 2019 року, попередньої заявки на патент (США) № 62/930508 під назвою "VAPORIZER DEVICE", поданої 4 листопада 2019 року, попередньої заявки на патент (США) № 62/947496 під
 10 назвою "VAPORIZER DEVICE", поданої 12 грудня 2019 року, і попередньої заявки на патент (США) № 62/981498 під назвою "VAPORIZER DEVICE WITH VAPORIZER CARTRIDGE", поданої 25 лютого 2020 року. Розкриття суті наведених вище заявок повністю містяться в даному документі за посиланням.

Галузь техніки, до якої належить винахід

15 Об'єкт винаходу, описаний в даному документі, загалом стосується випарних пристроїв, а більш конкретно – випарного пристрою, виконаного з можливістю сполучення з картриджем випарника.

Рівень техніки

20 Випарні пристрої, які також можуть називатися "випарниками" або "електронними випарними пристроями", можуть бути використані для доставки аерозолу (або "пари"), який містить один або декілька активних інгредієнтів, за допомогою вдихання аерозолу користувачем випарного пристрою. Так, наприклад, електронні сигарети, які також можуть називатися "електронними сигаретами", являють собою клас випарних пристроїв, які зазвичай працюють від акумулятора, і які можуть бути використані для того, щоб моделювати сприйняття
 25 куріння сигарет, але без горіння тютюну або інших речовин.

При використанні випарного пристрою користувач вдихає аерозоль, який зазвичай називають "паром", яка може бути утворена за допомогою нагрівального елемента, який випаровує (що загалом означає примусовий, щонайменше частковий перехід рідини або
 30 твердого тіла в газову фазу) матеріал, який випаровується, що може являти собою рідину, розчин, тверде тіло, віск або будь-яку іншу форму, яка може бути сумісною з використанням конкретного випарного пристрою. Матеріал, здатний випаровуватись, який використовується з випарником, може бути наданий у картриджі (наприклад, в частині випарника, яка містить матеріал, який випаровується, у резервуарі), який містить мундштук (наприклад, для вдихання користувачем).

35 Щоб приймати аерозоль, який вдихається, утворений за допомогою випарного пристрою, користувач може в окремих прикладах активувати випарний пристрій за допомогою виконання затягування, за допомогою натискання на кнопку або за допомогою іншого підходу. Затягування, при використанні терміну в загальному сенсі (а також при використанні в даному документі), означає вдихання користувачем у такий способом, який змушує об'єм повітря
 40 затягуватися у випарний пристрій таким чином, що аерозоль, який вдихається, утворюється за допомогою комбінації матеріалу, який випаровується, з повітрям.

Типовий підхід, за допомогою якого випарний пристрій утворює аерозоль, який вдихається, з матеріалу, який випаровується, включає нагрівання матеріалу, який випаровується, у випарній камері (або в нагрівальній камері), щоб ініціювати перетворення матеріалу, який випаровується,
 45 на газоподібну (парову) фазу. Випарна камера загалом являє собою площу або об'єм у випарному пристрої, в якій теплове джерело (наприклад, провідне, конвекційне і/або радіаційне) викликає нагрівання матеріалу, який випаровується, для утворення суміші повітря і матеріалу, який випаровується, з метою утворення пари для вдихання користувачем випарного пристрою.

У деяких варіантах здійснення випарного пристрою матеріал, який випаровується, може
 50 затягуватися з резервуара у випарну камеру через ґнотовий елемент (ґніт). Таке затягування матеріалу, який випаровується, у випарну камеру може бути, щонайменше частково, зумовлене капілярною дією, наданою ґнотом, яка виштовхує матеріал, який випаровується, вздовж ґноту в напрямку випарної камери. Проте, у міру того, як матеріал, який випаровується, затягується з резервуара, тиск в резервуарі зменшується, за рахунок чого створюється вакуум і протидія
 55 капілярній дії. Це може зменшувати дієвість ґноту при затягуванні матеріалу, який випаровується, у випарну камеру, за рахунок цього зменшуючи дієвість випарного пристрою в тому, щоб випаровувати необхідну кількість матеріалу, який випаровується, наприклад, коли користувач робить затягування на випарному пристрої. Крім того, вакуум, створений у резервуарі, може зрештою призводити до нездатності затягувати весь матеріал, який
 60 випаровується, у випарну камеру, внаслідок чого витрачається матеріал, який випаровується

даремно. У зв'язку з цим існує потреба у покращених випарних пристроях і/або випарних картриджах, які покращують або вирішують ці проблеми.

Термін "випарний пристрій", при використанні в даному документі відповідно до поточного об'єкта винаходу, загалом означає портативні автономні пристрої, які є зручними для особистого використання. Типово такими пристроями керуються за допомогою одного або декількох перемикачів, кнопок, сенсорних пристроїв або іншої функціональності вводу користувача тощо (яка може загалом називатися "засобами керування") для випарника, хоч останнім часом стають доступними низка пристроїв, які можуть обмінюватися даними у безпроводному режимі із зовнішнім контролером (наприклад, зі смартфоном, інтелектуальними годинниками, іншими електронними пристроями, які носяться, тощо). Керування в контексті даного винаходу загалом, означає здатність впливати на один або декілька з множини робочих параметрів, які можуть включати, без обмеження, будь-яке з команд нагрівнику вмикатися і/або вимикатися, регулювання мінімальної і/або максимальної температури, до якої нагрівник нагрівається в ході роботи, різних ігор або інших інтерактивних функцій, до яких користувач може мати доступ на пристрої, і/або інших операцій.

Картридж може містити різні матеріали, які випаровуються, що мають багато видів вмісту і пропорцій такого вмісту. Деякі матеріали, які випаровуються, наприклад, можуть мати меншу відсоткову частку активних інгредієнтів з розрахунку на сумарний об'єм матеріалу, який випаровується, наприклад, виходячи з нормативів, які вимагають певних відсоткових часток активних інгредієнтів. У зв'язку з цим користувач, можливо, повинен випаровувати велику кількість матеріалу, який випаровується (наприклад, порівняно з повним об'ємом матеріалу, який випаровується, який може зберігатися в картриджі), щоб досягати необхідного ефекту.

Суть винаходу

У певних аспектах даного об'єкта винаходу, проблеми, асоційовані з присутністю рідких матеріалів, які випаровуються, в або біля певних чутливих до впливу компонентів електронного випарного пристрою, можуть вирішуватися шляхом включення однієї або декількох ознак, описаних в даному документі, або порівнянних/еквівалентних підходів, як повинні розуміти фахівці в даній галузі техніки. В одному аспекті запропонований картридж для випарного пристрою. Картридж може містити: кожух картриджа, причому кожух картриджа виконаний з можливістю проходження нижче відкритої верхньої частини гнізда у випарному пристрої, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм; резервуар, розміщений в кожусі картриджа, причому резервуар виконаний з можливістю вмісту матеріалу, який випаровується; кожух ґноту, розміщений в кожусі картриджа; нагрівальний елемент, причому нагрівальний елемент містить нагрівальну ділянку, розміщену, щонайменше частково, в кожусі ґноту, і контактну ділянку, розміщену, щонайменше частково, за межами кожуха ґноту, причому контактна ділянка містить один або декілька контактів картриджа, виконаних з можливістю утворення електричного з'єднання з одним або декількома контактами гнізда в гнізді випарного пристрою; і ґнотовий елемент, розміщений в кожусі ґноту і поруч з нагрівальною ділянкою нагрівального елемента, причому ґнотовий елемент виконаний з можливістю затягування матеріалу, який випаровується, з резервуара в кожух ґноту для випаровування за допомогою нагрівального елемента.

У деяких варіантах одна або декілька ознак, розкритих у даному документі, в тому числі такі ознаки, можуть необов'язково бути включені до будь-якої можливої комбінації. Контактна ділянка може бути додатково виконана з можливістю утворення механічного з'єднання з гніздом випарного пристрою. Механічне з'єднання може закріплювати картридж в гнізді випарного пристрою.

У деяких варіантах гніздо може бути першою ділянкою корпусу випарного пристрою, яка має менший розмір в поперечному перерізі, ніж друга ділянка корпусу випарного пристрою. Занижена ділянка може бути утворена між кожухом картриджа і другою ділянкою корпусу випарного пристрою, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм.

У деяких варіантах гніздо може містити один або декілька повітровпускних отворів, які утворюють з'єднання по текучому середовищу з одним або декількома прорізами на дні кожуха ґноту, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм. Один або декілька прорізів можуть бути виконані з можливістю забезпечення можливості повітря, що входить в один або декілька повітровпускних отворів, додатково входити в кожух ґноту. Один або декілька повітровпускних отворів можуть бути розміщені в заниженій ділянці. Один або декілька повітровпускних отворів можуть мати діаметр приблизно від 0,6 до 1,0 міліметра.

У деяких варіантах внутрішня частина кожного з одного або декількох прорізів може містити щонайменше один уступ, сформований за допомогою внутрішніх розмірів одного або декількох прорізів, менших, ніж розміри одного або декількох прорізів на дні кожуха ґноту. Щонайменше один уступ може надавати точку звуження, в якій меніск формується з можливістю запобігання

витіканню матеріалу, який випаровується, в кожусі ґноту з одного або декількох прорізів. Розміри одного або декількох прорізів на дні кожуха ґноту можуть становити приблизно 1,2 міліметра в довжину на 0,5 міліметра в ширину. Внутрішні розміри одного або декількох прорізів можуть становити приблизно 1 міліметр в довжину на 0,3 міліметра в ширину.

У деяких варіантах нагрівальна ділянка нагрівального елемента і контактна ділянка нагрівального елемента можуть бути утворені шляхом складання матеріалу підкладки. Матеріал підкладки може бути відрізаний у такий спосіб, що він містить один або декілька зубців для утворення нагрівальної ділянки нагрівального елемента. Матеріал підкладки додатково може бути відрізаний у такий спосіб, що він містить одну або декілька ніжок для утворення контактної ділянки нагрівального елемента.

У деяких варіантах контактна ділянка нагрівального елемента може бути утворена шляхом складання кожної з однієї або декількох ніжок з метою утворення щонайменше першого зчленування, другого зчленування і третього зчленування. Перше зчленування може бути розміщене між другим зчленуванням і третім зчленуванням. Друге зчленування може бути розміщене між наконечником кожної з однієї або декількох ніжок і першим зчленуванням.

У деяких варіантах один або декілька контактів картриджа можуть бути розміщені у другому зчленуванні. Нагрівальний елемент може бути закріплений на кожусі ґноту за допомогою першого механічного з'єднання між зовнішньою частиною кожуха ґноту і ділянкою кожної з однієї або декількох ніжок між першим зчленуванням і третім зчленуванням. Картридж може бути закріплений на гнізді випарного пристрою за допомогою другого механічного з'єднання між другим зчленуванням і гніздом випарного пристрою.

У деяких варіантах один або декілька контактів картриджа можуть бути розміщені в першому зчленуванні. Нагрівальний елемент може бути закріплений на кожусі ґноту за допомогою першого механічного з'єднання між зовнішньою частиною кожуха ґноту і ділянкою кожної з однієї або декількох ніжок між наконечником і другим зчленуванням. Картридж може бути закріплений на гнізді випарного пристрою за допомогою другого механічного з'єднання між першим зчленуванням і гніздом випарного пристрою.

У деяких варіантах резервуар може містити камеру зберігання і колектор. Колектор може містити переливний канал, виконаний з можливістю утримання об'єму матеріалу, який випаровується, в рідкому контакті з камерою зберігання. Один або декілька мікрострумінних елементів можуть бути розміщені вздовж переливного каналу. Кожний з одного або декількох мікрострумінних елементів може бути виконаний з можливістю надання точки звуження, в якій меніск формується з можливістю запобігання проходженню повітря, яке входить в резервуар, через матеріал, який випаровується, в переливному каналі.

У деяких варіантах кожух картриджа може містити прохід для повітряного потоку, який веде у випускний отвір для аерозолі, який утворюється за допомогою нагрівального елемента, який випаровує матеріал, який випаровується. Колектор може містити центральний тунель, який підтримує обмін текучим середовищем з проходом для повітряного потоку. Нижня поверхня колектора може містити контролер потоку, виконаний з можливістю змішування аерозолі, утвореного за допомогою нагрівального елемента, який випаровує матеріал, який випаровується.

У деяких варіантах внутрішня поверхня проходу для повітряного потоку може містити один або декілька каналів, які простягаються від випускного отвору до ґнотового елемента. Один або декілька каналів можуть бути виконані з можливістю збирання конденсату, утвореного за допомогою аерозолі, і скеровування щонайменше частини зібраного конденсату до ґнотового елемента.

У деяких варіантах контролер потоку може містити перший канал і другий канал. Перший канал може зміщуватися у напрямку від другого каналу. Перша внутрішня поверхня першого каналу може мати нахил у напрямку, відмінному від напрямку нахилу другої внутрішньої поверхні другого каналу, щоб скеровувати перший стовпчик аерозолі, який входить в центральний тунель через перший канал, у напрямку, відмінному від напрямку для другого стовпчика аерозолі, який входить у центральний тунель через другий канал.

У деяких варіантах нижня поверхня контролера додатково може містити один або декілька інтерфейсів ґноту. Один або декілька інтерфейсів ґноту можуть підтримувати обмін текучим середовищем з одним або декількома ґнотовими підведеннями в колекторі. Одне або декілька ґнотових підведень можуть бути виконані з можливістю доставляння у ґнотовий елемент, розміщений в кожусі ґноту, щонайменше частини матеріалу, який випаровується, що міститься в камері зберігання.

У деяких варіантах кожух ґноту може бути розміщений, щонайменше частково, в гнізді випарного пристрою, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм. Фланець розміщується,

щонайменше частково, навколо верхнього периметра кожуха ґноту. Фланець може проходити щонайменше понад ділянкою крайки гнізда для картриджа.

У іншому аспекті запропонований випарний пристрій. Картридж випарника може містити: гніздо, яке містить першу ділянку корпусу випарного пристрою, причому гніздо містить один або декілька контактів гнізда, причому гніздо виконане з можливістю прийому кожуха ґноту картриджа, що містить матеріал, який випаровується, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм, причому кожух картриджа простягається нижче відкритої верхньої частини гнізда, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм, причому один або декілька контактів гнізда виконані з можливістю утворення електричного з'єднання з одним або декількома контактами картриджа, які містять контактну ділянку нагрівального елемента в картриджі, причому контактна ділянка розміщена, щонайменше частково, за межами кожуха ґноту; джерело потужності, розміщене, щонайменше частково, у другій ділянці корпусу випарного пристрою; і контролер, виконаний з можливістю керування розрядом електричного струму з джерела потужності в нагрівальний елемент, включений в картридж, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм, причому електричний струм розряджається в нагрівальний елемент, щоб випаровувати щонайменше частину матеріалу, який випаровується, що насичує ґнотовий елемент, розміщений в кожусі ґноту і поруч з нагрівальною ділянкою нагрівального елемента.

У деяких варіантах одна або декілька ознак, розкритих в даному документі, у тому числі такі ознаки, можуть необов'язково бути включені в будь-якій можливій комбінації. Гніздо може бути додатково виконане з можливістю утворення механічного з'єднання з контактною ділянкою нагрівального елемента, і при цьому механічне з'єднання закріплює картридж в гнізді випарного пристрою.

У деяких варіантах перша ділянка корпусу випарного пристрою може мати менший розмір у поперечному перерізі, ніж друга ділянка корпусу випарного пристрою. Занижена ділянка може бути утворена між другою ділянкою корпусу випарного пристрою і кожухом картриджа, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм.

У деяких варіантах гніздо може містити один або декілька повітровпускних отворів, які утворюють з'єднання по текучому середовищу з одним або декількома прорізами на дні кожуха ґноту, коли картридж з'єднується з випарним пристроєм. Один або декілька прорізів можуть бути виконані з можливістю забезпечення можливості повітря, що входить в один або декілька повітровпускних отворів, додатково входити в кожух ґноту. Один або декілька повітровпускних отворів можуть бути розміщені в заниженій ділянці. Один або декілька повітровпускних отворів можуть мати діаметр приблизно від 0,6 до 1,0 міліметра.

У деяких варіантах гніздо може бути розміщене в першій ділянці корпусу випарного пристрою у такий спосіб, що верхня крайка гнізда розміщується по суті урівень з верхньою крайкою першої ділянки корпусу випарного пристрою.

У деяких варіантах гніздо може бути виконане з можливістю прийому ділянки кожуха ґноту у такий спосіб, що фланець, розміщений, щонайменше частково, навколо верхнього периметра кожуха ґноту, простягається щонайменше понад ділянкою верхньої крайки гнізда для картриджа і/або верхньої крайки першої ділянки корпусу випарного пристрою. Гніздо може мати глибину приблизно 4,5 міліметрів.

Деталі одного або декількох варіантів об'єкта винаходу, описаних у даному документі, викладені на доданих кресленнях і наведеному нижче описі. Інші ознаки і переваги об'єкта винаходу, описаного в даному документі, повинні стати очевидними з опису і креслень, а також із формули винаходу.

Короткий опис креслень

Додані креслення, які включені в опис і становлять частину даного опису винаходу, показують конкретні аспекти об'єкта винаходу, розкритого в даному документі, і разом з описом допомагають пояснювати деякі принципи, пов'язані з розкритими варіантами здійснення. На кресленнях:

на Фіг. 1 представлена блок-схема, яка ілюструє приклад випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 2А представлений площинний вигляд у поперечному перерізі прикладу картриджа, який має камеру зберігання і переливний об'єм, відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 2В представлений площинний вигляд у поперечному перерізі прикладу картриджа, який має камеру зберігання і переливний об'єм, відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 3А представлений вигляд у перспективі картриджа, який має один приклад роз'єма, відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 8E представлений площинний вигляд зверху прикладу ґнотового підвідного механізму відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 8F представлений площинний вигляд зверху прикладу ґнотового підвідного механізму відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

5 на Фіг. 9A представлений закритий вигляд у перспективі прикладу картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 9B представлений фронтальний вигляд прикладу картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

10 на Фіг. 9C представлений вигляд збоку прикладу картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 10A представлений фронтальний вигляд картриджа, який має приклад системи рециркуляції конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 10B представлений вигляд зверху картриджа, який має приклад системи рециркуляції конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

15 на Фіг. 10C представлений вигляд знизу картриджа, який має приклад системи рециркуляції конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 10D представлений інший фронтальний вигляд картриджа, який має приклад системи рециркуляції конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

20 на Фіг. 10E представлений інший вигляд зверху картриджа, який має приклад системи рециркуляції конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 11A представлений фронтальний вигляд картриджа, який має приклад зовнішнього тракту для повітряного потоку відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 11B представлений фронтальний вигляд картриджа, який має приклад зовнішнього тракту для повітряного потоку відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

25 на Фіг. 12A представлений вигляд у перспективі, вигляд зверху, вигляд знизу і різний вигляд збоку прикладу кожуха ґноту відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 12B представлені види в перспективі прикладу колектора і кожуха ґноту відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

30 на Фіг. 13A представлений розгорнутий вигляд у перспективі прикладу картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 13B представлений вигляд зверху в перспективі прикладу картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 13C представлений вигляд знизу в перспективі прикладу картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

35 на Фіг. 14 представлений схематичний вигляд нагрівального елемента для використання у випарному пристрої відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 15 представлений схематичний вигляд нагрівального елемента для використання у випарному пристрої відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

40 на Фіг. 16 представлений схематичний вигляд нагрівального елемента для використання у випарному пристрої відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 17 представлений схематичний вигляд нагрівального елемента, позиціонованого в картриджі випарника для використання у випарному пристрої відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

45 на Фіг. 18A представлений вигляд у перспективі нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 18B представлений вигляд збоку нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 18C представлений фронтальний вигляд нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

50 на Фіг. 18D представлений вигляд у перспективі нагрівального елемента і ґнотового елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 18E представлений вигляд знизу в перспективі кожуха ґноту, який містить нагрівальний елемент відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

55 на Фіг. 19 представлений вигляд у перспективі нагрівального елемента в зігнутому положенні відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 20 представлений вигляд збоку нагрівального елемента в зігнутому положенні відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 21 представлений вигляд зверху нагрівального елемента в зігнутому положенні відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

60 на Фіг. 22 представлений вигляд спереду нагрівального елемента в зігнутому положенні

конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 46 представлений розгорнутий вигляд випарного пристрою відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 47A представлений приклад контактів гнізда відповідно до варіантів здійснення даного винаходу

на Фіг. 47B представлений інший приклад контактів гнізда відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 47C представлений інший приклад контактів гнізда відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 47D представлений вигляд у перспективі прикладу гнізда для картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 47E представлений вигляд зверху в перспективі корпусу випарника, який включає приклад гнізда для картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 48A представлений вигляд збоку в розрізі картриджа, розміщеного в гнізді для картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 48B представлений інший вигляд збоку в розрізі картриджа, розміщеного в гнізді для картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 48C представлений частковий вигляд сторони картриджа випарника, з'єднаного з корпусом випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 48D представлений інший частковий вигляд сторони картриджа випарника, з'єднаного з корпусом випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 48E представлений інший частковий вигляд сторони картриджа випарника, з'єднаного з корпусом випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 48F представлені теплові карти, які ілюструють розподіл тиску повітря і швидкості повітряного потоку навколо повітровпускних отворів відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 49A представлений вигляд зверху в перспективі прикладу оболонки корпусу випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 49B представлений вигляд у поперечному перерізі прикладу зібраної оболонки корпусу випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 50A представлений вигляд у поперечному перерізі кожуха ґноту відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 50B представлений інший вигляд у поперечному перерізі кожуха ґноту відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 51A представлений вигляд у перспективі іншого прикладу нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 51B представлений вигляд збоку іншого прикладу нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 51C представлений фронтальний вигляд іншого прикладу нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 51D представлений вигляд зверху іншого прикладу нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

Фіг. 52A представлений вигляд знизу прикладу колектора відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 52B представлений вигляд спереду в поперечному перерізі прикладу колектора відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 52C представлений інший вигляд спереду в поперечному перерізі прикладу колектора відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 52D представлений вигляд збоку в поперечному перерізі прикладу колектора відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 52E представлений вигляд у перспективі прикладу колектора відповідно до варіантів здійснення даного винаходу;

на Фіг. 52F представлений приклад ламінарного потоку і приклад турбулентного потоку відповідно до варіантів здійснення даного винаходу; і

на Фіг. 53 представлено вимірювання опору для прикладу нагрівального елемента відповідно до варіантів здійснення даного винаходу.

Якщо доречно, аналогічні посилальні позиції позначають аналогічні структури, ознаки або елементи.

Детальний опис винаходу

Варіанти здійснення поточного об'єкта винаходу включають пристрої, які стосуються

випаровування одного або декількох матеріалів для вдихання користувачем. Термін "випарник" використовується в наведеному нижче описі в загальному значенні для позначення випарного пристрою. Приклади випарників відповідно до варіантів здійснення даного винаходу включають електронні випарники, електронні сигарети тощо. Такі випарники загалом є портативними, кишеньковими пристроями, які нагрівають матеріал, який випаровується, щоб забезпечити дозу матеріалу для вдихання.

Матеріал, який випаровується, використовуваний з випарником, необов'язково може бути наданий всередині картриджа (наприклад, в частині випарника, яка містить матеріал, який випаровується, в резервуарі або іншому контейнері, і яка може поповнюватися після того, як вона стає порожньою, або утилізуватися на користь нового картриджа, який містить додатковий матеріал, який випаровується, ідентичного або іншого типу). Випарник може бути випарником з використанням картриджа, випарником без використання картриджа або універсальним випарником, який може бути використаний з/без картриджа. Так, наприклад, універсальний випарник може містити нагрівальну камеру (наприклад, піч), виконану з можливістю прийому картриджа або іншого змінного пристрою, який має резервуар, об'єм тощо, щонайменше для часткового вміщення застосовної кількості матеріалу, який випаровується.

У різних варіантах здійснення випарник може бути виконаний з можливістю застосування з рідким матеріалом, який випаровується (наприклад, з розчином-носієм, в якому активний і/або неактивний інгредієнт(и) суспендують або утримуються в розчині або в чистій рідкій формі матеріалу, який безпосередньо випаровується), або з твердим матеріалом, який випаровується. Твердий матеріал, який випаровується, може містити рослинний матеріал, який виділяє певну частину рослинного матеріалу як матеріал, який випаровується (наприклад, так що певна частина рослинного матеріалу залишається як відходи після того, як матеріал, який випаровується, виділяється для вдихання користувачем), або необов'язково може бути твердою формою самого матеріалу, який випаровується (наприклад, "воску"), у такий спосіб, що весь твердий матеріал може зрештою випаровуватися для вдихання. Рідкий матеріал, який випаровується, може аналогічно надавати можливість повного випаровування або може містити певну частину рідкого матеріалу, яка залишається після того, як весь матеріал, придатний для вдихання, буде використаний.

У деяких аспектах може виникати витікання рідкого матеріалу, який випаровується, з картриджа випарника і/або іншої частини випарника. Додатково витримування якості виготовлення нагрівального елемента випарника може бути особливо важливим у ході масштабованих і/або автоматизованих процесів виготовлення. Крім того, варіант застосування випарника може працювати з конкретними вимогами щодо потужності, які можуть призводити до скорочення часу роботи акумулятора, що може призвести до скорочення часу роботи при більш низьких температурах, а також може призвести до більш швидкого старіння акумулятора і може вплинути на робочі характеристики акумулятора.

Варіанти здійснення поточного об'єкта винаходу також можуть забезпечувати переваги і вигоди при вирішенні цих проблем. Так, наприклад, у даному документі описані різні особливості керування повітряним потоком, а також потоком матеріалу, який випаровується, які можуть надавати переваги і удосконалювати існуючі підходи при одночасному отриманні додаткових переваг, як описано в даному документі. Випарні пристрої і/або картриджі, описані в даному документі, включають одну або декілька функціональних можливостей, які контролюють і покращують повітряний потік у випарному пристрої і/або картриджі і за рахунок цього підвищують ефективність і дієвість випаровування рідкого матеріалу, який випаровується, за допомогою випарного пристрою без введення додаткових функціональних можливостей, які можуть призводити до витоків рідкого матеріалу, який випаровується, або накопичення конденсату, який збирається вздовж одного або декількох внутрішніх каналів і випускних отворів.

Так, наприклад, нагрівальний елемент може штампуватися з листа матеріалу і може бути зігнутий у такий спосіб, що він відповідає формі щонайменше ділянки гнотового елемента. Конфігурації нагрівального елемента можуть надавати можливість більш узгодженого виготовлення з підвищеною якістю нагрівального елемента і можуть допомагати зменшувати проблеми з допуском, які можуть виникати в ході процесів виготовлення при збиранні нагрівального елемента, який має декілька компонентів. Нагрівальний елемент також може підвищувати точність вимірювань, проведених на нагрівальному елементі (наприклад, опору, струму, температури тощо), що пояснюється, щонайменше частково, покращеною технологічністю виготовлення нагрівального елемента, що зменшує проблеми допуску. Штампований нагрівальний елемент певної форми переважно може допомагати мінімізувати

теплові втрати і допомагає забезпечувати те, що нагрівальний елемент може поводитися прогнозовано при нагріванні до відповідної температури.

Як додаткова ілюстрація на Фіг. 1 представлена блок-схема, яка демонструє приклад випарника 100. Як показано на Фіг. 1, випарник 100 може містити джерело 112 потужності (наприклад, первинний акумулятор, який не перезаряджається, акумуляторну батарею, яка перезаряджається, паливний елемент тощо) і контролер 104 (наприклад, процесор, схему тощо, що має можливість виконання логіки). Контролер 104 може бути виконаний з можливістю керування доставкою тепла в розпилювач 141, щоб ініціювати перетворення матеріалу, який випаровується, з конденсованої форми (наприклад, твердого тіла, рідини, розчину, суспензії, частини, щонайменше частково, необробленого рослинного матеріалу тощо) на газову фазу. Так, наприклад, контролер 104 може керувати доставкою тепла в розпилювач 141 щонайменше за допомогою керування розрядом струму з джерела 112 потужності в розпилювач 141. Контролер 104 може бути частиною однієї або декількох друкованих плат (printed circuit board, PCB) відповідно до певних варіантів здійснення даного винаходу.

Після перетворення матеріалу, який випаровується, на газову фазу і залежно від типу випарника, фізичних і хімічних властивостей матеріалу, який випаровується, і/або інших чинників щонайменше частина матеріалу, який випаровується, в газовій фазі може конденсуватися, щоб утворити тверді частинки, щонайменше в частковій локальній рівновазі з газовою фазою як частина аерозолі. Матеріал, який випаровується, в конденсованій фазі (наприклад, тверді частинки), щонайменше в частковій локальній рівновазі з матеріалом, який випаровується, в газовій фазі, може утворювати частину або всю дозу для вдихання, надану за допомогою випарника 100 для даного затягування на випарнику 100. Слід розуміти, що взаємодія між матеріалом, який випаровується, в газовій фазі і в конденсованій фазі в аерозолі, утвореному за допомогою випарника 100, може бути складною і динамічною, оскільки такі чинники, як температура навколишнього середовища, відносна вологість, хімія, умови потоку в трактах для повітряного потоку (як всередині випарника, так і у повітроносних шляхах людини або іншої тварини), змішування матеріалу, який випаровується, в газовій фазі або в аерозольній фазі з іншими повітряними потоками тощо, може впливати на один або декілька фізичних параметрів аерозолі. У деяких випарниках і, зокрема, у випадку випарників для доставки більш легких матеріалів, які випаровуються, доза, що вдихається, може існувати переважно в газовій фазі (тобто формування частинок у конденсованій фазі може бути дуже обмеженим).

Щоб забезпечувати можливість використання випарника 100 з рідкими матеріалами, які випаровуються (наприклад, чистими рідинами, суспензіями, розчинами, сумішами тощо), розпилювач 141 може містити ґнотовий елемент (який також називається в даному документі "ґнотом"), утворений з одного або декількох матеріалів, які здатні викликати рух текучого середовища за допомогою капілярного тиску. Ґнотовий елемент може транспортувати кількість рідкого матеріалу, який випаровується, в частину розпилювача 141, яка містить нагрівальний елемент (також не показаний на Фіг. 1). Ґнотовий елемент загалом виконаний з можливістю витягування рідкого матеріалу, який випаровується, з резервуара, сконфігурованого так, щоб містити (і який може при використанні містити) рідкий матеріал, який випаровується, так що матеріал, який випаровується, може випаровуватися під дією тепла, яке виділяється нагрівальним елементом. Ґнотовий елемент також необов'язково може пропускати повітря в резервуар, щоб замінити видалений об'єм рідини. Іншими словами, капілярна дія виштовхує матеріал, який випаровується, в ґнотовий елемент для випаровування за допомогою нагрівального елемента (описаний нижче), і повітря може, в деяких варіантах здійснення даного винаходу, повертатися в резервуар через ґніт, з тим, щоб, щонайменше частково, вирівнювати тиск в резервуарі. Інші підходи до виведення повітря в резервуар для вирівнювання тиску, також знаходяться в межах об'єму охорони даного винаходу, як більш детально пояснюється нижче.

Нагрівальний елемент може бути або містити одне або декілька з провідного нагрівника, радіаційного нагрівника і конвекційного нагрівника. Один тип нагрівального елемента є резистивним нагрівальним елементом, який може бути сконструйований з або щонайменше містити матеріал (наприклад, метал або сплав, наприклад, сплав з хрому-нікелю або неметалевий резистор), виконаний з можливістю розсіювання електричної потужності у вигляді тепла, коли електричний струм пропускається через один або декілька резистивних сегментів нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення даного винаходу розпилювач може містити нагрівальний елемент, який містить резистивну котушку або інший нагрівальний елемент, обмотаний навколо, розміщений всередині, інтегрований в об'ємну форму, притиснутий до теплового контакту або іншим чином виконаний з можливістю подання тепла в ґнотовий елемент, щоб змушувати рідкий матеріал, який випаровується, що затягується за

допомогою ґнотового елемента з резервуара, випаровуватися для подальшого вдихання користувачем в газоподібній і/або конденсованій (наприклад, в формі частинок аерозолі або крапель) фазі. Також можливі інші конфігурації ґнотових елементів, нагрівальних елементів і/або вузла розпилювача, як більш детально пояснено нижче.

Альтернативно і/або додатково випарник 100 може бути виконаний з можливістю створювати дозу, що вдихається, матеріалу, який випаровується в газовій фазі і/або в аерозольній фазі шляхом нагрівання нерідкого матеріалу, який випаровується, такого як, наприклад, матеріал, який випаровується, в твердій фазі (наприклад, віск тощо) або рослинний матеріал (наприклад, тютюнове листя і/або частини тютюнового листя), який містить матеріал, який випаровується. Відповідно нагрівальний елемент (або елементи) може бути частиною або іншим чином входити до складу або знаходитися в тепловому контакті зі стінками печі або іншої нагрівальної камери, в яку поміщається нерідкий матеріал, який випаровується. Альтернативно нагрівальний елемент (або елементи) може бути використаний для того, щоб нагрівати повітря, яке проходить через або повз нерідкий матеріал, який випаровується, щоб викликати конвекційне нагрівання нерідкого матеріалу, який випаровується. У ще одних інших прикладах резистивний нагрівальний елемент або елементи можуть бути розміщені у безпосередньому контакті з рослинним матеріалом, так що всередині маси рослинного матеріалу виникає пряме провідне нагрівання рослинного матеріалу (наприклад, на відміну від нагрівання за рахунок провідності всередину від стінок печі).

Нагрівальний елемент може бути активований (наприклад, контролер, який необов'язково є частиною корпусу випарника, як пояснено нижче, може спричинити проходження струму від джерела живлення в схему, що містить резистивний нагрівальний елемент, який необов'язково є частиною картриджа випарника, як пояснено нижче), у поєднанні із затягуванням (наприклад, затягуванням, вдиханням тощо) користувача на мундштуку 130 випарника, щоб викликати потік повітря з повітровпускного отвору, вздовж тракту для повітряного потоку, який проходить повз розпилювач (наприклад, ґнотовий елемент і нагрівальний елемент), необов'язково через одну або декілька конденсаційних ділянок або камер, у повітровипускний отвір у мундштуку. Вхідне повітря, яке проходить вздовж тракту для повітряного потоку, проходить понад, через і т.д. розпилювач, в якому матеріал, який випаровується, в газовій фазі потрапляє в повітря. Як було зазначено вище, захоплений матеріал, який випаровується, в газовій фазі може конденсуватися, коли він проходить через залишкову частину тракту для повітряного потоку у такий спосіб, що доза, яка вдихається, матеріалу, який випаровується в аерозольній формі може бути доставлена з повітровипускного отвору (наприклад, в мундштук 130 для вдихання користувачем).

Нагрівальний елемент може бути активований у відповідь на виявлення затягування і/або визначення того, що затягування є неминучим. Так, наприклад, виявлення затягування може відбуватися на основі одного або декількох сигналів, згенерованих одним або декількома датчиками 113, які містять випарник 100, такими як, наприклад, один або декілька датчиків тиску (наприклад, виконані з можливістю вимірювання тиску вздовж тракту для повітряного потоку щодо тиску навколишнього середовища, зміни абсолютного тиску тощо), датчиків руху, датчиків витрати, ємнісних датчиків (наприклад, виконаних з можливістю виявлення контакту між губою користувача і випарником 100). Альтернативно і/або додатково затягування (або неминуче затягування) може бути виявлене у відповідь на виявлення взаємодії користувача з одним або декількома пристроями 116 введення, які містять випарник 100 (наприклад, з кнопками або іншими тактильними пристроями керування випарником 100), прийом сигналів від обчислювального пристрою, який підтримує зв'язок з випарником 100 тощо. Слід розуміти, що виявлення затягування, що включає визначення неминучого виникнення затягування, може бути виконане з використанням різноманітних технологій.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу випарник 100 може бути виконаний з можливістю підключення (наприклад, у безпроводному режимі або через дротове з'єднання) з обчислювальним пристроєм (або необов'язково з двом або більше пристроями), підтримуючим зв'язок з випарником. З цією метою контролер 104 може містити апаратні засоби 105 зв'язку. Контролер 104 також може містити запам'ятовувальний пристрій 108. Обчислювальний пристрій може бути компонентом випарної системи, яка також містить випарник 100, і може містити власні апаратні засоби зв'язку, які можуть встановлювати канал безпроводного зв'язку з апаратними засобами 105 зв'язку випарника 100. Так, наприклад, обчислювальний пристрій, який використовується як частина випарної системи, може містити обчислювальний пристрій загального призначення (наприклад, смартфон, планшетний комп'ютер, персональний комп'ютер, деякий інший портативний пристрій, такий як розумний годинник тощо), який виконує програмне забезпечення для створення інтерфейсу користувача для забезпечення можливості

користувачу пристрою взаємодіяти з випарником. У інших варіантах здійснення даного винаходу такий пристрій, який використовується як частина випарної системи, може бути виділеним елементом апаратних засобів, таким як пульт дистанційного керування або інший безпроводний або дротовий пристрій, який має один або декілька фізичних або програмних засобів керування (наприклад, налаштовується на екрані або іншому пристрої відображення, який можна вибрати шляхом взаємодії користувача з сенсорним екраном або іншим пристроєм введення, таким як мишка, вказівник, трекбол, кнопки курсору тощо). Випарник може також включати одну або декілька функціональних можливостей або пристрої 117 для надання інформації користувачу.

Обчислювальний пристрій, який є частиною випарної системи, як визначено вище, може бути використаний для будь-якої з однієї або декількох функцій, таких як керування дозуванням (наприклад, моніторинг дози, встановлення дози, обмеження дози, відстеження користувачів тощо), контроль сеансів (наприклад, моніторинг стану сеансу, налаштування сеансу, обмеження сеансу, відстеження користувачів тощо), керування доставкою нікотину (наприклад, перемикання між матеріалом, який випаровується, з ніотином і без нікотину, регулювання кількості доставленого нікотину тощо), отримання інформації про місцезнаходження (наприклад, місцезнаходження інших користувачів, місця роздрібної торгівлі/торговельних майданчиків, місця куріння електронних сигарет, відносного або абсолютного розташування самого випарника тощо), персоналізація випарника (наприклад, назва випарника, блокування/захист паролем випарника, налаштування одного або декількох засобів батьківського контролю, асоціювання випарника з групою користувачів, реєстрація випарника у виробника або в організації з гарантійного обслуговування тощо), залучення до соціальної діяльності (наприклад, ігри, повідомлення у соціальних мережах, взаємодії з однією або декількома групами тощо) з іншими користувачами тощо. Терміни "проведення сеансу", "сеанс", "сеанс роботи випарника" або "сеанс споживання пари" використовують у загальному сенсі, щоб позначати період, відведений для використання випарника. Період може включати період часу, кількість доз, кількість матеріалу, який випаровується, тощо.

У прикладі, в якому обчислювальний пристрій подає сигнали, пов'язані з активацією нагрівального елемента, або в інших прикладах з'єднання обчислювального пристрою з випарником 100 для реалізації різних функцій керування або інших функцій, обчислювальний пристрій може виконувати один або декілька наборів комп'ютерних інструкцій, щоб надавати інтерфейс користувача і обробку базових даних. В одному прикладі виявлення обчислювальним пристроєм взаємодії користувача з одним або декількома елементами інтерфейсу користувача може приводити до того, що обчислювальний пристрій надасть сигнал випарнику 100 про необхідність активувати нагрівальний елемент, також до повної робочої температури для створення дози пари/аерозолі для вдихання. Іншими функціями випарника можна керувати шляхом взаємодії користувача з призначеним для користувача інтерфейсом на обчислювальному пристрої, який підтримує зв'язок з випарником 100.

Температура нагрівального елемента випарника може залежати від низки чинників, які включають величину електричної потужності, що подається до нагрівального елемента, і/або робочий цикл, при якому подається електрична потужність, теплопередачу за рахунок провідності до інших частин електронного випарника і/або у навколишнє середовище, приховані втрати тепла внаслідок випаровування матеріалу, який випаровується, з гнотового елемента і/або розпилювача в цілому, а також конвекційні теплові втрати внаслідок повітряного потоку (наприклад, повітря, що рухається через нагрівальний елемент або розпилювач загалом, коли користувач вдихає на електронному випарнику). Як було зазначено вище, щоб надійно активувати нагрівальний елемент або нагрівати нагрівальний елемент до необхідної температури, випарник 100 у деяких варіантах здійснення даного винаходу може використовувати сигнали датчика тиску для того, щоб визначати, коли користувач вдихає. Датчик тиску може бути розміщений в тракті для повітряного потоку і/або може бути з'єднаний (наприклад, за допомогою проходу або іншого тракту) з трактом для повітряного потоку, який з'єднує впускний отвір для повітря, яке входить в пристрій, і випускний отвір, через який користувач вдихає отриману пару і/або аерозоль, так що датчик тиску відчуває зміну тиску одночасно з повітрям, яке проходить через випарний пристрій із повітропускного отвору у повітровипускний отвір. У деяких варіантах здійснення даного винаходу нагрівальний елемент може бути активований разом із затягуванням користувача, наприклад, шляхом автоматичного виявлення затягування, наприклад, за допомогою датчика тиску, який виявляє зміну тиску в тракті для повітряного потоку.

Як правило, датчик тиску (як і будь-які інші датчики 113) може бути розміщений або з'єднаний (наприклад, електрично або електронно, фізично або через бездротове з'єднання) з контролером 104 (наприклад, з вузлом друкарських плат або з іншим типом схемної плати). Для

точного проведення вимірювань і збереження довговічності випарника 100 еластичне ущільнення 150 необов'язково може відділяти тракт для повітряного потоку від інших частин випарника 100. Ущільнення 150, яке може бути прокладкою, може бути виконане з можливістю, щонайменше частково, оточувати датчик тиску у такий спосіб, що з'єднання датчика тиску з внутрішньою схемою випарника відокремлені від частини датчика тиску, відкритої для доступу тракту для повітряного потоку. У прикладі випарника на основі картриджа ущільнення 150 також може відокремлювати частини одного або декількох електричних з'єднань між корпусом 110 випарника і картриджем 1320 випарника (не показано на Фіг. 1) від однієї або декількох інших частин корпусу 110 випарника. Таке компонування ущільнення 150 у випарнику 100 може бути корисним для зменшення потенційно руйнівних впливів на компоненти випарника, які виникають внаслідок взаємодії з такими чинниками навколишнього середовища, як вода в паровій або рідкій фазах, інші текучі середовища, такі як матеріал, який випаровується, тощо, і/або зменшувати вихід повітря із сконструйованого тракту для повітряного потоку у випарнику. Небажане повітря, рідина або інше текуче середовище, що проходить повз і/або контактує зі схемою випарника, може викликати різні небажані ефекти, такі як зміна показників тиску, і/або може призводити до накопичення небажаного матеріалу, такого як волога, матеріал, який випаровується, тощо, в частинах випарника, в яких він може спричинити поганий сигнал тиску, погіршення стану датчика тиску або інших компонентів і/або скорочення терміну служби випарника. Витоки в ущільненні 150 також можуть призводити до того, що користувач вдихає повітря, яке проходить над частинами випарного пристрою, які містять або сконструйовані з матеріалів, вдихання яких може бути небажаним.

Випарник 100, як зазначено вище, може бути випарником на основі картриджа. Відповідно додатково до контролера 104, джерела 112 потужності (наприклад, акумулятору), одного або декількох датчиків 113, одного або декількох зарядних контактів 124 і ущільнення 150 на Фіг. 1 показаний корпус 110 випарника для випарника 100 як такий, що містить гніздо 118 для картриджа, виконане з можливістю прийому щонайменше частини картриджа 1320 випарника для з'єднання з корпусом 110 випарника через одну або декілька з множини кріпильних конструкцій. У деяких прикладах картридж 1320 випарника може містити резервуар 140 для вмісту рідкого матеріалу, який випаровується, і мундштук 130 для доставки дози, яка вдихається, користувачу. Розпилювач 141, який містить, наприклад, ґнотовий елемент і нагрівальний елемент, може бути розміщений, щонайменше частково, в картриджі 1320 випарника. Необов'язково, нагрівальний елемент і/або ґнотовий елемент можуть бути розміщені в картриджі 1320 випарника у такий спосіб, що стінки, які охоплюють гніздо 118 для картриджа, оточують увесь або щонайменше частину нагрівального елемента і/або ґнотового елемента, коли картридж 1320 випарника повністю з'єднується з корпусом 110 випарника. У деяких варіантах здійснення даного винаходу ділянка картриджа 1320 випарника, яка вставляється в гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника, може бути розміщена всередині щодо іншої частини картриджа 1320 випарника. Так, наприклад, частина картриджа 1320 випарника, що вставляється, може, щонайменше частково, бути оточена деякою іншою частиною, такою як, наприклад, зовнішня оболонка картриджа 1320 випарника.

Альтернативно щонайменше частина розпилювача 141 (наприклад, один або обидва з ґнотового елемента і нагрівального елемента) може бути розміщена в корпусі 110 випарника для випарника 100. У варіантах здійснення, в яких частина розпилювача 141 (наприклад, нагрівальний елемент і/або ґнотовий елемент) є частиною корпусу 110 випарника, випарник 100 може бути виконаний з можливістю доставляння рідкого матеріалу, який випаровується, з резервуара 140 в картриджі 1320 випарника в частину(и) розпилювача, включену(і) в корпус 110 випарника.

Як було зазначено вище, видалення матеріалу 102, який випаровується, з резервуара 140 (наприклад, через капілярне затягнення за допомогою ґнотового елемента) може створювати щонайменше частковий вакуум (наприклад, знижений тиск, створений в частині резервуара, яка спорожнюється за рахунок споживання рідкого матеріалу, який випаровується) щодо тиску навколишнього повітря в резервуарі 140, і такий вакуум може перешкоджати капілярній дії, наданій за допомогою ґнотового елемента. Цей знижений тиск в деяких прикладах може бути досить високим за абсолютною величиною, що зменшує ефективність ґнотового елемента для затягнення рідкого матеріалу 102, який випаровується, за рахунок цього зменшуючи ефективність випарника 100 для випаровування необхідної кількості матеріалу 102, який випаровується, наприклад, коли користувач робить затягування на випарнику 100. У крайніх випадках, вакуум, створений в резервуарі 140, може призводити до нездатності затягувати весь матеріал 102, який випаровується, з резервуара 140, що призводить до неповного використання матеріалу 102, який випаровується. Одна або декілька функцій вентиляції можуть бути включені

разом з резервуаром 140 випарника (незалежно від розміщення резервуара 140 в картриджі 1320 випарника або в іншому місці випарника), щоб забезпечувати можливість щонайменше часткового вирівнювання (необов'язково повного вирівнювання) тиску в резервуарі 140 з тиском навколишнього середовища (наприклад, з тиском у навколишньому повітрі за межами резервуара 140), з тим щоб полегшувати цю проблему.

У деяких випадках, хоча забезпечення можливості вирівнювання тиску в резервуарі 140 підвищує ефективність доставки рідкого матеріалу, який випаровується, в розпилювач 141, це може досягатися за рахунок примусового заповнення у інших випадках порожнього об'єму порожнин (наприклад, простору, який спорожнюється в результаті використання рідкого матеріалу 1302, який випаровується) в резервуарі 140 повітрям. Як детальніше пояснено нижче, цей заповнений повітрям об'єм порожнин потім може зазнавати змін тиску щодо навколишнього повітря, що за певних умов може призвести до витoku рідкого матеріалу 1302, який випаровується, з резервуара 140 і зрештою за межі картриджа 1320 випарника і/або іншої частини випарника, яка містить резервуар 140. Так, наприклад, подія виникнення негативного тиску, при якій тиск в картриджі 1320 випарника є досить високим для того, щоб витіснити щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, в резервуарі 140, може бути викликана різними чинниками навколишнього середовища, такими як, наприклад, зміна температури навколишнього середовища, висоти і/або об'єму картриджа 1320. Варіанти здійснення даного винаходу також можуть усувати або щонайменше мінімізувати витікання матеріалу 1302, який випаровується.

На Фіг. 2А-В представлений площинний вигляд у поперечному перерізі прикладу картриджа 1320 випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг. 2А- В, картридж 1320 може містити мундштук або зону 1330 мундштука, резервуар 1340, який містить матеріал 1302, який випаровується, і розпилювач (не показаний окремо). Розпилювач може містити нагрівальний елемент 1350 і гнотовий елемент 1362, разом або окремо, залежно від реалізації, так що гнотовий елемент 1362 термічно або термодинамічно з'єднується з нагрівальним елементом 1350 з метою випаровування матеріалу 1302, який випаровується, що зтягується або зберігається в гнотовому елементі 1362.

Один варіант здійснення може включати контакти 1326, щоб забезпечувати електричне з'єднання між нагрівальним елементом 1350 і джерелом потужності (наприклад, джерелом 112 потужності, показаним на Фіг. 1). Прохід 1338 для повітряного потоку, заданий через або на стороні резервуара 1340, може з'єднувати зону в картриджі 1320, де розміщується гнотовий елемент 1362 (наприклад, кожух гноту, не показаний окремо), з отвором, який веде в мундштук або зону 1330 мундштука, щоб забезпечити маршрут для проходження випарованого матеріалу 1302, який випаровується, із зони нагрівального елемента 1350 в зону 1330 мундштука.

Як зазначено вище, гнотовий елемент 1362 може бути з'єднаний з розпилювачем або з нагрівальним елементом 1350 (наприклад, резистивним нагрівальним елементом або котушкою), який з'єднується з одним або декількома електричними контактами (наприклад, пластин 1326). Нагрівальний елемент 1350 (і/або інші нагрівальні елементи, описані в даному документі відповідно до одного або декількох варіантів здійснення) може мати різні форми і/або конфігурації і може містити один або декілька нагрівальних елементів 1350, 1350 або їхні ознаки, як зазначено більш детально нижче.

Відповідно до однієї або декількох прикладів варіантів здійснення нагрівальний елемент 1350 картриджа 1320 може бути виготовлений (наприклад, штампований) з листа матеріалу і або гофрований навколо щонайменше ділянки гнотового елемента 1362 або зігнений з тим, щоб забезпечувати попередньо сформований елемент, виконаний з можливістю прийому гнотового елемента 1362. Так, наприклад, гнотовий елемент 1362 може бути просунутий у нагрівальний елемент 1350. Альтернативно і/або додатково нагрівальний елемент 1350 можна утримувати натягненим і натягнути над гнотовим елементом 1362.

Нагрівальний елемент 1350 може бути зігнутий у такий спосіб, що нагрівальний елемент 1350 закріплює гнотовий елемент 1362 щонайменше між двома або трьома ділянками нагрівального елемента 1350. Крім того, нагрівальний елемент 1350 може бути зігнутий у такий спосіб, що він відповідає формі щонайменше ділянки гнотового елемента 1362. Конфігурації нагрівального елемента 1350 можуть надавати можливість більш узгодженого виготовлення з підвищеною якістю нагрівального елемента 1350. Стабільність якості виготовлення нагрівального елемента 1350 може бути особливо важливою в ході масштабованих і/або автоматизованих процесів виготовлення. Так, наприклад, нагрівальний елемент 1350 відповідно до одного або декількох варіантів здійснення може допомагати зменшувати проблеми допуску, які можуть виникати в ході процесів виготовлення при збиранні нагрівального елемента 1350, що має декілька компонентів.

Крім того, як більш детально пояснено нижче щодо включеного варіанта здійснення, пов'язаного з нагрівальним елементом, сформованим з гофрованого металу, нагрівальний елемент 1350 може бути повністю і/або вибірково металізований за допомогою одного або декількох матеріалів для підвищення ефективності нагрівання нагрівального елемента 1350.

Металізування усього або ділянки нагрівального елемента 1350 може допомагати мінімізувати теплові втрати. Металізування також може сприяти концентрації тепла в ділянках нагрівального елемента 1350, забезпечуючи тим самим нагрівальний елемент 1350, який більш ефективно нагрівається, і додатково зменшуючи теплові втрати. Вибіркове металізування може допомагати скеровувати струм, поданий в нагрівальний елемент 1350, в належне місцезнаходження. Вибіркове металізування також може допомагати зменшувати кількість матеріалу, нанесеного металізуванням, і/або витрати, пов'язані з виготовленням нагрівального елемента 1350.

Як зазначено вище, нагрівальний елемент 1350 в одному варіанті здійснення може бути виконаний з можливістю прийому щонайменше частини ґнотового елемента 1362 у такий спосіб, що ґнотовий елемент 1362 розміщується, щонайменше частково, в нагрівальному елементі 1350 (наприклад, в нагрівальній ділянці нагрівального елемента 1350). Так, наприклад, ґнотовий елемент 1362 може пройти поблизу або поруч з пластинами 1326 і через резистивні нагрівальні елементи в контакт з пластинами 1326. Кожух ґноту може оточувати щонайменше ділянку нагрівального елемента 1350 і з'єднувати нагрівальний елемент 1350 прямо або опосередковано з проходом 1338 для повітряного потоку. Матеріал 1302, який випаровується, може затягуватися за допомогою ґнотового елемента 1362 через один або декілька проходів, сполучених з резервуаром 1340. В одному варіанті здійснення один або обидва з первинного проходу 1382 або переливного каналу 1104 (див. Фіг. 5А) можуть бути використані для того, щоб допомагати скеровувати або доставляти матеріал 1302, який випаровується, в один або обидва кінці ґнотового елемента 1362 або радіально вздовж ґнотового елемента 1362.

Як більш детально наведено нижче, зокрема з посиланням на Фіг. 2А-В, обмін повітрям і рідким матеріалом 1302, який випаровується, в/з резервуара 1340 картриджа 1320 випарника може вигідно контролювати за допомогою включення конструкції, яку називають "колектором 1313". Включення колектора 1313 також може підвищувати об'ємну ефективність картриджа 1320, визначену як об'єм рідкого матеріалу, який випаровується, що зрештою перетворюється на аерозоль, який вдихається, щодо сумарного об'єму рідкого матеріалу, який випаровується, включеного в картридж 1320 (який може відповідати ємності самого картриджа 1320).

Відповідно до деяких варіантів здійснення картридж 1320 може містити резервуар 1340, який, щонайменше частково, визначається щонайменше за допомогою однієї стінки (яка необов'язково може бути стінкою, яка спільно використовується із зовнішньою оболонкою картриджа), виконаної з можливістю вмісту рідкого матеріалу 1302, який випаровується. Резервуар 1340 може містити камеру 1342 зберігання і переливний об'єм 1344, який може включати або іншим чином містити колектор 1313. Камера 1342 зберігання може містити матеріал 1302, який випаровується, а переливний об'єм 1344 може бути виконаний з можливістю збирання і/або утримання щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, коли один або декілька чинники змушують матеріал 1302, який випаровується, в камері 1342 зберігання в резервуарі потрапляти в переливний об'єм 1344. У деяких варіантах здійснення даного винаходу картридж 1320 може спочатку бути заповнений матеріалом 1302, який випаровується, у такий спосіб, що вакуум в колекторі 1313 заздалегідь заповнюється матеріалом 1302, який випаровується.

У деяких прикладах варіантів здійснення об'ємний розмір переливного об'єму 1344 може бути сконфігурований у такий спосіб, щоб він дорівнював, приблизно дорівнював або перевищував величину збільшення об'єму вмісту (наприклад, матеріалу 1302, який випаровується, і повітря), що міститься в камері 1342 зберігання, коли об'єм вмісту в камері 1342 зберігання збільшується внаслідок максимальної очікуваної зміни тиску, яку резервуар 1340 може зазнавати щодо тиску навколишнього середовища.

Залежності від змін тиску навколишнього середовища, температури і/або інших чинників картридж 1320 може зазнавати змін з першого стану тиску на другий стан тиску (наприклад, перший відносний перепад тиску між внутрішнім тиском у продуктивному пласті і тиском навколишнього середовища і другий відносний перепад тиску між внутрішнім тиском у продуктивному пласті і тиском навколишнього середовища). Так, наприклад, у першому стані тиску тиск в картриджі 1320 може бути меншим, ніж тиск навколишнього середовища ззовні картриджа 1320. На відміну від цього, у другому стані тиску, тиск всередині картриджа 1320 може бути більшим, ніж тиск навколишнього середовища. Коли картридж 1320 знаходиться в рівноважному стані, тиск в картриджі 1320 може по суті дорівнювати тиску навколишнього

середовища ззовні картриджа 1320.

У деяких аспектах переливний об'єм 1344 може мати отвір для зовнішньої частини картриджа 1320 і може підтримувати зв'язок з камерою 1342 зберігання в резервуарі у такий спосіб, що переливний об'єм 1344 може виконувати роль вентиляційного каналу для

вирівнювання тиску в картриджі 1320, збирати і щонайменше тимчасово утримувати матеріал 1302, який випаровується, що надходить у переливний об'єм 1344 (наприклад, з камери 1342 зберігання у відповідь на зміну перепаду тиску між камерою 1342 зберігання і тиском навколишнього середовища) і/або необов'язково повертати щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, зібраного в переливному об'ємі 1344.

У контексті даного винаходу "перепад тиску" може означати різницю між тиском у внутрішній частині картриджа 1320 і тиском навколишнього середовища, поза картриджем 1320. Затягування матеріалу 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання в розпилювач для перетворення на парову або аерозольну фазу може зменшувати об'єм матеріалу 1302, який випаровується, що залишається в камері 1342 зберігання. За відсутності механізму для повернення повітря в камеру 1342 зберігання (наприклад, щоб збільшувати тиск в картриджі 1320, для досягати значної рівноваги з тиском навколишнього середовища), в картриджі 1320 може розвинути низький тиск або навіть вакуум. Низький тиск або вакуум може перешкоджати капілярній дії ґнотового елемента 1362, щоб затягувати додаткові кількості матеріалу 1302, який випаровується, в нагрівальний елемент 1350.

Альтернативно тиск в картриджі 1320 також може збільшуватися і перевищувати тиск навколишнього середовища, зовнішній для картриджа 1320 внаслідок різних чинників зовнішньої середовища, таких як, наприклад, зміна температури навколишнього середовища, висоти і/або об'єму картриджа 1320. Таке підвищення внутрішнього тиску може виникати, наприклад, після повернення повітря в камеру 1342 зберігання для досягнення рівноваги між тиском в картриджі 1320 і тиском навколишнього середовища, зовнішнім для картриджа 1320. Проте, слід враховувати, що достатня зміна одного або декількох чинників навколишнього середовища може спричинити збільшення тиску в картриджі 1320 від тиску нижче ніж тиск навколишнього середовища до згаданого вище тиску навколишнього середовища (наприклад, до переходу з першого стану тиску до другого стану тиску) без надходження додаткового повітря в картридж 1320 для того, щоб спочатку досягати рівноваги між тиском в картриджі 1320 і тиском навколишнього середовища. В результаті подія виникнення негативного тиску, при якій тиск в картриджі 1320 зазнає достатнього збільшення, може витіснити щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, у камеру 1342 зберігання. За відсутності механізму для збору і/або утримання витісненого матеріалу 1302, який випаровується, в картриджі 1320 витіснений матеріал 1302, який випаровується, може витікати з картриджа 1320.

З посиланням на Фіг. 2А і 2В, резервуар 1340 може бути виконаний з можливістю включати першу зону і другу зону, відокремлену від першої зони, так що об'єм резервуара 1340 розділяється на камеру 1342 зберігання і переливний об'єм 1344. Камера 1342 зберігання може бути виконана з можливістю зберігання матеріалу 1302, який випаровується, і додатково може бути з'єднана з ґнотивним елементом 1362 через один або декілька первинних проходів 1382. У деяких прикладах первинний прохід 1382 може мати дуже невелику довжину (наприклад, прохідний отвір з простору, який містить ґнотивний елемент 1362 або інші частини розпилювача). В інших прикладах первинний прохід 1382 може бути частиною більш довгого тракту для текучого середовища між камерою 1342 зберігання і ґнотивним елементом 1362. Переливний об'єм 1344 може бути виконаний з можливістю збирання і щонайменше тимчасового утримання однієї або декількох ділянок матеріалу 1302, який випаровується, які можуть надходити в переливний об'єм 1344 з камери 1342 зберігання у другому стані тиску, в якому тиск в камері 1342 зберігання перевищує тиск навколишнього середовища, як це більш детально описано в даному документі.

У першому стані тиску матеріал 1302, який випаровується, може зберігатися в камері 1342 зберігання резервуара 1340. Як зазначено вище, перший стан тиску може існувати, наприклад, коли тиск навколишнього середовища, зовнішній для картриджа 1320, є приблизно ідентичним або перевищує тиск в картриджі 1320. У цьому першому стані тиску конструктивні і функціональні властивості первинного проходу 1382 і переливного каналу 1104 є такими, що матеріал 1302, який випаровується, може витікати з камери 1342 зберігання до ґнотивного елемента 1362 через первинний прохід 1382. Так, наприклад, капілярна дія ґнотивного елемента 1362 може затягувати матеріал 1302, який випаровується, поруч з нагрівальним елементом 1350. Тепло, яке виробляється за допомогою нагрівального елемента 1350, може діяти на матеріал 1302, який випаровується, щоб перетворювати матеріал 1302, який випаровується, на газову фазу.

В одному варіанті здійснення в першому стані тиску матеріал 1302, який випаровується, взагалі не може (або обмежена кількість матеріалу 1302, який випаровується, може) протікати в колектор 1313, наприклад, в переливний канал 1104 колектора 1313. На відміну від цього, коли картридж 1320 переходить з першого стану тиску у другий стан тиску, матеріал 1302, який випаровується, може витікати з камери 1342 зберігання в переливний об'єм 1344 резервуара 1340. За допомогою збирання і щонайменше тимчасового утримування матеріалу 1302, який випаровується, що входить в колектор 1313, колектор 1313 може запобігати або обмежувати небажаний (наприклад, надмірний) потік матеріалу 1302, який випаровується, з резервуара 1340. Як зазначено вище, другий стан тиску може існувати, коли тиск навколишнього середовища, зовнішній для картриджа 1320, є меншим, ніж тиск в картриджі 1320. Цей перепад тиску може спричиняти утворення бульбашки повітря, яка розширюється в камері 1342 зберігання і може витіснити частину матеріалу 1302, який випаровується, в камеру 1342 зберігання. Витіснена частина матеріалу 1302, який випаровується, може збиратися і щонайменше тимчасово утримуватися за допомогою колектора 1313 замість виходу з картриджа 1320, що викликає небажане витікання.

Переважно потік матеріалу 1302, який випаровується, можна контролювати за допомогою надання напрямку матеріалу 1302, який випаровується, поданого з камери 1342 зберігання, в переливний об'єм 1344 у другому стані тиску. Так, наприклад, колектор 1313 в переливному об'ємі 1344 може містити одну або декілька капілярних конструкцій, виконаних з можливістю збирання і щонайменше тимчасового утримування, які містять щонайменше частину (і переважно весь) надлишковий рідкий матеріал 1302, який випаровується, що виходить з камери 1342 зберігання, не дозволяючи рідкому матеріалу 1302, який випаровується, досягати випускного отвору колектора 1313, де рідкий матеріал 1302, який випаровується, може виходити з колектора 1313, що викликає небажане витікання. Колектор 1313 також може переважно містити капілярні конструкції, які надають можливість рідкому матеріалу, який випаровується, що витісняється в колектор 1313 (наприклад, через надлишковий тиск у камері 1342 зберігання щодо тиску навколишнього середовища), зворотно затягуватися в камеру 1342 зберігання, коли тиск в камері 1342 зберігання зменшується і/або вирівнюється щодо тиску навколишнього середовища. Іншими словами, переливний канал 1104 колектора 1313 може мати мікроструминні елементи або властивості, які запобігають перепуску повітря і рідини в обхід один одного в ході заповнення і спорожнення колектора 1313. Отже, мікроструминні елементи можуть бути використані для того, щоб керувати потоком матеріалу 1302, який випаровується, в/з колектора 1313 (тобто забезпечують можливості реверсування потоку). При цьому дані мікроструминні елементи можуть запобігати або зменшувати витікання матеріалу 1302, який випаровується, а також захоплювати бульбашки повітря в камері 1342 зберігання і/або переливному об'ємі 1344.

Залежно від варіанта здійснення зазначені вище мікроструминні елементи або властивості можуть бути пов'язані з розміром, формою, поверхневим покриттям, конструктивними ознаками і/або капілярними властивостями гнотового елемента 1362, первинного проходу 1382 і/або переливного каналу 1104. Так, наприклад, переливний канал 1104 в колекторі 1313 необов'язково може мати капілярні властивості, відмінні від капілярних властивостей первинного проходу 1382, який веде в гнотовий елемент 1362 так, що певний об'єм матеріалу 1302, який випаровується, може пройти з камери 1342 зберігання в переливний об'єм 1344, під час другого стану тиску, в якому щонайменше частина матеріалу 1302, який випаровується, в камері 1342 зберігання витісняється з камери 1342 зберігання.

В одному прикладі варіанта здійснення загальний опір колектора 1313 пропусканню рідини з колектора 1313 може бути більшим, ніж загальний опір гнотового елемента 1362, наприклад, щоб дозволити матеріалу 1302, який випаровується, головним чином протікати через первинний прохід 1382 до гнотового елемента 1362 під час першого стану тиску.

Первинний прохід 1382 може забезпечувати капілярний тракт через або в гнотовий елемент 1362 для матеріалу 1302, який випаровується, що зберігається в резервуарі 1340. Капілярний тракт (наприклад, первинний прохід 1382) може бути досить великим для того, щоб дозволити гнотову дію або капілярну дію для заміни випарованого матеріалу 1302, який випаровується, в гнотовому елементі 1362, але досить невеликим для того, щоб запобігати витіку матеріалу 1302, який випаровується, з картриджа 1320, коли надлишковий тиск в картриджі 1320 витісняє щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання. Кожух гноту або гнотовий елемент 1362 можна обробляти для запобігання витіканню. Так, наприклад, покриття на картридж 1320 може наноситися після заповнення, щоб запобігати витіканню або випаровуванню через гнотовий елемент 1362. Можна використовувати будь-яке відповідне покриття, включаючи, наприклад, покриття, яке випаровується при нагріванні (наприклад, віск

або інший матеріал), тощо.

Коли користувач вдихає із зони 1330 мундштука картриджа 1320, повітря може надходити в картридж 1320 через впускний отвір або отвір, який має функціональний взаємозв'язок з ґнотивним елементом 1362. Нагрівальний елемент 1350 може бути активований у відповідь на сигнал, сформований за допомогою одного або декількох датчиків 113 (показані на Фіг. 1). Як зазначено вище, один або декілька датчиків 113 можуть включати щонайменше одне з датчика тиску, датчика руху, датчика витрати або інший механізм, здатний виявляти затягування і/або неминуче затягування, в тому числі, наприклад, за допомогою виявлення змін у проході 1338 для повітряного потоку. Коли нагрівальний елемент 1350 активується, нагрівальний елемент 1350 може зазнавати підвищення температури внаслідок протікання струму через пластини 1326 або через іншу електрорезистивну частину нагрівального елемента 1350, яка діє з можливістю перетворення електричної енергії на теплову енергію. Слід розуміти, що активація нагрівального елемента 1350 може включати контролер 104 (наприклад, показаний на Фіг. 1), керування джерелом 112 потужності таким чином, щоб розряджати електричний струм від джерела 112 потужності в нагрівальний елемент 1350.

В одному варіанті здійснення тепло, яке виробляється, може передаватися щонайменше в частину матеріалу 1302, який випаровується, в ґнотивному елементі 1362 шляхом провідної, конвекційної і/або радіаційної теплопередачі у такий спосіб, що щонайменше частина матеріалу 1302, який випаровується, затягнутого в ґнотивний елемент 1362, випаровується. Залежно від варіанта здійснення повітря, яке надходить в картридж 1320, може протікати над (або навколо, поблизу тощо) ґнотивним елементом 1362 і нагрітими елементами в нагрівальному елементі 1350 і може видаляти випаруваний матеріал 1302, який випаровується, в прохід 1338 для повітряного потоку, де пара може необов'язково конденсуватися і доставлятися в аерозольній формі, наприклад, через отвір в зоні 1330 мундштука.

З посиланням на Фіг. 2В, камера 1342 зберігання може бути з'єднана з проходом 1338 для повітряного потоку (тобто через переливний канал 1104 переливного об'єму 1344) для забезпечення можливості утримання частин рідкого матеріалу 1302, який випаровується, що подається з камери 1342 зберігання за допомогою збільшеного тиску в камері 1342 зберігання щодо тиску навколишнього середовища, в переливному об'ємі 1344, без виходу з картриджа 1320 випарника. Хоча описані в даному документі варіанти здійснення стосуються картриджа 1320 випарника, який містить резервуар 1340, слід розуміти, що описані підходи також є сумісними і передбачаються для використання у випарнику без роздільного картриджа.

Повертаючись до прикладу, повітря, яке може потрапляти в камеру 1342 зберігання, коли тиск в картриджі 1320 випарника є нижчим, ніж тиск навколишнього середовища, може збільшувати тиск в картриджі 1320 випарника і може спричинити перехід картриджа 1320 випарника у другий стан тиску, в якому тиск в картриджі 1320 випарника перевищує тиск навколишнього середовища, зовнішній для картриджа 1320 випарника. Альтернативно і/або додатково картридж 1320 випарника може перейти у другий стан тиску у відповідь на зміну температури навколишнього середовища, зміну тиску навколишнього середовища (наприклад, внаслідок зміни зовнішніх умов, таких як висота, погода тощо) і/або зміну об'єму картриджа 1320 випарника (наприклад, коли картридж 1320 випарника ущільнюється за допомогою зовнішньої сили, наприклад, стискання). Збільшення тиску в камері 1342 зберігання, наприклад, у разі виникнення негативного тиску може щонайменше розширювати повітря, що займає порожній простір камери 1342 зберігання, за рахунок цього витісняючи щонайменше частину рідкого матеріалу 1302, який випаровується, в камері 1342 зберігання. Витіснена частина матеріалу 1302, який випаровується, може проходити щонайменше через деяку частину переливного каналу 1104 в колекторі 1313. Мікроструминні елементи переливного каналу 1104 можуть змушувати рідкий матеріал 1302, який випаровується, рухатися вздовж довжини переливного каналу 1104 в колекторі 1313 тільки з меніском, що повністю перекриває площу поперечного перерізу переливного каналу 1104, поперек напрямку потоку по довжині.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу мікроструминні елементи можуть містити площу поперечного перерізу, достатньо невелику, так що у випадку матеріалу, з якого утворюються стінки переливного каналу 1104, і у випадку складу рідкого матеріалу 1302, який випаровується, рідкий матеріал 1302, який випаровується, переважно зволожує переливний канал 1104 по всьому периметру переливного каналу 1104. У прикладі, в якому рідкий матеріал 1302, який випаровується, містить одне або більше з пропіленгліколю і рослинного гліцерину, зволожувальні властивості такої рідини переважно розглядаються в комбінації з геометрією другого проходу 1384 і матеріалами, з яких утворюються стінки переливного каналу 1104. Отже, оскільки знак (наприклад, позитивний, негативний або рівний) і абсолютна величина перепаду тиску між камерою 1340 зберігання і тиском навколишнього середовища змінюються,

зберігається меніск між рідким матеріалом, який випаровується 1302, присутнім у переливному каналі 1104, і повітрям, яке надходить з атмосфери навколишнього середовища, щоб запобігати переміщенню матеріалу 1302, який випаровується, і повітря один повз одного. Оскільки тиск в камері 1342 зберігання падає достатньо помітно щодо тиску навколишнього середовища, і якщо існує достатній об'єм порожнин у камері 1342 зберігання для забезпечення можливості такого падіння, матеріал 1302, який випаровується, присутній в переливному каналі 1104 колектора 1313, може бути вивантажений у камеру 1342 зберігання в достатній кількості, щоб змусити провідний меніск "рідина-повітря" досягти закриву або порту між переливним каналом 1104 колектора 1313 і камерою 1342 зберігання. У той час, як перепад тиску в камері 1342 зберігання щодо тиску навколишнього середовища є достатньо негативним для подолання поверхневого натягнення, зберігаючи меніск біля закриву або порту, меніск може бути звільнений від закриву або порту для утворення однієї або декількох бульбашок повітря, які потім випускаються в камеру 1342 зберігання з достатнім об'ємом для вирівнювання тиску в камері 1342 зберігання щодо тиску навколишнього середовища.

Коли повітря, яке надходить у камеру 1340 зберігання, як пояснено вище (або іншим чином в ній присутнє), відчуває стан підвищеного тиску щодо тиску навколишнього середовища (наприклад, внаслідок падіння тиску навколишнього середовища, що може відбуватися в каюті літака або інших висотних місцезнаходженнях, коли вікно транспортного засобу, який рухається, відкривається, коли поїзд або транспортний засіб виїжджає з тунелю тощо, або підвищення внутрішнього тиску в камері 1340 зберігання, яке може виникати внаслідок локального нагрівання, механічного тиску, який спотворює форму і за рахунок цього зменшує об'єм камери 1340 зберігання тощо), описаний вище процес може бути скасований. Рідина проходить через закрив або порт в переливний канал 1104 колектора 1313, і на передній крайці стовпчика матеріалу 1302, який випаровується, утворюється меніск, що проходить в переливний канал 1104, щоб запобігати перепуску і протіканню повітря в протитечії до руху матеріалу 1302, який випаровується.

Шляхом зберігання цього меніска внаслідок наявності згаданих вище мікроструминних властивостей, коли підвищений тиск в камері 1340 зберігання згодом знижується, стовпчик матеріалу 1302, який випаровується, може бути виведений назад у камеру 1340 зберігання і необов'язково, доки меніск не досягає закриву або порту. Якщо перепад тиску достатньо сприяє тиску навколишнього середовища щодо тиску в камері 1342 зберігання, описаний вище процес утворення бульбашок може відбуватися до того часу, доки обидва тиски не вирівнюються. Отже, колектор 1313 може діяти як оборотний переливний об'єм, який приймає матеріал 1302, який випаровується, що виштовхується з камери 1342 зберігання в перехідних умовах більшого тиску камери зберігання щодо тиску навколишнього середовища, при наданні можливості щонайменше частині (і переважно усьому або більшості) цього переливного об'єму матеріалу 1302, який випаровується, повертатися в камеру 1340 зберігання для подальшого доставляння, наприклад, в нагрівальний елемент 1350 для перетворення на аерозоль, який вдихається.

Залежно від варіанта здійснення камера 1342 зберігання може з'єднуватися або може не з'єднуватися з ґнотивним елементом 1362 через переливний канал 1104. У варіантах здійснення, в яких переливний канал 1104 містить перший кінець, з'єднаний з камерою 1342 зберігання, і переливний канал 1104 на другому кінці, який веде до ґнотового елемента 1362, будь-який матеріал 1302, який випаровується, що може виходити з переливного каналу 1104 на другому кінці, додатково може насичувати ґнотивний елемент 1362.

Камера 1342 зберігання необов'язково може бути розміщена ближче до кінця резервуара 1340, який знаходиться біля зони 1330 мундштука. Переливний об'єм 1344 може бути розміщений біля кінця резервуара 1340 ближче до нагрівального елемента 1350, наприклад, між камерою 1342 зберігання і нагрівальним елементом 1350. Приклади варіантів здійснення, представлені на кресленнях, не повинні тлумачитися як такі, що обмежують об'єму охорони заявленого винаходу щодо позиції різних компонентів, розкритих в даному документі. Так, наприклад, переливний об'єм 1344 може бути розміщений у верхній ділянці, середній ділянці або нижній ділянці картриджа 1320. Положення і розміщення камери 1342 зберігання можна регулювати відносно позиції переливного об'єму 1344 у такий спосіб, що камера 1342 зберігання може бути розміщена у верхній ділянці, середній ділянці або нижній ділянці картриджа 1320 згідно з одним або декількома варіантами здійснення.

В одному варіанті здійснення, коли картридж 1320 випарника переповнений, об'єм рідкого матеріалу 1302, який випаровується, може дорівнювати внутрішньому об'єму камери 1342 зберігання плюс переливний об'єм 1344. Внутрішній об'єм переливного об'єму, в деяких варіантах здійснення, може відповідати об'єму переливного каналу 1104 між закривом або портом, який з'єднує переливний канал 1104 з камерою 1340 зберігання, і випускним отвором

переливного каналу 1104. Іншими словами, картридж 1320 випарника може спочатку заповнюватися рідким матеріалом, який випаровується 1302 у такий спосіб, що весь або щонайменше частина внутрішнього об'єму колектора 1313 зайнята рідким матеріалом 1302, який випаровується. У такому прикладі рідкий матеріал 1302, який випаровується, може бути доставлений у розпилювач (наприклад, у тому числі ґнотовий елемент 1362 і нагрівальний елемент 1350) за необхідності для доставляння користувачу. Так, наприклад, для доставляння частини матеріалу 1302, який випаровується, частина матеріалу 1302, який випаровується, може затягуватися з камери 1340 зберігання, в результаті чого весь матеріал 1302, який випаровується, присутній в переливному каналі 1104 колектора 1313, буде затягнений назад в камеру 1340 зберігання, оскільки повітря не може надходити через переливний канал 1104 через меніска, що підтримується за рахунок мікрострумінних властивостей переливного каналу 1104 (що запобігає проходженню повітря повз матеріал 1302, який випаровується, присутній в переливному каналі 1104). Після того як достатня кількість матеріалу 1302, який випаровується, буде доставлена в розпилювач з камери 1340 зберігання (наприклад, для випаровування і вдихання користувачем), щоб змусувати початковий об'єм колектора 1313 затягуватися в камеру 1340 зберігання, відбувається описана вище дія. Так, наприклад, одна або декілька бульбашок повітря можуть вивільнятися із закриву або порту між другим проходом 1384 і камерою 1340 зберігання для вирівнювання тиску в камері 1340 зберігання (наприклад, щодо тиску навколишнього середовища) в міру того, як частина матеріалу 1302, який випаровується, видаляється з камери 1340 зберігання. Коли тиск в камері 1340 зберігання перевищує тиск навколишнього середовища (наприклад через надходження повітря в першому стані тиску, зміну температури, зміну тиску навколишнього середовища, зміну об'єму картриджа 1320 випарника тощо), частина рідкого матеріалу 1302, який випаровується, в камері 1340 зберігання може витіснитися і внаслідок цього виходити за межі камери 1340 зберігання повз закрив або порт у переливний канал 1104 доти, доки стан підвищеного тиску в камері зберігання не спаде, і тоді рідкий матеріал 1302, який випаровується, в переливному каналі 1104 може бути затягнений назад в камеру 1340 зберігання.

У деяких варіантах здійснення переливний об'єм 1344 може бути досить великим, щоб містити відсоткову частку матеріалу 1302, який випаровується, що зберігається в камері 1342 зберігання, в тому числі приблизно до 100 % ємності камери 1342 зберігання. В одному варіанті здійснення колектор 1313 може бути виконаний з можливістю вмісту щонайменше 6-25 % об'єму матеріалу 1302, який випаровується, що дозволяє зберігання в камері 1342 зберігання. Інші діапазони також знаходяться в межах об'єму охорони даного винаходу.

Конструкція колектора 1313 може бути сконфігурована, сконструйована, сформована, виготовлена або розміщена в переливному об'ємі 1344 в різних формах з різними властивостями, щоб дозволити щонайменше тимчасового приймати або зберігати переливні частини матеріалу 1302, який випаровується, в переливному об'ємі 1314 контрольованим чином (наприклад, за допомогою капілярного тиску), за рахунок цього запобігаючи витіканню матеріалу 1302, який випаровується, з картриджа 1320 або надмірному насиченню ґнотового елемента 1362. Слід розуміти, що наведений вище опис, який стосується переливного каналу 1104, не має на меті обмежуватись одним таким переливним каналом 1104. Один або необов'язково більше ніж один переливний канал 1104 можуть бути з'єднані з камерою 1340 зберігання через один або декілька закривів або портів. У деяких варіантах здійснення даного винаходу один закрив або порт може бути з'єднаний з більше ніж одним переливним каналом 1104, або один переливний канал 1104 може бути розділений на більше ніж один переливний канал 1104, щоб забезпечити додатковий переливний об'єм або інші переваги.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу повітряний вентиляційний отвір 1318 може з'єднувати переливний об'єм 1344 з проходом 1338 для повітряного потоку, що зрештою веде до навколишнього повітряного середовища за межами картриджа 1320. Це повітряний вентиляційний отвір 1318 може надавати можливість тракту для виходу повітря або бульбашок, які можуть утворюватися або потрапляти в колекторі 1313 через повітряний вентиляційний отвір 1318, наприклад, під час другого стану тиску, в якому переливний канал 1104 заповнюється частиною матеріалу 1302, який випаровується, витісненою з камери 1342 зберігання.

Відповідно до деяких аспектів повітряний вентиляційний отвір 1318 може виконувати роль зворотного вентиляційного отвору і забезпечувати вирівнювання тиску в картриджі 1320 під час повернення до рівноважного стану, з другого стану тиску, в мірі того, як надлишковий матеріал 1302, який випаровується, повертається назад в камеру 1342 зберігання з переливного об'єму 1344. У даному варіанті здійснення, оскільки тиск навколишнього середовища перевищує внутрішній тиск у картриджі 1320, навколишнє повітря може надходити через повітряний вентиляційний отвір 1318 в переливний канал 1104 і ефективно сприяти проштовхуванню

матеріалу 1302, який випаровується, що тимчасово зберігається в переливному об'ємі 1344, в зворотному напрямку назад у камеру 1342 зберігання.

В одному або декількох варіантах здійснення в першому стані тиску переливний канал 1104 може, щонайменше частково, бути заповнений повітрям. У другому стані тиску, матеріал 1302, який випаровується, може потрапляти в переливний канал 1104, наприклад, через отвір (тобто вентиляційний отвір) в точці розподілу між камерою 1342 зберігання і переливним об'ємом 1344. В результаті повітря в переливному каналі 1104 може витіснитися (наприклад, за рахунок вхідного матеріалу 1302, який випаровується,) і може виходити через повітряний вентиляційний отвір 1318. У деяких варіантах здійснення повітряний вентиляційний отвір 1318 може виступати як або містити регулюючий клапан (наприклад, мембрану селективного осмосу, мікроструминний закрив тощо), який дозволяє повітрю виходити з переливного об'єму 1344, але блокує вихід матеріалу 1302, який випаровується, з переливного каналу 1104 в прохід 1338 для повітряного потоку. Як було зазначено вище, повітряний вентиляційний отвір 1318 може виконувати роль повітрообмінного порту, що дозволяє повітрю входити і виходити з колектора 1313, наприклад, коли колектор 1313 заповнюється матеріалом, який випаровується 1302, витісненням надлишковим тиском в камері 1342 зберігання, і спорожняється, коли тиск в камері 1342 зберігання по суті вирівнюється з тиском навколишнього середовища. Отже, повітряний вентиляційний отвір 1318 може дозволяти повітрю входити і виходити з колектора 1313 під час переходу між першим станом тиску, коли тиск всередині картриджа 1320 є меншим, ніж тиск навколишнього середовища, другим станом тиску, коли тиск в картриджі 1320 перевищує тиск навколишнього середовища, і рівноважним станом, коли тиск в картриджі 1320 і тиск навколишнього середовища є по суті ідентичними.

Відповідно, матеріал 1302, який випаровується, може зберігатися в колекторі 1313 доти, доки тиск в картриджі 1320 не стабілізується (наприклад, коли тиск в картриджі 1320 по суті дорівнює тиску навколишнього середовища або відповідає визначеній рівновазі), або доти, доки матеріал 1302, який випаровується, не видаляється з переливного об'єму 1344 (наприклад, шляхом втягування в розпилювач для випаровування). Отже, рівень матеріалу 1302, який випаровується, в переливному об'ємі 1344 може контролювати шляхом керування потоком матеріалу 1302, який випаровується, в/з колектора 1313 в мірі того, як тиск навколишнього середовища змінюється. У одному або декількох варіантах здійснення переповнення і вихід матеріалу 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання в переливний об'єм 1344 може бути зворотним або може бути оборотним залежно від виявлених змін навколишнього середовища (наприклад, коли подія виникнення тиску, яка спричинила переповнення матеріалу 1302, який випаровується, спадає або завершується).

Як зазначено вище, в деяких варіантах здійснення даного винаходу, в стані, коли тиск всередині картриджа 1320 стає нижчим, ніж тиск навколишнього середовища (наприклад, при переході з другого стану тиску назад у перший стан тиску), потік матеріалу 1302, який випаровується, може змінювати напрямок на протилежний, що змушує матеріал 1302, який випаровується, витікати з переливного об'єму 1344 назад в камеру 1342 зберігання резервуара 1340. Отже, залежно від реалізації переливний об'єм 1344 може бути виконаний з можливістю тимчасового утримання переповнених частин матеріалу 1302, який випаровується, під час другого стану тиску, коли високий тиск всередині картриджа 1320 витісняє щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання. Залежно від реалізації під час або після переходу назад в перший стан тиску, коли тиск в картриджі 1320 по суті дорівнює або є нижчим, ніж тиск навколишнього середовища, щонайменше частина переповненого матеріалу 1302, який випаровується, що зберігається в колекторі 1313, може повертатися назад в камеру 1342 зберігання.

Щоб контролювати потік матеріалу 1302, який випаровується, в картриджі 1320, в інших варіантах здійснення даного винаходу колектор 1313 необов'язково може містити поглинаючий або напівпоглинаючий матеріал (наприклад, матеріал, що має пористі властивості) для постійного або напівпостійного збирання або утримання переповнення матеріалу 1302, який випаровується, що проходить через переливний канал 1104. В одному прикладі варіанта здійснення, в якому поглинаючий матеріал включений в колектор 1313, зворотній потік матеріалу 1302, який випаровується, з переливного об'єму 1344 назад в камеру 1342 зберігання може виявлятися не таким практичним або можливим порівняно з варіантами здійснення, які реалізуються без (або без значної кількості) поглинаючого матеріалу в колекторі 1313. Отже, присутність поглинаючого або напівпоглинаючого матеріалу може, щонайменше частково, перешкоджати поверненню матеріалу 1302, який випаровується, зібраного в переливному об'ємі 1344, назад в камеру 1342 зберігання. Відповідно, оборотність і/або швидкість оборотності матеріалу 1302, який випаровується, в камеру 1342 зберігання можна

контролювати за допомогою більшої або меншої густини або об'єму поглинаючого матеріалу в колекторі 1313 або шляхом контролю текстури поглинаючого матеріалу, причому такі характеристики приводять до більш низької швидкості або більш високої швидкості поглинання, відразу або протягом більш тривалих періодів часу.

На Фіг. 3A-D представлені різні конструктивні варіанти роз'ємів для утворення з'єднання між картриджем 1320 і корпусом 110 випарника для випарника 100. На Фіг. 3A-B представлені вигляди в перспективі різних прикладів роз'ємів, а на Фіг. 3C-D представлений площинний вигляд збоку в поперечному перерізі різних прикладів роз'ємів. Приклади роз'ємів, представлені на Фіг. 3A-D, можуть включати комплементарні штекерні роз'єми (наприклад, виступи) і гніздові роз'єми (наприклад, гнізда). Як показано на Фіг. 1, 2A-B і 3A-D, один кінець картриджа 1320 може містити один або декілька роз'ємів для забезпечення з'єднання між картриджем 1320 і корпусом 110 випарника для випарника 100. Так, наприклад, один кінець картриджа 1320 може містити один або декілька механічних роз'ємів, електричних роз'ємів і роз'ємів для рідини, виконаних з можливістю забезпечення електричного з'єднання, механічного з'єднання і/або з'єднання по текучому середовищу між картриджем 1320 і корпусом 110 випарника. Слід враховувати, що ці роз'єми можуть бути реалізовані з різними конфігураціями.

В одному варіанті здійснення даного винаходу, представленому на Фіг. 1, 3A і 3C, один кінець картриджа 1320 може містити штекерний роз'єм 710 (наприклад, виступ), виконаний з можливістю з'єднання з гніздовим роз'ємом (наприклад, гніздом 118 для картриджа) в корпусі 110 випарника. У цьому прикладі, коли картридж 1320 з'єднується з корпусом 110 випарника, контакти 1326, розміщені на штекерному роз'ємі 710, можуть утворювати електричне з'єднання з відповідними контактами 125 гнізда в гнізді 118 для картриджа. Крім того, контакти 1326 на штекерному роз'ємі 710 можуть механічно зачіпляти контакти 125 гнізда в гнізді для картриджа, наприклад, способом замка, що зачіпається, щоб закріпити картридж 1320 в гнізді 118 для картриджа корпусу 110 випарника. Альтернативно, на Фіг. 3B і 3D представлений інший приклад, в якому один кінець картриджа 1320 містить гніздовий роз'єм 712. Гніздовий роз'єм 712 може бути гніздом, яке виконане з можливістю прийому відповідного штекерного роз'єму (наприклад, виступу) на корпусі 110 випарника. У даному прикладі варіанта здійснення контакти 1326 можуть бути розміщені в гніздовому роз'ємі 712 і можуть бути виконані з можливістю утворення електричного з'єднання, а також механічного з'єднання з відповідними контактами на штекерному роз'ємі на корпусі 110 випарника.

На Фіг. 3E-F представлений додатковий вигляд картриджа 1320, який зображує штекерний роз'єм 710 на Фіг. 3A і 3C. З посиланням на Фіг. 3E, яка представляє вигляд у перспективі в поперечному перерізі прикладу картриджа 1320, картридж 1320 може містити зону 910 кожуха гноту, виконану з можливістю розміщення щонайменше нагрівального елемента 1350 і гнотового елемента 1362 картриджа 1320. Як показано на Фіг. 3E, зона 910 кожуха гноту може бути розміщена, щонайменше частково, в штекерному роз'ємі 710 на одному кінці картриджа 1320. У зв'язку з цим, коли штекерний роз'єм 710 вставляється в гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника, зона 910 кожуха гноту, яка містить нагрівальний елемент 1350 і гнотовий елемент 1362, щонайменше частково, розміщується в гнізді 118 для картриджа у такий спосіб, що гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника може надавати додаткову ізоляцію для нагрівального елемента 1350. Отже, на Фіг. 3F представлений площинний вигляд зверху картриджа 1320. Зокрема, на Фіг. 9B представлений варіант, де штекерний роз'єм 710 може містити один або декілька вентиляційних отворів 920, розміщених в або поруч із зоною 910 кожуха гноту. Один або декілька вентиляційних отворів 920 можуть бути виконані з можливістю точного відведення пари і/або повітряного потоку в гнотовий елемент 1362, наприклад, для контролю конденсації в картриджі 1320, для покращення капілярної дії тощо.

На Фіг. 4A-D представлений приклад картриджа 1320 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг. 4A-D, картридж 1320 може містити колектор 1313, нагрівальний елемент 1350, гнотовий елемент 1362, контакти 1326 і прохід 1338 для повітряного потоку. Колектор 1313, як зазначено вище, може бути виконаний з можливістю керування обміном повітрям і матеріалом 1302, який випаровується, в/з резервуара 1340 картриджа 1320 випарника. Колектор 1313 може бути розміщений в межах кожуха картриджа 1320. У деяких варіантах здійснення даного винаходу колектор 1313 може бути сконфігурований, спроектований, виготовлений або сконструйований повністю або частково незалежно від кожуха картриджа 1320. Крім того, колектор 1313 може бути сформований повністю або частково незалежно від інших компонентів картриджа 1320, які включають, наприклад, камеру 1342 зберігання, прохід 1338 для повітряного потоку, камеру 1342 зберігання, нагрівальний елемент 1350, гнотовий елемент 1362 тощо.

Так, наприклад, в одному варіанті здійснення винаходу картридж 1320 може мати кожух

картриджа, утворений з монолітної порожнистої конструкції, яка має перший кінець і другий кінець. Перший кінець (тобто перший кінець, який також називають "приймальним кінцем" кожуха картриджа) може бути виконаний з можливістю прийому щонайменше колектора 1313. В одному варіанті здійснення другий кінець кожуха картриджа може виконувати роль мундштука з діафрагмовим отвором. Діафрагмовий отвір може бути розміщений навпроти приймального кінця кожуха картриджа, в якому колектор 1313 може прийматися з можливістю вставки. У деяких варіантах здійснення, наприклад, отвір може бути з'єднаний з приймальним кінцем за допомогою проходу 1338 для повітряного потоку, який може проходити через корпус картриджа 1320 і колектора 1313. Аналогічно іншим варіантам здійснення картриджа відповідно до даного розкриття розпилювач, наприклад, такий, що містить ґнотовий елемент 1362 і нагрівальний елемент 1350, як було описано вище, може бути розміщений поруч з або, щонайменше частково, в проході 1338 для повітряного потоку у такий спосіб, що форма, яка вдихається або необов'язково прекурсор форми, яка вдихається, рідкого матеріалу 1302, який випаровується, може вивільнюватися з розпилювача в повітря, що проходить через прохід 1338 для повітряного потоку, до діафрагмового отвору.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу колектор 1313 може містити один або декілька затворів і один або декілька каналів, виконаних з можливістю керування потоком повітря і матеріалу, який випаровується 1320 в/з резервуара 1340. Як додаткова ілюстрація, на Фіг. 5А представлений площинний вигляд збоку прикладу колектора 1313 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Площинний вигляд збоку картриджа 1320, який включає приклад колектора 1313, представлений на Фіг. 5В. Приклад колектора 1313, представлений на Фіг. 5А-В, може містити один затвор 1102 і один переливний канал 1104, хоча альтернативні варіанти здійснення колектора 1313 можуть містити додаткові затвори і/або канали. У прикладі колектора 1313, представленого на Фіг. 5А-В, затвор 1102 може бути передбачений в отворі до першої ділянки (наприклад, до верхньої ділянки) колектора 1313, в якій колектор 1313 контактує або підтримує обмін текучим середовищем з камерою 1342 зберігання резервуара. Затвор 1102 може пропонувати з'єднання по текучому середовищу між камерою 1342 зберігання і переливним об'ємом 1344, сформованим за допомогою другої ділянки (наприклад, середньої ділянки) колектора 1313.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу друга ділянка колектора 1313 може мати ребристу або багатореберну конструкцію, яка формує переливний канал 1104. Переливний канал 1104 може проходити спіралью, конусоподібно звужуватись і/або мати нахил в напрямку від затвора 1102 до повітрообмінного порту 1106. Як показано на Фіг. 5А-В, переливний канал 1104 може бути сконфігурований у такий спосіб, щоб щонайменше частина матеріалу 1302, який випаровується, зібраного в переливному об'ємі 1344, рухалася до повітрообмінного порту 1106. Матеріал 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання може потрапляти в переливний об'єм 1344 через затвор 1102. Повітрообмінний порт 1106 може бути з'єднаний з навколишнім повітрям за допомогою повітряного тракту або проходу для повітряного потоку, який з'єднаний з мундштуком. Цей повітряний тракт або прохід для повітряного потоку явно не показаний на Фіг. 5А-В.

Як показано на Фіг. 6А в деяких варіантах здійснення даного винаходу колектор 1313 може бути виконаний з можливістю вмісту плоского ребра 2102, яке виступає в нижньому периметрі колектора 1313, щоб створювати відповідну поверхню для приварювання колектора 1313 до внутрішніх стінок камери 1342 зберігання, після того, як колектор 1313 буде вставлений в приймальну порожнину або гніздо в камері 1342 зберігання. Для надійного фіксації колектора 1313 всередині приймальної порожнини або гнізда у камері 1342 зберігання може бути використаний варіант зварного з'єднання по всьому периметру або прихваткового зварного шва. Альтернативно, щільне і непроникне з'єднання може бути встановлене без використання технології зварювання, і/або клейкий матеріал може бути використаний замість або на додаток до технологій з'єднання, згаданих вище.

З посиланням на Фіг. 6В, профіль 2104 буртика ущільнення може бути сформований в периметрі спіральних ребер колектора 1313, які визначають переливний канал 1104 у такий спосіб, що профіль 2104 буртика ущільнення може підтримувати процес швидкого повороту лиття під тиском. Геометрія профілю 2104 буртика ущільнення може бути створена різними способами у такий спосіб, що колектор 1313 може бути вставлений у приймальну порожнину або гніздо в камері 1342 зберігання герметично, при цьому матеріал 1302, який випаровується, може протікати через переливний канал 1104 без витoku вздовж профілю 2104 буртика ущільнення.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу колектор 1313 може містити центральний тунель 1100 (наприклад, показаний на Фіг. 5D), який може бути виконаний з можливістю

виконувати роль каналу для повітряного потоку, який веде до мундштука. Канал для повітряного потоку може бути з'єднаний з повітрообмінним портом 1106 у такий спосіб, що об'єм в переливному каналі 1104 колектора 1313 з'єднується з навколишнім повітрям через повітрообмінний порт 1106, а також з'єднується з об'ємом в камері 1342 зберігання через затвор 1102. У зв'язку з цим відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу затвор 1102 може бути використаний як керуючий струминний клапан, щоб головним чином керувати потоком рідини і повітряним потоком між переливним об'ємом 1344 і камерою 1342 зберігання. Повітрообмінний порт 1106, наприклад, може бути використаний для керування потоком повітря і матеріалом 1302, який випаровується, між переливним об'ємом 1344 і повітряним трактом, що веде в мундштук. Слід розуміти, що переливний канал 1104 може бути діагональним, вертикальним або горизонтальним у взаємозв'язку з подовженим корпусом картриджа 1320.

Матеріал 1302, який випаровується, під час заповнення картриджа 1320 може мати щонайменше початкову поверхню контакту з колектором 1313 через затвор 1102. Це зумовлене тим, що початкова поверхня контакту між матеріалом 1302, який випаровується, і затвором 1102, наприклад, може запобігати входу повітря, захопленого в переливному каналі 1104, в камеру 1342 зберігання. Крім того, така поверхня контакту може ініціювати капілярну взаємодію між матеріалом 1302, який випаровується, і стінками переливного каналу 1104 у такий спосіб, що обмежена кількість матеріалу 1302, який випаровується, може потрапляти у переливний канал 1104 без порушення рівноважного стану, в якому потік матеріалу 1302, який випаровується, в/з переливного об'єму 1344 є незначним. Капілярна дія (або взаємодія) між стінками переливного каналу 1104 і матеріалом 1302, який випаровується, може підтримувати згаданий вище рівноважний стан, у той час як картридж 1320 знаходиться в першому стані тиску, коли тиск в камері 1342 зберігання приблизно дорівнює тиску навколишнього середовища.

Рівноважний стан і додаткова капілярна взаємодія між матеріалом 1302, який випаровується, і стінками переливного каналу 1104 можуть встановлюватися або конфігуруватися за допомогою адаптації або регулювання об'ємного розміру переливного каналу 1104 по довжині каналу. Як більш детально пояснено в даному документі, діаметр (який використовується в даному документі для загального визначення показника абсолютної величини площі поперечного перерізу переливного каналу 1104, в тому числі і в варіантах здійснення даного винаходу, в яких переливний канал 1104 не має круглого поперечного перерізу) переливного каналу 1104 може бути звужений на заздалегідь визначеному інтервалі в точках або по всій довжині всього каналу для забезпечення досить сильної капілярної взаємодії, яка забезпечує прямий і зворотний потік матеріалу 1302, який випаровується, в/з колектора 1313, залежно від зміни тиску, і додатково забезпечити великий загальний об'єм переливного каналу при одночасній збереженні точок затвора для утворення меніска, щоб запобігати протіканню повітря повз рідини в переливному каналі 1104.

Діаметр (або площа поперечного перерізу) переливного каналу 1104 може бути досить невеликим або вузьким, щоб комбінація поверхневого натягнення, яке викликається когезією всередині матеріалу 1302, який випаровується, і зволожувальних сил між матеріалом 1302, який випаровується, і стінками переливного каналу 1104 може впливати на утворення меніска, який відокремлює рідкий матеріал 1302, який випаровується, від повітря в напрямку, поперечному осі потоку в переливному каналі 1104. Цей меніск може запобігати проходженню повітря і рідкого матеріалу 1302, який випаровується, один повз одного. Слід розуміти, що меніски мають властиву кривизну, тому посилення на розмір, поперечний напрямку потоку, не має на увазі, що поверхня розділення повітря-рідини є плоскою в цьому або будь-якому іншому вимірюванні.

Як показано на Фіг. 2B і 5B, г'нотовий елемент 1362 може перебувати у тепловому або термодинамічному зв'язку з нагрівальним елементом 1350 так, що найменше частина матеріалу 1302, який випаровується, що втягується в г'нотовий елемент 1362, може випаровуватися під дією тепла, яке виділяється з нагрівального елемента 1350. Отже, повітрообмінний порт 1106 може бути сконструйований з можливістю забезпечення потоку повітря (і/або інших газів) з переливного каналу 1104 при запобіганні витіканню матеріалу 1302, який випаровується, з переливного каналу 1104.

З посиланням на Фіг. 5A-B, прямий або зворотний потік матеріалу 1302, який випаровується, в колекторі 1313 можна контролювати (наприклад, посилювати або зменшувати) шляхом реалізації відповідних конструкцій (наприклад, мікроканальних конфігурацій) для введення і/або використання капілярних властивостей, які можуть існувати між матеріалом 1302, який випаровується, і підпірними стінками переливного каналу 1104. Так, наприклад, чинники, пов'язані з довжиною, діаметром, внутрішньою поверхневою текстурою (наприклад, шорсткою порівняно з гладкою), точками звуження, спрямований клиновидним звуженням каналних

конструкцій, стягуванням або матеріалом, який використовується для конструювання або нанесення покриття на поверхню затвора 1102, переливного каналу 1104 або повітрообмінного порту 1106, можуть позитивно або негативно впливати на швидкість, з якою рідина втягується або рухається через переливний канал 1104 під впливом капілярної дії або інших сил, які діють на картридж 1320.

Один або декілька чинники, зазначених вище, залежно від реалізації, можуть бути використані для того, щоб керувати витісненням матеріалу 1302, який випаровується, в переливному каналі 1104 для введення необхідного ступеня оборотності в мірі того, як матеріал 1302, який випаровується, збирається в каналних конструкціях колектора 1313. У зв'язку з цим в деяких варіантах здійснення потік матеріалу 1302, який випаровується, в колектор 1313 може бути повністю оборотним або напівоборотним шляхом вибіркового керування різними чинниками, зазначеними вище, і залежно від змін стану тиску всередині або зовні картриджа 1320.

Як показано на Фіг. 5A-B і 11A-B, в одному або декількох варіантах здійснення колектор 1313 може бути сформований, сконструйований або сконфігурований з можливістю мати одноканальну конструкцію з одним вентиляційним отвором. У таких варіантах здійснення переливний канал 1104 може бути безперервним проходом, трубою, каналом або іншою конструкцією для з'єднання затвора 1102 з повітрообмінним портом 1106, який може необов'язково бути розміщений біля гнотового елемента 1362. Відповідно в таких варіантах здійснення матеріал 1302, який випаровується, може входити або виходити з колектора 1313 із затвора 1102 і через ізолювано сконструйований канал, при цьому матеріал 1302, який випаровується, протікає в першому напрямку доки переливний об'єм 1344 заповнюється, і у другому напрямі, коли переливний об'єм 1344 переповнюється.

Для підтримання рівноважного стану і/або керування потоком матеріалу 1302, який випаровується, в переливний канал 1104 форма і конструктивна конфігурація переливного каналу 1104, затвора 1102 і/або повітрообмінного порту 1106 можуть бути адаптовані або модифіковані у такий спосіб, щоб збалансувати витрату матеріалу 1302, який випаровується, в переливному каналі 1104 в різних станах тиску. У варіантах здійснення даного винаходу, наприклад, переливний канал 1104 може бути звуженим у такий спосіб, що розміри в поперечному перерізі (наприклад, діаметр, площа тощо) переливного каналу 1104 зменшуються до затвора 1102, у той час як розміри в поперечному перерізі (наприклад, діаметр, площа тощо) переливного каналу 1104 збільшуються у напрямку до повітрообмінного порту 1106. Отже, розміри в поперечному перерізі переливного каналу 1104 можуть бути мінімальними в затворі 1102, де переливний канал 1104 з'єднується з камерою 1342 зберігання, у той час як розміри в поперечному перерізі переливного каналу 1104 можуть бути максимальними у повітрообмінному порті 1106, де переливний канал 1104 з'єднується з навколишнім середовищем за межами картриджа 1320. Слід враховувати, що клиновидне звуження переливного каналу 1104 може бути безперервним або дискретним. Альтернативно і/або додатково, одна або декілька точок звуження можуть бути розміщені вздовж переливного каналу 1104.

Неклиновидний кінець переливного каналу 1104, де розміри в поперечному перерізі переливного каналу 1104 є мінімальними, може бути з'єднаний з трактом для повітряного потоку, з якого випарується матеріал 1302, який випаровується, доставляється в мундштук (наприклад, з повітряним вентиляційним отвором 1318, показаним на Фіг. 2A, який з'єднаний з проходом 1338 для повітряного потоку). Крім того, неклиновидний кінець переливного каналу 1104 також може вести до зони біля кожуха 1315 гноту (див., наприклад, Фіг. 7) у такий спосіб, що щонайменше частина матеріалу 1302, який випаровується, що виходить з переливного каналу 1104, може насичувати гнотовий елемент 1362.

Клиновидна конструкція переливного каналу 1104 може, за необхідності, зменшувати або збільшувати обмеження потоку матеріалу 1302, який випаровується, в колектор 1313. Так, наприклад, у варіанті здійснення, в якому переливний канал 1104 звужується до затвора 1102, переважний капілярний тиск у напрямку до зворотного потоку викликається в переливному каналі 1104 шляхом клиновидного звуження у такий спосіб, що напрямок потоку матеріалу 1302, який випаровується, задається з колектора 1313, з якого він виходить і потрапляє в камеру 1342 зберігання, коли стан тиску змінюється (наприклад, коли подія виникнення негативного тиску усувається або стихає). Зокрема, реалізація переливного каналу 1104 з меншим отвором може запобігати вільному потоку матеріалу 1302, який випаровується, в колектор 1313. Отже, клиновидне звуження переливного каналу 1104 у напрямку до затвора 1102 може сприяти витіканню матеріалу 1302, який випаровується, в переливному каналі 1104 із затвора 1102 (наприклад, назад у камеру 1342 зберігання) і перешкоджати потоку матеріалу 1302, який

випаровується, через затвор 1102 і в переливний канал 1104 (наприклад, з камери 1342 зберігання). Отже, неклиновидна конфігурація для переливного каналу 1104 в напрямку, який веде до повітрообмінного порту 1106, забезпечує ефективне зберігання матеріалу 1302, який випаровується, в колекторі 1313 в ході другого стану тиску, коли підвищений тиск в картриджі 1320 змушує щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання перетікати в колектор 1313 зі звужених секцій переливного каналу 1104 у більшій об'ємній секції переливного каналу 1104.

У зв'язку з цим, розмір (наприклад, діаметр) і форма колектора 1313 можуть бути реалізовані у такий спосіб, що потік матеріалу 1302, який випаровується, через затвор 1102 і в переливний канал 1104 вкеровується з необхідною швидкістю. Так, наприклад, під час другого стану тиску розмір і форма колектора 1313 можуть бути сконфігуровані з можливістю запобігання дуже вільному протіканню матеріалу 1302, який випаровується (наприклад, за рамками певної витрати або порогового значення), в колектор 1313 (наприклад внаслідок надлишкового тиску в картриджі 1320, що витісняє щонайменше частину матеріалу 1302, який випаровується, з камери 1342 зберігання), одночасно сприяючи зворотному потоку назад в камеру 1342 зберігання (наприклад, коли тиск в картриджі 1320 і тиск навколишнього середовища, зовнішній для картриджа 1320, досягають істотної рівноваги). Слід зазначити, що комбінація взаємодій між вентиляційним отвором 1318, переливним каналом 1104 в колекторі 1313, який становить переливний об'єм 1344, і повітрообмінним портом 1106 в одному варіанті здійснення може забезпечувати належну вентиляцію бульбашок повітря, які можуть бути введені в картридж через різні чинники зовнішнього середовища, а також керований потік матеріалу 1302, який випаровується, в/з переливного каналу 1104.

З посиланням на Фіг. 5В, ділянка картриджа 1320, яка містить камеру 1342 зберігання, також може бути виконана з можливістю вмісту мундштука, який може бути використаний користувачем, щоб вдихати випаруваний матеріал 1302, який випаровується. Прохід 1338 для повітряного потоку може проходити через камеру 1342 зберігання, за рахунок цього з'єднуючи випарну камеру. Залежно від варіанта здійснення прохід 1338 для повітряного потоку може бути конструкцією у вигляді соломки або порожнистим циліндром, наприклад, який утворює канал в камері 1342 зберігання, щоб забезпечити можливість проходження випаруваного матеріалу 1302, який випаровується. Хоч прохід для повітряного потоку може мати круглу або щонайменше приблизно круглу форму поперечного перерізу, слід розуміти, що інші форми поперечного перерізу для проходу для повітряного потоку також знаходяться в межах об'єму охорони даного винаходу.

Перший кінець проходу 1338 для повітряного потоку може бути з'єднаний з отвором на першому кінці мундштука камери 1342 зберігання, з якої користувач може вдихати випаруваний матеріал 1302, який випаровується. Другий кінець проходу 1338 для повітряного потоку (напроти першого кінця) може бути прийнятий в отвір на першому кінці колектора 1313, як більш детально пояснено нижче в даному винаході. Залежно від варіанта здійснення другий кінець проходу 1338 для повітряного потоку може повністю або частково проходити через приймальну порожнину, яка проходить через колектор 1313 і з'єднується з кожухом г'ноту, в якому може бути розміщений г'нотовий елемент 1362.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу прохід 1338 для повітряного потоку може бути виконаною як одне ціле частиною монолітного формованого мундштука, який містить камеру 1342 зберігання, причому прохід 1338 для повітряного потоку простягається через камеру 1342 зберігання. В інших конфігураціях прохід 1338 для повітряного потоку може бути незалежною конструкцією, яка може окремо вставлятися в камеру 1342 зберігання. У деяких конфігураціях, наприклад, прохід 1338 для повітряного потоку може бути конструктивним подовженням колектора 1313 або корпусу картриджа 1320, що внутрішньо простягається з отвору в ділянці мундштука.

Без обмеження, велика кількість різних конструктивних конфігурацій може бути можливою для з'єднання мундштука (і проходу 1338 для повітряного потоку, внутрішнього для мундштука) з повітрообмінним портом 1106 в колекторі 1313. Як передбачено в даному документі, колектор 1313 може бути вставлений у корпус картриджа 1320, який також може містити і/або виконувати роль камери 1342 зберігання. У деяких варіантах здійснення прохід 1338 для повітряного потоку може бути сконструйований як внутрішня втулка, яка є виконаною як одне ціле частиною монолітного корпусу картриджа так, що отвір на першому кінці колектора 1313 може приймати перший кінець конструкції з втулкою, що формує прохід 1338 для повітряного потоку. Слід враховувати, що мундштук може бути однокамерним мундштуком, як показано на Фіг. 5В, або багатокамерним мундштуком, наприклад, двокамерним мундштуком, в якому передбачені декілька проходів для повітряного потоку для доставляння більш високої дози випаруваного

матеріалу 1302, який випаровується.

Як зазначено вище, колектор 1313 може включати різні механізми для керування прямим потоком і зворотним потоком матеріалу 1302, який випаровується, в/з колектора 1313 (наприклад, переливного об'єму 1344). Деякі з цих чинників можуть включати конфігурування капілярного приведення в дію струминного вентиляційного отвору, який називають в даному документі "затвором 1102". Капілярне приведення в дію затвора 1102, наприклад, може бути меншим, ніж капілярного приведення в дію ґнотового елемента 1362, у той час як гідравлічний опір колектора 1313 може бути більшим, ніж гідравлічний опір ґнотового елемента 1362. Переливний канал 1104 може мати гладкі і/або рифлені внутрішні поверхні для контролю витрати матеріалу 1302, який випаровується, через переливний канал 1104. Як зазначено вище, переливний канал 1104 може мати нахил і/або конусоподібно звужуватись для забезпечення належної капілярної взаємодії і сили для обмеження витрат через затвор 1102 і в переливний об'єм 1344 під час першого стану тиску, щоб стимулювати зворотну витрату через затвор 1102 і з переливного об'єму 1344 під час другого стану тиску.

Можуть бути можливими додаткові модифікації форми і конструкції компонентів колектора 1313, які допоможуть додатково регулювати або точно налаштовувати потік матеріалу 1302, який випаровується, в або з колектора 1313. Так, наприклад, конфігурація з плавним викривленим спіральним каналом (тобто на відміну від каналу з різкими поворотами або краями), як показано на Фіг. 5А-Н, може дозволяти включення додаткових ознак, таких як один або декілька вентиляційних отворів, каналів, апертур і/або звужувальних конструкцій в колектор 1313 із заздалегідь визначеними інтервалами вздовж переливного каналу 1104. Як більш детально описано нижче, такі додаткові ознаки, конструкції і/або конфігурації можуть, наприклад, допомагати забезпечувати більш високий рівень керування потоками для матеріалу 1302, який випаровується, вздовж переливного каналу 1104 або через затвор 1102.

Як, наприклад, показано на Фіг. 5А-Е, повністю або частково нахилена спіральна поверхня може бути реалізована вздовж внутрішньої частини переливного каналу 1104 для визначення однієї або декількох сторін внутрішнього об'єму переливного каналу 1104 колектора 1313 у такий спосіб, що матеріал 1302, який випаровується, може вільно текти внаслідок капілярного тиску (або сили тяжіння) через переливний канал 1104 в міру того, як матеріал 1302, який випаровується, потрапляє в переливний канал 1104. Центральний тунель 1100 може проходити по довжині колектора 1313. На першому кінці центральний тунель 1100 через колектор 1313 може взаємодіяти або з'єднуватись з кожухом 1315 ґноту (див., наприклад, Фіг. 7), в якому розміщений ґнотовий елемент 1362 і нагрівальний елемент 1350. На другому кінці центральний тунель 1100 може взаємодіяти, з'єднуватись або приймати один кінець протоку або трубки, що утворює прохід 1338 для повітряного потоку в ділянки мундштука картриджа 1320. Перший кінець проходу 1338 для повітряного потоку може з'єднуватись (наприклад, за допомогою вставки) з другим кінцем центрального тунелю 1100. Другий кінець проходу 1338 для повітряного потоку може містити отвір або діафрагмовий отвір, утворений в зоні мундштука.

Відповідно до одного або декількох варіантів здійснення випарування матеріал 1302, який випаровується, утворений за допомогою нагрівального елемента 1350, який нагріває матеріал 1302, який випаровується, може входити через перший кінець центрального тунелю 1100 в колекторі 1313, проходити через центральний тунель 1100 і додатково з другого кінця центрального тунелю 1100 в перший кінець проходу 1338 для повітряного потоку. Випарування матеріал 1302, який випаровується, потім може проходити через прохід 1338 для повітряного потоку і виходити через отвір мундштука, утворений на другому кінці проходу 1338 для повітряного потоку.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу затвор 1102 може керувати потоком матеріалу 1302, який випаровується, в/з переливного каналу 1104 в колекторі 1313. Повітрообмінний порт 1106, через з'єднувальний тракт з навколишнім повітрям, може керувати потоком повітря в/з переливного каналу 1104, щоб регулювати тиск повітря в колекторі 1313 і в свою чергу в камері 1342 зберігання картриджа 1320, як більш детально описано в даному документі. У конкретних варіантах здійснення повітрообмінний порт 1106 може бути виконаний з можливістю запобігання виходу матеріалу 1302, який випаровується, присутнього в переливному каналі 1104 колектора 1313 (наприклад, внаслідок витіснення через надлишковий тиск у картриджі 1320), з переливного каналу 1104 і його витіканню в прохід для повітряного потоку (наприклад, в центральний тунель 1100).

Повітрообмінний порт 1106 може бути сконфігурований у такий спосіб, що матеріал 1302, який випаровується, повинен виходити у напрямку маршруту, який веде до зони, в якій розміщується ґнотовий елемент 1362. Така реалізація може допомагати уникнути витіку матеріалу 1302, який випаровується, в прохід для повітряного потоку (наприклад, в

центральний тунель 1100), який веде до мундштука, коли матеріал 1302, який випаровується, витісняється з камери 1342 зберігання. У деяких варіантах здійснення повітрообмінний порт 1106 може мати мембрану, яка забезпечує можливість входу і виходу газоподібного матеріалу (наприклад, бульбашок повітря), але запобігає входу і виходу матеріалу 1302, який випаровується, з колектора 1313 через повітрообмінний порт 1106.

З посиланням на Фіг. 5C-H, витрата матеріалу 1302, який випаровується, в/з колектора 1313 через затвор 1102 може бути безпосередньо пов'язана з об'ємним тиском в переливному каналі 1104. Отже, витрату в/з колектора 1313 через затвор 1102 може контролювати за допомогою маніпулювання гідравлічним діаметром (або площею поперечного перерізу) переливного каналу 1104 у такий спосіб, що зменшення загального об'єму переливного каналу 1104 (наприклад, рівномірно або шляхом введення декількох точок звуження) може приводити до збільшення тиску в переливному каналі 1104 і регулювання витрати в колектор 1313. Відповідно щонайменше в одному варіанті здійснення гідравлічний діаметр (або площа поперечного перерізу) переливного каналу 1104 може бути зменшений (наприклад, звужений, затиснений, стягнений або обмежений) рівномірний або шляхом введення однієї або декількох точок 1111a звуження вздовж довжини спірального тракту переливного каналу 1104. Так, наприклад, в прикладі колектора 1313, представленого на Фіг. 5C-E, переливний канал 1104 може містити декілька низхідних скошених спіралей з різними точками 1111a і 1111b звуження, розміщеними вздовж довжини переливного каналу 1104 між затвором 1102 і повітрообмінним портом 1106. Кількість спіралей в переливному каналі 1104, а також кількість точок звуження вздовж довжини переливного каналу 1104 дозволяє визначати об'ємний тиск в колекторі 1313. Крім того, об'ємний тиск в колекторі 1313 можна визначити за допомогою конфігурації точок звуження, розміщених вздовж довжини переливного каналу 1104.

Так, наприклад, як показано на Фіг. 5C, точка 1111a звуження може бути утворена шляхом нерівностей, піднятих країв, виступів або точок звуження, які простягаються від внутрішніх поверхонь переливного каналу 1104 (тобто лопатей колектора 1313). Форма точки 1111a звуження може бути задана як нерівність, палець, зуб, ребро, край або будь-яка інша форма, яка звужує площу поперечного перерізу, поперечну до напрямку потоку в переливному каналі. У прикладі, показаному на Фіг. 5C, точка 1111a звуження може мати форму плавця акули, наприклад, в якому далекий кінець точки 1111a звуження конусоподібно звужується до краю. Додатково, як показано на Фіг. 5C, загострений або консольний край форми плавця акули може бути закруглений, хоча консольний край також може бути звужений до гострого кінця. Форма, розмір, відносне розміщення і загальна кількість точок звуження, розміщених Фіг. 1104, можна регулювати для додаткового контролю входу і виходу рідкого матеріалу 1302, який випаровується, в/з переливного каналу 1104, наприклад, шляхом точної настройки тенденції для меніска (наприклад, відокремлення рідкого матеріалу 1302, який випаровується, і повітря) в переливному каналі 1104.

Так, наприклад, якщо замість цього бажано підтримувати вхідний потік в переливному каналі 1104 на більш високій швидкості, ніж вихідний потік, то точки звуження можуть бути сформовані у такий спосіб, щоб мати плоску поверхню, звернену до вихідного потоку, і закруглену поверхню, звернену до вхідного потоку для спрощення утворення і утримання меніска, що чинить опір зовнішньому потоку рідини (наприклад, у напрямку від камери 1340 зберігання), допомагаючи меніску звільнитися з боку точки звуження, спрямованої назад до камери 1340 для зберігання. Отже, послідовність таких точок звуження може функціонувати як вигляд "гідравлічна храпова" системи, в якій мікроструминним способом сприяють зворотному потоку рідини в камеру для зберігання щодо зовнішнього потоку з камери для зберігання. Цей ефект може бути досягнутий, щонайменше частково, за допомогою відносної тенденції меніска розриватися з боку камери зберігання точок звуження порівняно з протилежною стороною.

З посиланням на Фіг. 5C, в одному прикладі варіанта здійснення на додаток (або замість) до точок звуження, які простягаються знизу вгору в переливному каналі 1104, деякі точки звуження можуть проходити від внутрішніх стінок переливного каналу 1104. Як більш детально показано на Фіг. 5F, точка звуження може проходити від внутрішньої стінки переливного каналу 1104 в ідентичній точці 1111a звуження, причому дві додаткові точки звуження простягаються знизу і згори переливного каналу 1104, щоб утворити C-подібну точку 1111a звуження. Приклад реалізації, представлений на Фіг. 5D і 5F, може більш ефективно налаштувати мікроструминні властивості переливного каналу 1104, щоб сприяти втягуванню потоку рідини до камери 1340 зберігання порівняно з варіантом здійснення, представленим на Фіг. 5C, оскільки гідравлічний діаметр переливного каналу 1104 більш звужений в точці 1111a звуження, показаній на Фіг. 5D і 5F.

Точки звуження, утворені вздовж переливного каналу 1104, не повинні обов'язково бути

однаковими за формою, розміром, частотою або симетрією. Отже, залежно від реалізації, різні точки 1111a або 1111b звуження можуть бути реалізовані в різних розмірах, конструкціях, формах, місцезнаходженнях або частоті вздовж переливного каналу 1104. У одному прикладі форма точки 1111a або 1111b звуження може бути аналогічною формі літери С з круглим внутрішнім діаметром. У деяких варіантах здійснення замість формування внутрішнього діаметра у вигляді закругленої С-подібної форми, внутрішня стінка точки звуження може мати кути (наприклад, гострі кути), такі як кути, показані на Фіг. 5F і 5G.

У деяких прикладах переливний канал 1104 на першому рівні може мати точки звуження, які йдуть згори переливного каналу 1104, у той час як на другому рівні, наприклад, точки звуження можуть виходити знизу у переливному каналі 1104. На третьому рівні, точки звуження можуть йти від внутрішніх стінок. Альтернативи згаданих вище варіантів здійснення можуть бути можливими за рахунок регулювання або зміни кількості точок звуження і форм точок звуження або розміщення точок звуження в різних послідовностях або на різних рівнях, щоб допомагати контролювати мікрострумний вплив на потік у двох напрямках в переливному каналі 1104. В одному прикладі точки 1111a звуження можуть бути реалізовані, наприклад, на одному або декількох (або на всіх) рівнях, сторонах або ширині колектора 1313.

З посиланням на Фіг. 5E-G, на додаток до визначення точок 1111a звуження вздовж більшої довжини переливного каналу 1104 або ширшої сторони колектора 1313, одна або декілька додаткових точок 1111b звуження можуть бути задані вздовж вужчої сторони колектора 1313. У зв'язки з цим приклад варіанта здійснення, представлений на Фіг. 5E-5G, може покращувати регулювання опору або сприяння від'єднанню меніска в необхідному напрямку в переливному каналі 1104 порівняно з реалізацією на Фіг. 5D, оскільки загальний гідравлічний діаметр (або об'єм потоку) переливного каналу 1104 більш звужений внаслідок додавання додаткових точок 1111b звуження.

З посиланням на Фіг. 5H, в деяких варіантах здійснення даного винаходу затвор 1102 може бути сконструйований з можливістю включення конфігурацій з апертурами або отворами, яка аналогічно точці 1111a або 1111b звуження має конічний край, крайку або фланець, який є більш плоским в одному напрямку. Так, наприклад, крайка апертури затвора 1102 може мати таку форму, що вона є плоскою на одній стороні (наприклад, на стороні, оберненій до камери 1342 зберігання) і закругленою на іншій стороні (наприклад, на стороні, оберненій в напрямку від камери 1342 зберігання). У такій конфігурації мікрострумні сили, які сприяють потоку у зворотному напрямку до переповнення камери 1340 зберігання від камери 1340 зберігання, можуть бути збільшені внаслідок спрощеного від'єднувати меніска на менш закругленій стороні щодо більш закругленої сторони.

Відповідно залежно від варіанта здійснення і змін у структурі або конструкції точок звуження і затвора 1102 опір потоку матеріалу 1302, який випаровується, з колектора 1313 може бути вищим, ніж опір потоку матеріалу 1302, який випаровується, в колекторі 1313 і до камери 1340 зберігання. У деяких варіантах здійснення затвор 1102 сконструйований з можливістю підтримання рідинного ущільнення так, що шар матеріалу 1302, який випаровується, присутній у середовищі, де камера 1342 зберігання сполучається з переливним каналом 1104 в переливному об'ємі 1344. Наявність рідинного ущільнення може сприяти підтриманню рівноважного тиску між камерою 1342 зберігання і переливним об'ємом 1344 для забезпечення достатнього рівня вакууму (наприклад, часткового вакууму) в камері 1342 зберігання, щоб запобігати повному стіканню матеріалу 1302, який випаровується, в переливний об'єм 1344, а також виключити неналежне насичення ґнотового елемента 1362.

В одній або декількох прикладах варіантів здійснення один прохід або канал в колекторі 1313 може бути з'єднаний з камерою 1342 зберігання за допомогою двох вентиляційних отворів у такий спосіб, що два вентиляційні отвори зберігають рідинне ущільнення незалежно від розміщення картриджа 1320. Утворення рідинного ущільнення в затворі 1102 також може сприяти запобіганню входу повітря в колекторі 1313 в камеру 1342 зберігання, навіть коли картридж 1320 утримується діагонально щодо горизонту, або коли картридж 1320 розміщений з мундштуком, оберненим вниз. Це зумовлене тим, що коли бульбашки повітря з колектора 1313 потрапляють в резервуар, то тиск в камері 1342 зберігання повинен вирівнюватися з тиском навколишнього середовища. Отже, частковий вакуум в камері 1342 зберігання (наприклад, створений внаслідок стікання матеріалу 1302, який випаровується, через ґнотові підводи 1368) буде компенсований, якщо навколишнє повітря потрапляє в камеру 1342 зберігання.

У деяких варіантах здійснення вакуум у вільному просторі вгорі може не підтримуватись, коли вакуум (тобто вільний простір вгорі над матеріалом 1302, який випаровується) в камері 1342 зберігання контактує із затвором 1102. В результаті, як було зазначено вище, рідинне ущільнення, яке встановлюється в затворі 1102, може розриватися. Цей ефект може бути

зумовлений нездатністю затвора 1102 підтримувати струминну плівку, коли відбувається стікання з колектора 1313, і вільний простір вгорі контактує із затвором 1102, що призводить до втрати часткового вакууму у вільному просторі вгорі.

У конкретних варіантах здійснення вільний простір вгорі в камері 1342 зберігання може мати тиск навколишнього середовища, і якщо існує гідростатичне зміщення між затвором 1102 і розпилювачем в картриджі 1320, вміст камери 1342 зберігання може стікати в розпилювач, що призводить до повного заповнення ґнотової коробки і витoku. Щоб виключати витік, один або декілька варіанти здійснення можуть бути реалізовані з можливістю видалення гідростатичного зміщення між затвором 1102 і розпилювачем і підтримання функціональності затвора 1102, коли відбувається майже остаточне стікання з камери 1342 зберігання.

На Фіг. 5I-K представлені конструкції 1190 в формі лабіринту, які можуть бути сконструйовані навколо затвора 1102 для встановлення високошвидкісного з'єднання між затвором 1102 і переливним каналом 1104 в колекторі 1313 для підтримання рідинного ущільнення в затворі 1102. У прикладі, зображеному на Фіг. 5J, конструкція 1190 у вигляді заглиблення може бути включена як засіб для додаткового покращення підтримання рідинного ущільнення в затворі 1102 відповідно до одного або декількох варіантів реалізації.

На Фіг. 5L-N представлені різні види затвора 1102 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як видно, переливний канал 1104 в колекторі 1313 може бути з'єднаний з камерою 1342 зберігання за допомогою V-подібного або рогового керованого струминного затвора 1102, наприклад, у такий спосіб, що V-подібний затвор 1102 містить щонайменше два (і переважно три) отвори, які з'єднані з камерою 1342 зберігання. Як більш детально описано в даному документі, рідинне ущільнення може зберігатися в затворі 1102 незалежно від вертикальної або горизонтальної орієнтації картриджа 1320.

Як показано на Фіг. 5L, на першій стороні вентиляційного отвору, між переливним каналом 1104 і затвором 1102 може підтримуватися вентиляційний тракт, через який бульбашки повітря можуть виходити з переливного каналу 1104 в колекторі в резервуар. На другій стороні один або декілька каналів з високою швидкістю приведення в дію, з'єднані з резервуаром, можуть бути реалізовані з можливістю сприяння затисненню в точці 1122 затиснення з тим, щоб підтримувати рідинне ущільнення, яке запобігає передчасній вентиляції повітряних пухирців з переливного каналу 1104 і в резервуар, а також небажаному надходженню повітря або матеріалу 1302, який випаровується, в переливний канал 1104 з резервуара.

Залежно від реалізації канали з високою швидкістю приведення в дію, наведені як приклад праворуч на Фіг. 5L, переважно підтримуються герметичними внаслідок капілярного тиску рідкого матеріалу 1302, який випаровується, в резервуарі для картриджа. Канали з низькою швидкістю приведення в дію, утворені на протилежній стороні (тобто показані зліва на Фіг. 5L), можуть бути сконфігуровані у такий спосіб, що вони мають відносно нижчу швидкість капілярного приведення в дію порівняно з каналами з високою швидкістю приведення в дію, але все ж таки мають достатню швидкість капілярного приведення в дію, щоб в першому стані тиску рідинне ущільнення підтримувалося як в каналах з високою швидкістю приведення в дію, так і в каналах з низькою швидкістю приведення в дію.

Відповідно в першому стані тиску (наприклад, коли тиск в резервуарі приблизно дорівнює або перевищує тиск навколишнього повітря), в такому випадку рідинне ущільнення підтримується як в каналах з низькою швидкістю приведення в дію, так і в каналах з високою швидкістю приведення в дію, запобігаючи потраплянню бульбашок повітря в резервуар. І навпаки, у другому стані тиску (наприклад, коли тиск в резервуарі є меншим, ніж тиск навколишнього повітря), бульбашки повітря, утворені в переливному каналі 1104 (наприклад, внаслідок входу через повітрообмінний порт 1106), або загалом передній край меніска поверхні розділу рідкого матеріалу, який випаровується, і повітря, може рухатися вгору і до керованого струминного затвора 1102. Коли меніск досягає точки 1122 затиснення, розміщеної між каналами з низькою швидкістю приведення в дію і каналами з високою швидкістю приведення в дію вентиляційного отвору 1104, повітря переважно прямує через канал або канали з низькою швидкістю приведення в дію внаслідок більш високого капілярного опору, присутнього в каналі(ах) з високою швидкістю приведення в дію.

Після того як бульбашки повітря проходять через ділянку каналів з низькою швидкістю приведення в дію затвора 1102, бульбашки повітря входять в резервуар і вирівнюють тиск в резервуарі з тиском навколишнього повітря. У зв'язку з цим повітрообмінний порт 1106 разом з керованим струминним затвором 1102 надає можливість навколишньому повітрю, яке входить через переливний канал 1104, потрапляти в резервуар доти, доки не встановиться стан рівноважного тиску між резервуаром і навколишнім повітрям. Як було зазначено вище, цей процес може називатися "вентиляцією резервуара". Після того як стан рівноважного тиску

встановлюється (наприклад, перехід з другого стану тиску назад у перший стан тиску), знову утворюється рідинне ущільнення в точці 1122 затиснення внаслідок присутності рідини як в каналах з високою швидкістю приведення в дію, так і в каналах з низькою швидкістю приведення в дію, в які подається рідкий матеріал 1302, який випаровується, що зберігається в резервуарі.

У деяких варіантах здійснення конічні канали можуть бути сконструйовані з можливістю збільшення приведення в дію до керованої вентиляції. З урахуванням затиснення двох передніх менісків стінка резервуара і дно каналу резервуара можуть бути виконані з можливістю продовження приведення в дію, у той час як бічні стінки забезпечують місцезнаходження затиснення для менісків. У одній конфігурації чисте приведення в дію передніх менісків не перевищує чисте приведення в дію відступаючих менісків, за рахунок цього підтримуючи систему статично стабільної.

Повертаючись до Фіг. 4C-D і 5B, в певних варіантах здійснення колектор 1313 сконфігурований так, щоб його можна було вставляти приймальним кінцем камери 1342 зберігання. Кінець колектора 1313, який знаходиться навпроти кінця, який приймається камерою 1342 зберігання, може бути виконаний з можливістю прийому ґнотового елемента 1362. Так, наприклад, вилкоподібні точки звуження можуть бути утворені з можливістю надійно приймати ґнотовий елемент 1362. Кожух 1315 ґноту може бути використовуватися для того, щоб додатково закріплювати ґнотовий елемент 1362 в закріпленій позиції між точками звуження. Ця конфігурація також може допомагати запобігати значному набуханню і становленню слабким ґнотового елемента 1362 внаслідок перенасичення.

З посиланням на Фіг. 5C-E, залежно від варіанта здійснення один або декілька додаткових потоків, каналів, труб або порожнин, які проходять через колектор 1313, можуть бути сконструйовані або сконфігуровані як тракти, які підводять в ґнотовий елемент 1362 матеріал 1302, який випаровується, що зберігається в камері 1342 зберігання. У певних конфігураціях, таких як конфігурації, більш детально описані в даному документі, ґнотові підвідні протоки, трубки або порожнини (тобто ґнотові підводи 1368) можуть проходити приблизно паралельно центральному тунелю 1100. Щонайменше в одній конфігурації може бути присутнє одне або декілька ґнотових підведень, які проходять діагонально вздовж колектора 1313, наприклад, незалежно або у зв'язку із ґнотівим обміном, який необов'язково містять одне або декілька інших ґнотових підведень.

У конкретних варіантах здійснення множина ґнотових підведення можуть інтерактивно сполучатися в багатозв'язній конфігурації так, що перетин підвідних трактів, які можуть перетинати один одного, може приводити до зони кожука ґноту. Ця конфігурація може допомагати запобігати повному блокуванню ґнотового підвідного механізму, якщо, наприклад, один або декілька підвідних трактів на перетині ґнотових підведень закриваються внаслідок утворення бульбашок повітря або інших типів засмічення. Переважно вимірювальна апаратура декількох підвідних трактів може надавати можливість матеріалу 1302, який випаровується, безпечно проходити через один або декілька трактів (або перехресуватися з іншим, але відкритим трактом) до зони кожука ґноту, навіть якщо деякі тракти або певні маршрути на перетині ґнотових підведень повністю або частково засмічуються або блокуються.

Залежності від реалізації ґнотовий підвідний тракт може мати таку форму, що він є трубчастим, наприклад, з круглою або багатогранною формою поперечного діаметра. Так, наприклад, порожнистий поперечний переріз ґнотового підведення може бути трикутним, прямокутним, п'ятикутним або мати будь-яку іншу відповідну геометричну форму. У одному або декількох варіантах здійснення периметр в поперечному перерізі ґнотового підведення може мати форму порожнистого хреста, наприклад, так, що рукава хреста мають меншу ширину у взаємозв'язку з діаметром центральної ділянки хреста, що перехресується, з якої виходять рукава. Якщо узагальнити, ґнотовий підвідний канал (який також називається у даному документі "першим каналом") може мати форму поперечного перерізу щонайменше з однією нерівністю (наприклад, виступом, бічним каналом тощо), яка забезпечує альтернативний тракт для протікання рідкого матеріалу, який випаровується, у випадку якщо бульбашка повітря блокує площу поперечного перерізу ґнотового підведення, що залишилася. Хрестоподібний поперечний переріз даного варіанта є прикладом такої конструкції, але фахівці в даній галузі техніки повинні розуміти, що передбачені і інші форми, які можуть бути реалізовані в рамках даного винаходу.

Реалізація у вигляді хрестоподібного потоку або трубки, яка формується через ґнотовий підвідний тракт, дозволяє подолати проблеми засмічення, оскільки хрестоподібна трубка по суті може розглядатися як така, що містить п'ять окремих трактів (наприклад, центральний тракт, утворений у порожнистому центрі хреста, і чотири додаткові тракти, утворені в порожнистих

рукавах хреста). У такому варіанті здійснення блокування в підвідній трубці через бульбашки повітря, наприклад, з великою імовірністю повинно відбуватися в центральній частині хрестоподібної трубки, залишаючи підтракти (тобто тракти, які проходять через рукава хрестоподібної трубки) відкритими для протікання.

Відповідно до одного або декількох аспектів ґнотові підвідні тракти можуть бути досить широкими для того, щоб забезпечувати можливість вільного руху матеріалу 1302, який випаровується, через підвідні тракти і до ґноту. У деяких варіантах здійснення потік через ґнотові підведення може покращуватись або пристосовуватись за допомогою попереднього встановлення діаметра певних ділянок ґнотового підведення так, щоб примусово активувати капілярне натягнення або тиск у матеріал 1302, який випаровується, що проходить через ґнотовий підвідний тракт. Іншими словами, залежно від форми і інших конструктивних або матеріальних чинників деякі ґнотові підвідні тракти можуть виходити із сил тяжіння або капілярних сил, щоб ініціювати переміщення матеріалу 1302, який випаровується, до ділянки кожуха ґноту.

У реалізації на основі хрестоподібної трубки, наприклад, підвідні тракти, які проходять через рукава хрестоподібної трубки, можуть бути виконані з можливістю підведення ґноту за допомогою капілярного тиску замість базування на силі тяжіння. У такому варіанті здійснення центральна частина хрестоподібної трубки може виконувати підведення ґноту, виходячи із сили тяжіння, наприклад, в той час як потік матеріалу 1302, який випаровується, в рукавах хрестоподібної трубки може підтримуватись за допомогою капілярного тиску. Слід зазначити, що хрестоподібна трубка в даному документі розкривається як один з прикладів варіанта здійснення.

Слід розуміти, що хрестоподібний поперечний переріз ґнотового підвідного тракту має лише декілька потенційних конфігурацій відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Іншими словами, поняття і функціональність, реалізовані в даному прикладі варіанта здійснення, можуть бути розширені до ґнотових підвідних трактів із різними формами поперечного перерізу (наприклад, трубки з порожнистими зіркоподібними поперечними перерізами, які мають два або більше рукавів, що протягаються від центрального тунелю, який проходить вздовж ґнотового підвідного тракту). Загальною ознакою відповідно до даного варіанта здійснення винаходу є форма поперечного перерізу, яка, у випадку кута зволоження матеріалу, який формує ґнотовий підвідний тракт, і рідкого матеріалу, який випаровується, які повинні використовуватись, переважно приводить до нездатності бульбашки повітря повністю блокувати увесь поперечний переріз, наприклад, оскільки одна або декілька виступаючих форм в поперечному перерізі мають такий розмір, що меніск формується у виступаючій формі для підтримання безперервного шляху потоку рідини (наприклад, в ділянці ґнотового підвідного тракту, яка становить виступаючу частину поперечного перерізу) навколо будь-якої такої бульбашки.

На Фіг. 5С представлений приклад конструкції колектора 1313, в якій два ґнотових підведення 1368 розміщені на двох протилежних сторонах центрального тунелю 1100 так, що матеріал 1302, який випаровується, може входити в підводи і протікати безпосередньо до зони порожнини на іншому кінці колектора 1313, на якому формується кожух для ґноту.

ґнотові підвідні механізми можуть бути утворені через колектор 1313 у такий спосіб, що щонайменше один ґнотовий підвідний тракт в колекторі 1313 може мати форму багатогранної порожнистої трубки з поперечним діаметром. Так, наприклад, порожнистий поперечний переріз ґнотового підведення може мати форму знаку "плюс" (наприклад, ґнотового підведення у формі порожнистого хреста відповідно до вигляду зверху в поперечному перерізі) так, що рукава хреста мають меншу ширину у взаємозв'язку з діаметром центральної ділянки хреста, яка перехрещується, з якої протягаються рукава.

Таке центральне розміщення бульбашки повітря зрештою повинно залишати підтракти (тобто тракти, які проходять через рукава хрестоподібної трубки), які залишаються відкритими для протікання матеріалу 1302, який випаровується, навіть коли центральний тракт блокується бульбашкою повітря. Можливими є і інші варіанти здійснення конструкції ґнотового підвідного проходу, які можуть досягати мети, ідентичної або аналогічної меті, розкритій вище щодо уловлювання бульбашок повітря або виключення повного засмічення ґнотового підвідного проходу бульбашками повітря.

Додавання більшої кількості вентиляційних отворів у конструкцію колектора 1313 може надавати можливість збільшення швидкості протікання, залежно від реалізації, оскільки відносно більший сукупний об'єм матеріалу 1302, який випаровується, може бути витіснений, коли доступні додаткові вентиляційні отвори. У зв'язку з цим, навіть якщо явно не показано, варіанти здійснення з понад двома вентиляційними отворами (наприклад, варіанти здійснення з трьома вентиляційними отворами, з чотирма вентиляційними отворами тощо) також

знаходяться в межах об'єму охорони даного винаходу.

На Фіг. 8А представлений вигляд у перспективі, фронтальний вигляд, вигляд збоку, вигляд знизу і вигляд зверху прикладу колектора 1313 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. У прикладі колектора 1313, представленому на Фіг. 8А, затвор 1102 може бути V-подібним. Колектор 1313 може бути встановлений у порожнистій порожнині в картриджі 1320 нарівні з додатковими компонентами (наприклад, гнотовим елементом 1362, нагрівальним елементом 1350 і кожухом 1315 гноту). Гнотовий елемент 1362 може бути розміщений між другим кінцем колектора 1313 з нагрівальним елементом 1350, розміщеним навколо гнотового елемента 1362. У ході збирання колектор 1313, гнотовий елемент 1362 і нагрівальний елемент 1350 можуть бути з'єднані один з одним і закриті за допомогою кожуха 1315 гноту перед вставленням у порожнину картриджа 1320.

Кожух 1315 гноту може вставлятися нарівні з іншими зазначеними компонентами в кінець картриджа 1320, який розміщується навпроти мундштука, щоб утримувати компоненти всередині з герметичним ущільненням або пресою посадкою. Ущільнення або посадка кожуха 1315 гноту і колектора 1313 у внутрішніх стінках приймальної втулки картриджа 1320 переважно є досить щільним для того, щоб запобігти витoku матеріалу 1302, який випаровується, що утримується в резервуарі картриджа 1320. У деяких варіантах здійснення герметичне ущільнення між кожухом 1315 гноту і колектором 1313 і внутрішніми стінками приймальної втулки картриджа 1320 також є досить щільним для того, щоб запобігти ручному розбиранню компонентів користувачем.

З посиланням на Фіг. 8В-С, у деяких варіантах здійснення даного винаходу гнотовий елемент 1362 може бути обмежений або стиснений у певних положеннях вздовж довжини (наприклад, до подовжніх дальніх кінців гнотового елемента 1362, розміщеного безпосередньо під гнотовими підводами 1368) ребрами 1110 з навантаженням на стиснення, щоб сприяти запобіганню витoku, наприклад, за допомогою підтримання великої зони насичення матеріалу 1302, який випаровується, до кінців гнотового елемента 1362 так, що центральна частина гнотового елемента 1362 залишається більш сухою і менш схильною до витoku. Додатково використання ребер 1110 з навантаженням на стиснення може притискати гнотовий елемент 1362 до кожуха розпилювача, щоб запобігти витoku в розпилювач.

На Фіг. 8D-F представлений площинний вигляд зверху прикладів гнотових підвідних механізмів, які можуть бути сформовані або сконструйовані колектором 1313. У прикладі, представленому на Фіг. 8D, щонайменше один тракт гнотового підведення 1368 в колекторі 1313 може мати форму багатогранної порожнистої трубки з поперечним діаметром. Так, наприклад, порожнистий поперечний переріз тракту гнотового підведення 1368 може мати форму знаку "плюс" (наприклад, гнотового підведення в формі порожнистого хреста відповідно до вигляду зверху в поперечному перерізі) так, що рукава хреста мають меншу ширину у взаємозв'язку з діаметром центральної ділянки хреста, яка перехрещується, з якої протягаються рукава. У прикладі, представленому на Фіг. 8Е, протік або трубка з хрестоподібним діаметром, сформованим трактом гнотового підведення 1368, дозволяє подолати проблеми засмічення, оскільки трубка з хрестоподібним діаметром може розглядатися як така, що містить п'ять окремих трактів (наприклад, центральний тракт, сформований в порожнистому центрі хреста, і чотири додаткові тракти, сформовані в порожнистих рукавах хреста). У таких варіантах здійснення блокування в підвідній трубці через бульбашки газу (наприклад, бульбашки повітря) з великою імовірністю повинно відбуватися в центральній частині хрестоподібної трубки, як показано на Фіг. 8Е. Центральне розміщення бульбашки газу зрештою повинно залишати підтракти (тобто тракти, які проходять через рукава хрестоподібної трубки), які залишаються відкритими для протікання матеріалу 1302, який випаровується, навіть коли центральний тракт блокується бульбашкою газу.

З посиланням на Фіг. 8F, механізм зворотного зв'язку гноту також може бути конструкцією у вигляді тракту гнотового підведення 1368, що дозволяє уловлювання бульбашок газу або виключення повного засмічення бульбашками газу, які уловляються, тракту гнотового підведення 1368. Як показано у прикладі варіанта здійснення на Фіг. 8F, одна або декілька краплеподібних точок 1368a і/або 1368b звуження (наприклад, аналогічних за формою одному або декільком відокремлюваним ніпелям з трактом гнотового підведення 1368 між ними) можуть бути утворені в кінці тракту гнотового підведення 1368, через який матеріал 1302, який випаровується, витікає з камери 1342 зберігання в колектор 1313, щоб допомагати проходженню матеріалу 1302, який випаровується, через тракт гнотового підведення 1368, якщо бульбашка газу уловлюється в центральній ділянці тракту гнотового підведення 1368. Отже, керований і узгоджений потік матеріалу 1302, який випаровується, може надходити в потоковому режимі до гноту, запобігаючи сценарію, в якому гніт недостатньо насичується

матеріалом 1302, який випаровується.

На Фіг. 7 представлений вигляд у перспективі, фронтальний вигляд, вигляд збоку і розгорнутий вигляд прикладу картриджа 1320 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано, картридж 1320 може містити комбінацію мундштука і резервуара, що

має форму втулки з проходом 1338 для повітряного потоку, заданим через втулку. Зона в картриджі 1320 вміщує колектор 1313, гнотовий елемент 1362, нагрівальний елемент 1350 і кожух 1315 гноту. Отвір на першому кінці колектора 1313 веде до проходу 1338 для повітряного потоку в мундштуку і надає шлях для проходження випарованого матеріалу 1302, який випаровується, із зони нагрівального елемента 1350 в мундштук, з якого вдихає користувач.

На Фіг. 9А-С представлений вигляд у перспективі, фронтальний вигляд і вигляд збоку прикладу картриджа 1320 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. З посиланням на Фіг. 9А-С картридж 1320, як показано, може бути зібраний з декількох компонентів, які включають колектор 1313, нагрівальний елемент 1350 і кожух 1315 гноту для утримання компонентів картриджа в міру того, як компоненти вставляються в корпус картриджа. В одному варіанті здійснення лазерне зварювання може бути виконане в круглому з'єднанні, розміщеному приблизно в точці, в якій один кінець колектора 1313 сходиться з кожухом 1313 гноту. Лазерне зварювання між колектором 1313 і нагрівальною камерою 1315 може запобігати протіканню рідкого матеріалу 1302, який випаровується, в колекторі 1313 в нагрівальну камеру 1315, в якій розміщується розпилювач.

Випаровування матеріалу, який випаровується, і перетворення на аерозоль може призводити до накопичення конденсату вздовж одного або декількох внутрішніх каналів і випускних отворів (наприклад, вздовж мундштука) деяких випарників. Так, наприклад, такий конденсат може включати матеріал, який випаровується, який затягується з резервуара, перетворюється на аерозоль і конденсується в конденсат до виходу з випарника. Додатково матеріал, який випаровується, який обходить процес випаровування, також може накопичуватись вздовж одного або декількох внутрішніх каналів і/або повітровипускних отворів. Це може призводити до виходу конденсату і/або невипарованого матеріалу, який випаровується, з випускного отвору мундштука і його осадження в ротову порожнину користувача, внаслідок чого створюється неприємне відчуття у користувача і зменшується кількість аерозолю, який вдихається, доступного в іншому випадку. Крім того, утворення і втрати конденсату можуть зрештою призводити до нездатності затягувати весь матеріал, який випаровується, з резервуара у випарну камеру, в результаті чого витрачається матеріал, який даремно випаровується. Так, наприклад, коли макрочастинки матеріалу, який випаровується, накопичуються у внутрішніх каналах повітровідної трубки нижче випарної камери, корисна площа поперечного перерізу проходу для повітряного потоку звужується, внаслідок чого збільшується витрата повітря, і за рахунок цього виникає сила опору до накопиченого текучого середовища, а отже, підсилюється потенціал захоплення текучого середовища з внутрішніх каналів і через випускний отвір мундштука. У зв'язку з цим у деяких варіантах здійснення даного винаходу картридж 1320 випарника може містити систему рециркуляції конденсату, яка включає, наприклад, колектор 3201 конденсату і канали 3204 рециркуляції конденсату (наприклад, мікроструминні канали), які простягаються від отвору мундштука в гнотовий елемент 1362. Як додаткова ілюстрація, на Фіг. 10А-Е представлені різні види картриджа 1320, які включають приклад системи рециркуляції конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу.

З посиланням на Фіг. 10А-Е, колектор 3201 конденсату може впливати на випаруваний матеріал 1302, який випаровується, що охолоджується і перетворюється в краплі в мундштуку, шляхом збирання і скеровування конденсованих крапель в канали 3204 рециркулятора конденсату. Канали 3204 рециркулятора конденсату збирають і повертають конденсат і великі краплі пари в гніт і запобігають осадженню рідкого матеріалу, який випаровується, сформованого в мундштуку, в ротовій порожнині користувача під час затягування або вдихання з мундштука користувачем. Канали 3204 рециркулятора конденсату можуть бути виконані як мікроструминні канали, щоб уловлювати всі конденсати рідких крапель і внаслідок цього запобігати прямому вдиханню матеріалу, який випаровується, в рідкій формі і виключати небажане відчуття або смак у ротовій порожнині користувача.

Додаткові і/або альтернативні варіанти здійснення каналів рециркулятора конденсату і/або однієї або декількох інших ознак для керування, збирання і/або рециркуляції конденсату у випарному пристрої описані і продемонстровані на Фіг. 45А-С. Так, наприклад, на Фіг. 45А-С представлений інший приклад системи 360 рециркулятора конденсату відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Система 360 рециркулятора конденсату може бути виконана з можливістю збирання конденсат матеріалу, який випаровується, і скеровування конденсату

назад в гніт для багаторазового використання. Як показано на Фіг. 45A-C, система 360 рециркулятора конденсату може містити повітровідну трубку 334 з внутрішніми пазами, що створює прохід 338 для повітряного потоку, який витягується з мундштука до випарної камери 342, і може бути виконана з можливістю збирання усього конденсату матеріалу, який випаровується, і скеровування його (під впливом капілярної дії) назад в гніт для багаторазового використання.

Одна функція пазів може включати те, що конденсат матеріалу, який випаровується, потрапляє або іншим способом розміщується всередині пазів. Конденсат, потрапивши в пази, стікає вниз в гніт під впливом капілярної дії, створеної за допомогою гнотового елемента. Стікання конденсату в пазах може, щонайменше частково, досягатися завдяки капілярній дії. Якщо у повітровідній трубці існує будь-яка конденсація, макрочастинки матеріалу, який випаровується, можуть заповнювати пази замість утворення або компонування стінок конденсату всередині повітровідної трубки, якщо пази відсутні. Коли пази заповнюються достатньою мірою для того, щоб встановлювати обмін текучим середовищем з гнотом, конденсат стікає через і з пазів і може бути багато разів використаний як матеріал, який випаровується. У деяких варіантах здійснення пази можуть бути клиновидними так, що вони є вужчими у напрямку до гноту і ширшими у напрямку до мундштука. Таке клиновидне звуження може сприяти переміщенню текучого середовища до випарної камери в міру того, як додатковий конденсат збирається в пазах через більш високу капілярну дію в більш вужчій точці.

На Фіг. 45A представлений вигляд у поперечному перерізі повітровідної трубки 334. Повітровідна трубка 334 містить прохід 338 для повітряного потоку і один або декілька внутрішніх пазів, що мають гідравлічний діаметр, який зменшується у напрямку до випарної камери 342. Пази мають такий розмір і форму, що текуче середовище (наприклад, конденсат), розміщене в пазах, може транспортуватися з першого місцезнаходження у друге місцезнаходження під впливом капілярної дії. Внутрішні пази включають пази 364 повітровідної трубки і пази 365 камери. Пази 364 повітровідної трубки можуть бути розміщені в повітровідній трубці 334 і можуть конусоподібно звужуватись так, що поперечний переріз пазів 364 повітровідної трубки на першому кінці 362 повітровідної трубки може бути більшим, ніж поперечний переріз пазів 364 повітровідної трубки на другому кінці 363 повітровідної трубки. Пази 365 камери можуть бути розміщені разом з другим кінцем 363 повітровідної трубки і з'єднані з пазами 364 повітровідної трубки. Внутрішні пази можуть підтримувати обмін текучим середовищем з гнотом і бути сконфігуровані у такий спосіб, щоб гніт дозволяв забезпечувати постійне стікання конденсату матеріалу, який випаровується, з внутрішніх пазів, за рахунок цього запобігаючи утворення плівки конденсату в проході 338 для повітряного потоку. Конденсат переважно може входити у внутрішні пази внаслідок капілярного приведення в дію внутрішніх пазів. Градієнт капілярного приведення в дію у внутрішніх пазах скеровує міграцію текучого середовища до кожуха 346 гноту, в якому конденсат матеріалу, який випаровується, рециркулює внаслідок перенасичення гноту.

На Фіг. 45B і 45C представлений внутрішній вигляд системи 360 рециркулятора конденсату, якщо дивитися з першого кінця 362 повітровідної трубки і другого кінця 363 повітровідної трубки відповідно. Перший кінець 362 повітровідної трубки може бути розміщений поруч із мундштуком і/або повітровипускним отвором. Другий кінець 363 повітровідної трубки може бути розміщений поруч із випарною камерою 342 і/або кожухом 346 гноту і може підтримувати обмін текучим середовищем з пазами 365 камери і/або гнотом. Пази 364 повітровідної трубки можуть мати перший діаметр 366 і другий діаметр 368. Другий діаметр 368 може бути вужчим порівняно з першим діаметром 366.

В міру того, як ефективний поперечний переріз проходу для повітряного потоку вужчає через накопичення конденсату в проході для повітряного потоку або внаслідок конструкції, як пояснено в даному документі, витрата повітря, яке переміщується через повітровідну трубку, збільшується, прикладаючи силу опору до накопиченого текучого середовища (наприклад, до конденсату). Текуче середовище виходить з повітровипускного отвору, коли сили опору, які виштовхують текуче середовище у напрямку до користувача (наприклад, у відповідь на вдихання на випарнику), є вищими, ніж капілярні сили, які виштовхують текуче середовище у напрямку до гноту.

Для вирішення цієї проблеми і сприяння проходженню конденсату в напрямку від випускного отвору мундштука і назад до випарної камери 342 і/або гноту, клиновидний прохід для повітряного потоку передбачений так, що поперечний переріз пазів 364 повітровідної трубки поруч з випарною камерою 342 є вужчим, ніж поперечний переріз пазів 364 повітровідної трубки поруч з мундштуком. Додатково кожний із внутрішніх пазів звужується так, що ширина

внутрішніх пазів поруч з першим кінцем 362 повітровідної трубки може бути більшою, ніж ширина внутрішніх пазів поряд з другим кінцем 363 повітровідної трубки. У зв'язку з цим прохід, який звужується, збільшує капілярне приведення в дію пазів 364 повітровідної трубки і сприяє переміщенню текучого середовища конденсату до пазів 365 камери. Крім того, додатково пази 365 камери поряд з другим кінцем 363 повітровідної трубки можуть бути ширшими, ніж пази 365 камери поряд із ґнотом. Отже, кожний канал паза поступово звужується при наближенні до ґноту на додаток до звуження самого проходу для повітряного потоку до кінця ґноту.

Щоб максимізувати ефективність капілярної дії, наданої за допомогою конструкції системи рециркулятора конденсату, розмір поперечного перерізу повітровідної трубки може розглядатися порівняно з розміром паза. Хоч капілярне приведення в дію може збільшуватися в мірі того, як ширина пазів зменшується, менші розміри паза можуть приводити до того, що конденсат переливається через пази і засмічує повітроводну трубку. У зв'язку з цим ширина пазів може варіюватися від приблизно 0,1 мм до приблизно 0,8 мм.

У деяких варіантах здійснення геометрія або число пазів може варіюватися. Так, наприклад, пази можуть необов'язково мати гідравлічний діаметр, що зменшується у напрямку до ґноту. У деяких варіантах здійснення гідравлічний діаметр, який зменшується у напрямку до ґноту, може підвищувати продуктивність капілярного приведення в дію, але можуть розглядатися і інші варіанти здійснення. Так, наприклад, внутрішні пази і канали можуть мати по суті пряму конструкцію, клиновидну конструкцію, спіральну конструкцію і/або інше компонування.

На Фіг. 11А-В представлений фронтальний вигляд і вигляд збоку картриджа 1310, який має приклад зовнішнього тракту для повітряного потоку відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Так, наприклад, як показано на Фіг. 11А-В, один або декілька затворів, які також називають "отворами для впускання повітря", можуть бути передбачені на корпусі 110 випарника. Впускні отвори можуть бути розміщені в каналі для впускання повітря з такою шириною, висотою і глибиною, щоб запобігати ненавмисному блокуванню користувачем окремих отворів для впускання повітря, коли користувач тримає випарник 100, з'єднаний з картриджем 1320. В одному аспекті конструкція каналу для впускання повітря може бути достатньо довгою, щоб значною мірою не блокувати або обмежувати повітряний потік через канал для впускання повітря, коли, наприклад, пальці користувача блокують зону каналу для впускання повітря.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу геометрична конструкція каналу для впускання повітря може забезпечувати щонайменше одне з мінімальної довжини, мінімальної глибини або максимальної ширини, наприклад, для того, щоб користувач не міг повністю закривати або блокувати отвори для впускання повітря в каналі для впускання повітря за допомогою пальця, руки і/або іншої частини тіла. Так, наприклад, довжина каналу для впускання повітря може бути більшою, ніж ширина пальця середньостатистичної людини, і ширина і глибина каналу для впускання повітря можуть бути такими, що коли палець користувача притискається до верхньої частини каналу, шкіра не взаємодіє з отворами для впускання повітря в каналі для впускання повітря.

Канал для впускання повітря може бути сконструйований або сформований так, що він має закруглені краї або таку форму, що він обертається навколо одного або декількох кутів або ділянок корпусу 110 випарника у такий спосіб, що канал для впускання повітря не може легко закриватися за допомогою пальця або частини тіла користувача. У деяких варіантах здійснення даного винаходу може бути передбачена необов'язкова кришка з можливістю захисту каналу для впускання повітря так, щоб палець користувача не міг блокувати або повністю обмежувати повітряний потік в канал для впускання повітря. Альтернативно і/або додатково канал для впускання повітря може бути розміщений на поверхні розділу між картриджем 1320 випарника і корпусом 110 випарника. Так, наприклад, канал для впускання повітря може бути розміщений в заглибленій зоні, наприклад, у шві, порожнині, пазі, зазорі тощо, що утворюється між картриджем 1320 випарника і корпусом 110 випарника, коли картридж 1320 випарника з'єднується з корпусом 110 випарника. Ця заглиблена зона може проходити, щонайменше частково, по колу картриджа 1320 випарника і корпусу 110 випарника так, що палець (або інша частина тіла) користувача має можливість закривати тільки ділянку заглибленої зони, а повітря як і раніше може входити в канал для впускання повітря через відкриту ділянку заглибленої зони.

На Фіг. 12А представлений вигляд у перспективі, вигляд зверху, вигляд знизу і різний вигляд збоку прикладу кожуха 1315 ґноту відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано, одна або декілька перфорацій, отворів або прорізів 596 можуть бути сформовані в нижній частині кожуха 1315 ґноту, щоб дати можливість повітрю протікати в кожух 1315 ґноту і навколо і/або повз ґнотовий елемент 1362, розміщений в кожусі 1315 ґноту. Достатня кількість

прорізів 596 може стимулювати відповідний повітряний потік через кожух 1315 ґноту, що може бути необхідним для того, щоб забезпечити належне і своєчасне випаровування матеріалу 1302, який випаровується, з ґнотового елемента 1362, при реакції на тепло, яке виробляється за допомогою нагрівального елемента 1350, розміщеного поряд або навколо ґнотового елемента 1362.

Щоб запобігати витіканню матеріалу 1302, який випаровується, присутнього в кожусі 1315 ґноту, наприклад, матеріалу 1302, який випаровується, що затягується в ґнотовий елемент 1362, з кожуха 1315 ґноту, внутрішні розміри (наприклад, площа поперечного перерізу, діаметр, ширина, довжина тощо) прорізів 596 можуть бути неоднорідними, щоб забезпечити, наприклад, одну або декілька точок звуження, в яких меніск може утворюватися з можливістю запобігання додатковому виходу матеріалу 1302, який випаровується. Як додаткова ілюстрація, на Фіг. 50А-В представлені вигляди в поперечному перерізі кожуха 1315 ґноту відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг. 50А-В, прорізи 596 можуть бути неоднорідними, тобто внутрішні розміри прорізів 596 можуть бути меншими, ніж розміри прорізів 596 на дні кожуха 1315 ґноту, так що внутрішня частина прорізів 596 містить щонайменше один уступ.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу розміри прорізів 596 на дні кожуха 1315 ґноту можуть становити від 1,0 до 1,4 міліметра в довжину і від 0,3 до 0,7 міліметра в ширину. Так, наприклад, прорізи 596 можуть становити 1,2 міліметра в довжину і 0,5 міліметра в ширину на дні кожуха 1315 ґноту, але вони можуть мати уступчасту внутрішню частину, так що внутрішні розміри прорізів становлять приблизно 1,0 міліметр в довжину на 0,3 міліметра з ширину. Уступ може містити точку звуження, в якій меніск може утворюватися з можливістю запобігання додатковому виходу матеріалу 1302, який випаровується, з прорізів 596. Зокрема, утримування поверхні розділу рідини і повітря в уступчастих внутрішніх частинах прорізів 596 може запобігати пробиванню дна кожуха 1315 ґноту за допомогою рідкого матеріалу 1302, який випаровується, і забрудненню навколишнього середовища, що включає, наприклад, розміщення корпусу 110 випарника в місцях (наприклад, в гнізді 118 для картриджа) поряд з місцем, в якому картридж 1320 випарника з'єднується з корпусом 110 випарника.

На Фіг. 12В представлений вигляд у перспективі колектора 1313 і кожуха 1315 ґноту, які можуть бути з'єднані, наприклад, з метою формування щонайменше частини картриджа 1320. Як показано, кожух 1315 ґноту (який містить частину кожуха ґноту картриджа) може бути виконаний з можливістю вмісту одного або декількох виступаючих елементів або язичків 4390. Язичок 4390 може бути виконаний з можливістю проходження від верхнього кінця кожуха 1315 ґноту, який в ході збирання сполучається з приймальним кінцем колектора 1313. Язичок 4390 може містити одну або декілька граней, які відповідають або співпадають з однією або декількома гранями в приймальному жолобку або приймальній порожнині 1390, наприклад, в нижній ділянці колектора 1313. Приймальна порожнина 1390, наприклад, може бути виконана з можливістю знімного прийому язичка 4390 для з'єднання із зацеплюванням. З'єднання із зацеплюванням може допомагати при утримуванні колектора 1313 і кожуха 1315 ґноту разом в процесі або після збирання.

У конкретних варіантах здійснення язичок 4390 може бути використаний для того, щоб керувати орієнтацією кожуха 1315 ґноту в ході збирання. Так, наприклад, в одному варіанті здійснення один або декілька вібраційних механізмів (наприклад, вібраційних чаш) можуть бути використані для тимчасового зберігання або формування різних компонентів картриджа 1320. Відповідно до деяких варіантів здійснення язичок 4390 може бути корисним для орієнтації верхньої ділянки кожуха 1315 ґноту для механічного захоплення з метою простого з'єднання і коректного автоматизованого збирання.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу колектор 1313 може містити одну або декілька ознак, виконаних з можливістю сприяння змішуванню випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, в проході 1338 для повітряного потоку. Як було зазначено вище, центральний тунель 1100 може проходити по колектору 1313, щоб утворювати з'єднання для обміну текучими середовищами між проходом 1338 для повітряного потоку і кожухом 1315 ґноту, в якому розміщуються нагрівальний елемент 1350 і ґнотовий елемент 1362. Відповідно аерозоль, утворений за допомогою нагрівального елемента 1350, який нагріває матеріал 1302, який випаровується, що затягується в ґнотовий елемент 1362, може рухатись від кожуха 1315 ґноту в центральний тунель 1100 в колекторі 1313 і витікати в прохід 1338 для повітряного потоку для доставки користувачу. З метою сприяння змішуванню випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, в міру того, як випаруваний матеріал 1302, який випаровується, проходить через центральний тунель 1100 і прохід 1338 для повітряного потоку, нижня поверхня колектора 1313, яка служить як інтерфейс між колектором 1313 і кожухом 1315 ґноту, може містити одну

або декілька ознак, виконаних з можливістю скеровування потоку випаруваного матеріалу 1302, який випаровується.

Як додаткова ілюстрація, на Фіг. 52A-E представлений колектор 1313 з прикладом контролера 5220 потоку відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. З посиланням на Фіг. 52A-E, колектор 1313 може містити на своїй нижній поверхні контролер 5220 потоку. Нижня поверхня колектора 1313 додатково може містити один або декілька з'єднувальних механізмів для закріплення колектора 1313 на кожусі 1315 ґноту, які включають, наприклад, перший з'єднувальний механізм 5210a і другий з'єднувальний механізм 5210b. Перший з'єднувальний механізм 5210a і другий з'єднувальний механізм 5210b можуть бути штекерними з'єднувачами (наприклад, виделками), які виконані з можливістю вставляння і фрикційного з'єднання з відповідними гніздовими з'єднувачами (наприклад, гніздами) в кожусі 1315 ґноту. У прикладі колектора 1313, показаного на Фіг. 52A-E, нижня поверхня колектора 1313 додатково може містити один або декілька інтерфейсів ґноту, які включають, наприклад, перший інтерфейс 5230a ґноту і другий інтерфейс 5230b ґноту. Перший інтерфейс 5230a ґноту і другий інтерфейс 5230b ґноту можуть бути з'єднані з ґнотовими підведеннями 1368. Так, наприклад, перший інтерфейс 5230a ґноту може бути розміщений між кінцем першого ґнотового підведення 1368a і кожухом 1315 ґноту, в той час як другий інтерфейс 5230b ґноту може бути розміщений між кінцем другого ґнотового підведення 1368b і кожухом 1315 ґноту. Перший інтерфейс 5230a ґноту і другий інтерфейс 5230b ґноту можуть бути виконані з можливістю використання як трубки для доставляння в ґнотовий елемент 1360, розміщений в кожусі 1315 ґноту, щонайменше частини матеріалу 1302, який випаровується, що протікає через ґнотові підведення 1368.

З посиланням на Фіг. 52A-E, контролер 5220 потоку може бути струминно з'єднаний з центральним тунелем 1100, який в свою чергу підтримує обмін текучим середовищем з проходом 1338 для повітряного потоку. У деяких варіантах здійснення даного винаходу контролер 5220 потоку може бути виконаний з можливістю скеровування потоку випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, таким способом, який сприяє змішуванню випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, в центральному тунелі 1100 і/або проході 1338 для повітряного потоку. Змішування випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, може бути необхідним з багатьох причин, у тому числі, наприклад, з метою регулювання температури і/або розподілу макрочастинок, які випаровуються в аерозолі, що доставляється користувачу.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу контролер 5220 потоку може містити один або декілька каналів, які включають, наприклад, перший канал 5225a і другий канал 5225b. У прикладі колектора 1313, представленому на Фіг. 52A-E, відносні позиції першого каналу 5225a і другого каналу 5225b можуть бути зміщені (або розміщені із зсувом), так що перший отвір першого каналу 5225a в центральному тунелі 1100, щонайменше частково, зміщується від другого отвору другого каналу 5225b в центральний тунель 1100. Крім того, перший канал 5225a і другий канал 5225b можуть бути клиновидними, наприклад, з метою утворення окремих конструкцій із заглибленнями. Розміри у поперечному перерізі першого каналу 5225a і другого каналу 5225b також можуть конусоподібно звужуватись у напрямку до кінця, на якому перший канал 5225a і другий канал 5225b сходяться з центральним тунелем 1100. Так, наприклад, перший канал 5225a і другий канал 5225b можуть конусоподібно звужуватись від 2,62 міліметрів на 5,85 міліметрів (на дні колектора 1313) до 1,35 міліметра на 0,70 міліметра на висоті приблизно 2,25 міліметрів. Крім того, внутрішні стінки першого каналу 5225a і другого каналу 5225b можуть мати нахил до центру центрального тунелю 1100. Відповідно перший канал 5225a і другий канал 5225b кожен може утворювати з випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, того, який входить в контролер 5220 потоку з кожуха 1315 ґноту, окремий стовпчик випаруваного матеріалу 1302, який випаровується.

Крім того, кожний стовпчик випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, може протікати в напрямку, який зміщується за допомогою нахилених внутрішніх контурів першого каналу 5225a і другого каналу 5225b. Так, наприклад, замість проходження прямо до проходу 1338 для повітряного потоку, стовпчики випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, можуть бути скеровані до стінок центрального тунелю 1100 і проходу 1338 для повітряного потоку. Отже, контролер 5220 потоку може бути виконаний з можливістю порушення ламінарного потоку випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, в якому шари випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, кожний з яких проходить із власною швидкістю і має власну температуру, проходять незалежно без порушення або змішування між шарами. Поперечне змішування між шарами випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, в ламінарному потоці може бути мінімальним, а також повільним (наприклад, за допомогою дифузійного змішування). У зв'язку з цим без порушення, введеного контролером 5220 потоку,

випаруваний матеріал 1302, який випаровується, може не мати можливості пройти достатнє змішування перед існуючим проходом 1338 для повітряного потоку для доставки користувачу.

На відміну від цього, оскільки перший канал 5225a і другий канал 5225b виконані з можливістю компенсації потоку випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, контролер 5220 потоку може подавати турбулентний потік у випаруваний матеріал 1302, який випаровується, що проходить через контролер 5220 потоку. Так, наприклад, зміщення напрямку проходження випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, може змушувати кожний стовпчик випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, взаємодіяти зі стінками центрального тунелю 1100 і проходу 1338 для повітряного потоку, а також один з одним. Ці взаємодії можуть порушувати шари випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, які рухаються з різною швидкістю і мають різну температуру, щоб сприяти змішуванню шарів випаруваного матеріалу 1302, який випаровується.

Як додаткова ілюстрація, на Фіг. 52F представлений приклад ламінарного потоку і приклад турбулентного потоку через центральний тунель 1100 і прохід 1338 для повітряного потоку. Зліва на Фіг. 52F стовпчики випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, залишаються окремими, оскільки стовпчики випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, проходять через центральний тунель 1100 і прохід 1338 для повітряного потоку. У зв'язку з цим випаруваний матеріал 1302, який випаровується, підтримує по суті ламінарний потік, в якому виникає мінімальне змішування між шарами випаруваного матеріалу 1302, який випаровується. На відміну від цього праворуч на Фіг. 52F контролер 5220 потоку вводить турбулентний потік у випаруваний матеріал 1302, який випаровується, в тому числі шляхом зміщення напрямку протікання стовпчиків випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, так що стовпчики випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, взаємодіють зі стінками центрального тунелю 1100 і проходу 1338 для повітряного потоку, а також один з одним. Як було зазначено вище, турбулентний потік випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, може сприяти змішуванню різних шарів випаруваного матеріалу 1302, який випаровується, у такий спосіб, що утворений аерозоль, який доставляється користувачу, може мати більшу однорідність за температурою і/або розподілом макрочастинок, які випаровуються.

Як було зазначено вище, картридж 1320 випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу може містити один або декілька нагрівальних елементів, таких як, наприклад, нагрівальний елемент 1350. Відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу нагрівальний елемент 1350 переважно може мати таку форму, що він приймає гнотовий елемент 1362 і/або гофрується або притискається, щонайменше частково, навколо гнотового елемента 1362. Нагрівальний елемент 1350 може бути зігнутий у такий спосіб, що нагрівальний елемент 1350 сконфігурований так, щоб закріплювати гнотовий елемент 1362 щонайменше між двома або трьома ділянками нагрівального елемента 1350. Нагрівальний елемент 1350 може бути зігнаний так, що він відповідає формі щонайменше частини гнотового елемента 1362. Нагрівальний елемент 1350 може бути виготовлений легше, ніж типові нагрівальні елементи. Нагрівальний елемент відповідно до варіантів здійснення даного винаходу також може бути виготовлений із електропровідного металу, придатного для резистивного нагрівання, і в деяких варіантах здійснення нагрівальний елемент може включати вибіркове металізування іншого матеріалу для забезпечення можливості більш ефективного нагрівання нагрівального елемента (і внаслідок цього матеріалу, який випаровується).

На Фіг. 13A представлений розгорнутий вигляд прикладу картриджа 1320 випарника, на Фіг. 13B представлений вигляд у перспективі варіанта здійснення картриджа 1320 випарника, а на Фіг. 13C представлений вигляд знизу в перспективі прикладу картриджа 1320 випарника. Як показано на Фіг. 44A-C, картридж 1320 випарника може містити кожух 160, який може містити колектор 1313, кожух 1315 гноту і нагрівальний елемент 1350 (розміщений, щонайменше частково, в кожусі 1315 гноту). У деяких варіантах здійснення даного винаходу кожух 1315 гноту, нагрівальний елемент 1350 і гнотовий елемент 1362 можуть утворювати вузол 141 розпилувача, показаний на Фіг. 1.

Як більш детально пояснено нижче, щонайменше частина нагрівального елемента 1350 розміщена між кожухом 160 і кожухом 1315 гноту і є відкритою для доступу з можливістю з'єднання з ділянкою корпусу 110 випарника (наприклад, електричного з'єднання з контактами 125 гнізда). Кожух 1315 гноту може мати чотири сторони. Так, наприклад, кожух 1315 гноту може мати дві протилежні короткі сторони і дві протилежні довгі сторони. Дві протилежні довгі сторони можуть містити щонайменше одну (дві або більше) канавку. Канавки можуть бути розміщені вздовж довгої сторони кожуха 1315 гноту і поряд із відповідними перетинами між довгими сторонами і короткими сторонами кожуха 1315 гноту. Канавки можуть мати таку форму, що вони роз'ємно з'єднуються з відповідною ознакою (наприклад, пружиною) на корпусі 110

випарника для закріплення картриджа 1320 випарника на корпусі 110 випарника в гнізді 118 для картриджа. Канавки пропонують механічно стабільний кріпильний засіб, щоб з'єднати картридж 1320 випарника з корпусом 110 випарника.

У деяких варіантах здійснення кожух 1315 гноту також містить ідентифікаційну мікросхему 174, яка може бути виконана з можливістю обміну даними з відповідним зчитувачем мікросхем, розміщеним на випарнику. Ідентифікаційна мікросхема 174 може бути приклеєна і/або іншим способом прикріплена до кожуха 1315 гноту, наприклад, на короткій стороні кожуха 1315 гноту. Кожух 1315 гноту додатково або альтернативно може містити канавку під мікросхему, виконану з можливістю приймання ідентифікаційної мікросхеми 174. Канавка під мікросхему може бути оточена двома, чотирма або більше стінками. Канавка під мікросхему може мати таку форму, що вона закріплює ідентифікаційну мікросхему 174 на кожусі 1315 гноту.

На Фіг. 14-17 представлені схематичні видгяди нагрівального елемента 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Так, наприклад, на Фіг. 14 представлений схематичний вигляд нагрівального елемента 1350 в розібраному вигляді. Як показано в розібраному вигляді, нагрівальний елемент 1350 утворює плоский нагрівальний елемент. Нагрівальний елемент 1350 може спочатку бути утворений із матеріалу підкладки. Матеріал підкладки потім відрізається і/або штампується до одержання необхідної форми за допомогою різних механічних процесів, у тому числі, але не обмежуючись ними, штампування, лазерне різання, фотопротрування, хімічне протрування тощо.

Матеріал підкладки може бути виготовлений з електропровідного металу, придатного для резистивного нагрівання. У деяких варіантах здійснення нагрівальний елемент 1350 містить сплав з хрому-нікелю, нікелевий сплав, неіржавіючу сталь тощо. Як пояснено нижче, нагрівальний елемент 1350 може бути металізований шляхом нанесення покриття в одному або декількох місцях на поверхні матеріалу підкладки з метою покращення, обмеження або у інший спосіб зміни питомого опору нагрівального елемента в одному або декількох місцях матеріалу підкладки (які можуть бути усім або лише частиною нагрівального елемента 1350).

Нагрівальний елемент 1350 містить один або декілька зубців 502 (наприклад, нагрівальних сегментів), розміщених у нагрівальній ділянці 504, одну або декілька з'єднувальних ділянок або ніжок 506 (наприклад, одну, дві або більше), розміщених в перехідній ділянці 508, і контакт 124 картриджа, розміщений в ділянці 510 електричних контактів і сформований в кінцевій ділянці кожної з однієї або декількох ніжок 506. Зубці 502, ніжки 506 і контакти 124 картриджа можуть утворювати одне ціле. Так, наприклад, зубці 502, ніжки 506 і контакти 124 картриджа утворюють ділянки нагрівального елемента 1350, який штампується і/або вирізається з матеріалу підкладки. У деяких варіантах здійснення нагрівальний елемент 1350 також містить тепловий екран 518, який простягається від однієї або декількох ніжок 506 і також може утворювати одне ціле із зубцями 502, ніжками 506 і контактами 124 картриджа.

У деяких варіантах здійснення щонайменше частина нагрівальної ділянки 504 нагрівального елемента 1350 виконана з можливістю взаємодії з матеріалом, який випаровується, що втягується в гнотовий елемент з резервуара 1340 картриджа 1320 випарника. Нагрівальна ділянка 504 нагрівального елемента 1350 може мати таку форму, розміри і/або може бути оброблена іншими способами, що він може створювати необхідний опір. Так, наприклад, зубці 502, розміщені в нагрівальній ділянці 504, можуть бути сконструйовані так, що опір зубців 502 співпадає з силою опору, необхідною для того, щоб впливати на локалізоване нагрівання в нагрівальній ділянці 504 для більш ефективного і раціонального нагрівання матеріалу, який випаровується, з гнотового елемента. Зубці 502 утворюють тонкі нагрівальні сегменти тракту або траси послідовно і/або паралельно, щоб створювати необхідний опір.

Зубці 502 (наприклад, траси) можуть мати різну форму, розміри і конфігурації. У деяких конфігураціях один або декілька зубців 502 можуть бути рознесені, щоб забезпечувати можливість відведення матеріалу, який випаровується з гнотового елемента, і подальшого випаровування з бічних країв кожного із зубців 502. Форма, довжина, ширина, склад тощо, серед інших властивостей зубців 502, можуть бути оптимізовані, щоб максимізувати ефективність формування аерозолі шляхом випаровування матеріалу, який випаровується, з нагрівальної ділянки нагрівального елемента 1350 і максимізувати електричну ефективність. Форма, довжина, ширина, склад тощо, серед інших властивостей зубців 502, додатково або альтернативно можуть бути оптимізовані, щоб рівномірно розподіляти тепло по довжині зубців 502 (або по ділянкам зубців 502, наприклад, у нагрівальній ділянці 504). Так, наприклад, ширина зубців 502 може бути однаковою або може змінюватися вздовж довжини зубців 502, щоб керувати температурним профілем щонайменше в нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350. У деяких прикладах довжина зубців 502 може змінюватися так, щоб досягати необхідного опору щонайменше вздовж ділянки нагрівального елемента 1350, наприклад, в

нагрівальній ділянці 504. Як показано на Фіг. 45-48, зубці 502 мають ідентичний розмір і форму. Так, наприклад, зубці 502 мають зовнішній край 503, виконаний з можливістю з'єднання, і мають загалом прямокутну форму з плоскими або квадратними зовнішніми краями 503 або закругленими зовнішніми краями 503. У деяких варіантах здійснення один або декілька зубців 502 можуть мати зовнішні краї 503, які не з'єднуються і/або можуть мати різний розмір або форму. У деяких варіантах здійснення зубці 502 можуть бути рівномірно рознесені або змінно рознесені між суміжними зубцями 502. Конкретну геометрію зубців 502 переважно вибирають для утворення конкретного локалізованого опору для нагрівання нагрівальної ділянки 504 і збільшення продуктивності нагрівального елемента 1350 з метою нагрівання матеріалу, який випаровується, і утворення аерозолі.

Нагрівальний елемент 1350 може містити ділянки ширшої і/або товщої геометрії і/або з різним складом зубців 502. Ці ділянки можуть утворювати зони електричних контактів і/або більше провідних частин і/або можуть включати елементи для монтажу нагрівального елемента 1350 в картриджі випарника. Ніжки 506 нагрівального елемента 1350 простягаються з кінця кожного крайнього зовнішнього зубця 502A. Ніжки 506 утворюють ділянку нагрівального елемента 1350, яка має ширину і/або товщину, типово більшу, ніж ширина кожного із зубців 502. Хоча у деяких варіантах здійснення ніжки 506 мають ширину і/або товщину, яка є ідентичною або меншою, ніж ширина кожного із зубців 502. Ніжки 506 з'єднують нагрівальний елемент 1350 з кожухом 1315 ґноту або іншою ділянкою картриджа 1320 випарника так, що нагрівальний елемент 1350, щонайменше частково або повністю, закривається кожухом 160. Ніжки 506 надають жорсткість, щоб сприяти механічній стабільності нагрівального елемента 1350 в процесі і після виготовлення. Ніжки 506 також з'єднують контакти 124 картриджа із зубцями 502, розміщеними в нагрівальній ділянці 504. Ніжки 506 мають таку форму і розмір, щоб давати можливість нагрівальному елементу 1350 підтримувати електричні вимоги нагрівальної ділянки 504. Як показано на Фіг. 18, ніжки 506 розміщують нагрівальну ділянку 504 від кінця картриджа 1320 випарника, коли нагрівальний елемент 1350 збирається з картриджем 1320 випарника. Ніжки 506 також можуть включати капілярний елемент, виконаний з можливістю обмеження і/або запобігання витіканню матеріалу 1302, який випаровується, з нагрівальної ділянки 504 в інші ділянки нагрівального елемента 1350.

У деяких варіантах здійснення одна або декілька ніжок 506 містить один або декілька більш елементів 516 розміщення. Елементи 516 розміщення можуть бути використані для відносного розміщення нагрівального елемента 1350 або його ділянок в процесі і/або після збирання шляхом взаємодії з іншими (наприклад, суміжними) компонентами картриджа 1320 випарника. У деяких варіантах здійснення елементи 516 розміщення можуть бути використані в процесі або після виготовлення, щоб належним чином розміщувати матеріал підкладки для відрізання і/або штампування матеріалу підкладки з метою формування нагрівального елемента 1350 або для постобробки нагрівального елемента 1350. Елементи 516 розміщення можуть бути зрізані і/або відрізані до гофрування або іншого вигину нагрівального елемента 1350.

У деяких варіантах здійснення нагрівальний елемент 1350 містить один або декілька теплових екранів 518. Теплові екрани 518 утворюють ділянку нагрівального елемента 1350, яка проводить вбік від ніжок 506. При складанні і/або гофруванні теплові екрани 518 розміщуються зі зміщенням в першому напрямку і/або другому напрямку, протилежному першому напрямку в ідентичній площині із зубцями 502. Коли нагрівальний елемент 1350 збирається в картриджі 1320 випарника, теплові екрани 518 можуть бути розміщені між зубцями 502 (і нагрівальною ділянкою 504) і корпусом (наприклад, пластиковим корпусом) картриджа 1320 випарника. Теплові екрани 518 можуть допомагати ізолювати нагрівальну ділянку 504 від корпусу картриджа 1320 випарника. Теплові екрани 518 допомагають мінімізувати вплив тепла, що виходить із нагрівальної ділянки 504, на корпус картриджа 1320 випарника, щоб захищати конструктивну цілісність корпусу картриджа 1320 випарника і запобігати плавленню або іншій деформації картриджа 1320 випарника. Теплові екрани 518 також можуть допомагати підтримувати узгоджену температуру в нагрівальній ділянці 504 шляхом утримання тепла в нагрівальній ділянці 504, за рахунок цього запобігаючи або обмежуючи теплові втрати під час випаровування. У деяких варіантах здійснення картридж 1320 випарника також або альтернативно може містити тепловий екран 518A, який відокремлений від нагрівального елемента 1350.

Як зазначено вище, нагрівальний елемент 1350 містить щонайменше два контакти 124 картриджа, які утворюють кінцеву ділянку кожної з ніжок 506. Так, наприклад, як показано на Фіг. 14-17, контакти 124 картриджа можуть утворювати ділянку ніжок 506, складену вздовж лінії 507 згину. Контакти 124 картриджа можуть складатися під кутом приблизно 90 градусів щодо ніжок 506. У деяких варіантах здійснення контакти 124 картриджа можуть складатися під іншими

кутами, наприклад, під кутом приблизно 15 градусів, 25 градусів, 35 градусів, 45 градусів, 55 градусів, 65 градусів, 75 градусів або в інших діапазонах щодо ніжок 506. Контакти 124 картриджа можуть складатися в напрямку до або від нагрівальної ділянки 504, залежності від варіанта здійснення. Контакти 124 картриджа також можуть бути утворені на іншій ділянці нагрівального елемента 1350, наприклад, щонайменше вздовж однієї з ніжок 506. Контакти 124 картриджа сконфігуровані так, що вони піддаються впливу навколишнього середовища, коли вони зібрані в картриджі 1320 випарника.

Контакти 124 картриджа можуть утворювати провідні штирьові відводи, язички, контактні стовпчики, приймальні отвори або поверхні для штирьових відводів або контактів інші контактні конфігурації. Деякі типи контактів 124 картриджа можуть включати пружини або інші притискові елементи, які сприяють кращому фізичному і електричному з'єднанню між контактами 124 картриджа на картриджі випарника і контактами 125 гнізда на корпусі 110 випарника. У деяких варіантах здійснення контакти 124 картриджа включають ковзні контакти, які виконані з можливістю очищення з'єднання між контактами 124 картриджа і іншими контактами або джерелом потужності. Так, наприклад, ковзні контакти повинні містити дві паралельні, але зміщені маточини, які фрикційно зчіплюються і ковзають одна проти одної в напрямку, паралельному або перпендикулярному напрямку вставки.

Контакти 124 картриджа виконані з можливістю взаємодії з контактами 125 гнізда, розміщеними біля основи гнізда для картриджа випарника 100 так, що контакти 124 картриджа і контакти 125 гнізда утворюють електричні з'єднання, коли картридж 1320 випарника вставляється і з'єднується з гніздом 118 для картриджа. Контакти 124 картриджа можуть бути електрично з'єднані з джерелом 112 потужності випарного пристрою (наприклад, через контакти 125 гнізда тощо). Схема, замкнена за допомогою цих електричних з'єднань, може забезпечувати можливість доставляння електричного струму в резистивний нагрівальний елемент для нагрівання щонайменше ділянки нагрівального елемента 1350, і додатково може бути використана для додаткових функцій, наприклад, для вимірювання опору резистивного нагрівального елемента з метою для використання при визначенні і/або контролі температури резистивного нагрівального елемента на основі термічного коефіцієнта питомого опору резистивного нагрівального елемента, з метою ідентифікації картриджа на основі одній або декількох електричних характеристик резистивного нагрівального елемента або іншої схеми картриджа випарника тощо. Контакти 124 картриджа можуть бути оброблятися, як більш детально пояснено нижче, для забезпечення покращених електричних властивостей (наприклад, контактного опору) з використанням, наприклад, провідної металізації, поверхневої обробки і/або осаджених матеріалів.

У деяких варіантах здійснення нагрівальний елемент 1350 може бути оброблений послідовністю операцій гофрування і/або вигину з метою отримання нагрівального елемента 1350 необхідної тривимірної форми. Так, наприклад, нагрівальний елемент 1350 може бути виконаний з можливістю приймання або гофрування навколо ґнотового елемента 1362, щоб закріплювати ґнотовий елемент щонайменше між двома ділянками (наприклад, приблизно паралельними ділянками) нагрівального елемента 1350 (наприклад, між протилежними частинами нагрівальної ділянки 504). З метою гофрування нагрівального елемента 1350 нагрівальний елемент 1350 може бути зігнений вздовж ліній 520 згину один до одного. Складання нагрівального елемента 1350 вздовж ліній 520 згину утворює платформу 524 зубців, задану ділянкою між лініями 520 згину, і бічні ділянки 526 зубців, задані ділянками між лініями 520 згину і зовнішніми краями 503 зубців 502. Платформа 524 зубців виконана з можливістю контактування з одним кінцем ґнотового елемента 1362. Бічні ділянки 526 зубців виконані з можливістю контактування з протилежними сторонами ґнотового елемента 1362. Платформа 524 зубців і бічні ділянки 526 зубців утворюють кишень, яка має таку форму, що вона приймає ґнотовий елемент 1362 і/або відповідає формі щонайменше ділянки ґнотового елемента 1362. Кишень надає можливість закріплення і утримування ґнотового елемента 1362 за допомогою нагрівального елемента 1350 в кишені. Платформа 524 зубців і бічні ділянки 526 зубців контактують з ґнотовим елементом 1362 з метою створення багатовимірного контакту між нагрівальним елементом 1350 і ґнотовим елементом 1362. Багатовимірний контакт між нагрівальним елементом 1350 і ґнотовим елементом 1362 забезпечує більш ефективне і/або більш швидке перенесення матеріалу, який випаровується, з резервуара 1340 картриджа 1320 випарника в нагрівальну ділянку 504 (через ґнотовий елемент 1362) для випаровування.

У деяких варіантах здійснення ділянки ніжок 506 нагрівального елемента 1350 також можуть бути зігнуті вздовж ліній 522 згину в напрямку одна від одної. Складання ділянок ніжок 506 нагрівального елемента 1350 вздовж ліній 522 згину в напрямку одна від одної розміщує ніжки 506 в положенні, рознесеному від нагрівальної ділянки 504 (і зубців 502) нагрівального

елемента 1350 в першому і/або другому напрямку, протилежному першому напрямку (наприклад, в ідентичній площині). Отже, складання ділянок ніжок 506 нагрівального елемента 1350 вздовж ліній 522 згину в напрямку одна від одної відокремлює нагрівальну ділянку 504 від корпусу картриджа 1320 випарника. На Фіг. 15 представлений схематичний вигляд нагрівального елемента 1350, який складається вздовж ліній 520 згину і ліній 522 згину навколо ґнотового елемента 1362. Як показано на Фіг. 15, ґнотовий елемент розміщується в кишені, утвореній шляхом складання нагрівального елемента 1350 вздовж ліній 520 і 522 згину.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу нагрівальний елемент 1350 також може бути зігнутий вздовж ліній 523 згину. Так, наприклад, контакти 124 картриджа можуть бути зігнуті один до одного (в/за межами стану, показаного на Фіг. 16) вздовж ліній 523 згину. Контактна ділянка нагрівального елемента 1350, яка містить контакти 124 картриджа, може бути розміщена, щонайменше частково, за межами кожуха 1315 ґноту у такий спосіб, що контакти 124 картриджа є відкритими для доступу із зовнішнього середовища і можуть зачіпляти контакти 125 ґнізда. При цьому нагрівальна ділянка нагрівального елемента 1350 може бути розміщена, щонайменше частково, в кожусі 1350 ґноту.

При використанні, коли користувач зтягується мундштуком 130 картриджа 1320 випарника, коли нагрівальний елемент 1350 збирається в картриджі 1320 випарника, повітря проникає в картридж випарника і проходить вздовж повітряного тракту. При зтягуванні користувача нагрівальний елемент 1350 може бути активований, наприклад, в результаті автоматичного виявлення зтягування датчиком тиску, виявлення натискання на кнопку користувачем, за допомогою сигналів, згенерованих датчиком руху, датчиком витрати, ємнісним датчиком губ і/або за рахунок іншого підходу, який дозволяти визначати дії користувача або розпізнає намір зтягування або вдихання іншим способом, щоб змушувати повітря входити у випарник 100 і проходити щонайменше вздовж повітряного тракту. Потужність може подаватися з випарного пристрою у нагрівальний елемент 1350 на контактах 124 картриджа, коли нагрівальний елемент 1350 активується.

Коли нагрівальний елемент 1350 активується, температура підвищується внаслідок струму, який проходить через нагрівальний елемент 1350 для вироблення тепла. Тепло передається у певну кількість матеріалу, який випаровується внаслідок провідної, конвекційної і/або радіаційної теплопередачі так, що відбувається випаровування щонайменше частини матеріалу, який випаровується. Теплопередача може відбуватися у випадку матеріалу, який випаровується, в резервуарі і/або у випадку матеріалу, який випаровується, втягнутого в ґнотовий елемент 1362, який утримується за допомогою нагрівального елемента 1350. У деяких варіантах здійснення матеріал, який випаровується, може випаровуватися вздовж одного або декількох країв зубців 502, як зазначено вище. Повітря, яке надходить у випарний пристрій, протікає вздовж повітряного тракту через нагрівальний елемент 1350, видаляючи випаруваний матеріал, який випаровується, з нагрівального елемента 1350. Випаруваний матеріал, який випаровується, може бути конденсований внаслідок охолодження, зміни тиску тощо, так що він виходить з мундштука 130 як аерозоль для вдихання користувачем.

Як було зазначено вище, нагрівальний елемент 1350 може бути виготовлений з різних матеріалів, таких як ніхром, неіржавіюча сталь або інші матеріали для резистивного нагрівника. Комбінації двох або більше матеріалів може бути включені у нагрівальний елемент 1350, і такі комбінації можуть включати як однорідний розподіл двох або більше матеріалів по всьому нагрівальному елементу, так і інші конфігурації, в яких відносні кількості двох або більше матеріалів є просторово неоднорідними. Так, наприклад, зубці 502 можуть мати ділянки, які мають більший опір, і внаслідок цього сконструйовані з можливістю нагрівання порівняно з іншими секціями зубців або нагрівального елемента 1350. У деяких варіантах здійснення щонайменше зубці 502 (наприклад, в нагрівальній ділянці 504) можуть містити матеріал, який має високу провідність і термостійкість.

Нагрівальний елемент 1350 може повністю або вибірково металізований одним або декількома матеріалами. Оскільки нагрівальний елемент 1350 виготовлений з тепло- і/або електропровідного матеріалу, такого як неіржавіюча сталь, ніхром або інший тепло- і/або електропровідний сплав, нагрівальний елемент 1350 може зазнавати електричних або теплових втрат в тракті між контактами 124 картриджа і зубцями 502 в нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350. Щоб зменшувати теплові і/або електричні втрати, щонайменше частина нагрівального елемента 1350 може бути металізована одним або декількома матеріалами для зменшення опору в електричному тракті, який веде у нагрівальну ділянку 504. У деяких варіантах здійснення відповідно до даного винаходу вигідно, щоб нагрівальна ділянка 504 (наприклад, зубці 502) залишалася неметалізованою, щонайменше за умови, що частину ніжок 506 і/або контактів 124 картриджа металізують нанесенням матеріалу, який зменшує опір

(наприклад, один або обидва з об'ємного і контактного опору) в цих ділянках.

Так, наприклад, нагрівальний елемент 1350 може містити різні ділянки, які металізуються різними матеріалами. У іншому прикладі нагрівальний елемент 1350 може бути металізований шаруватими матеріалами. Металізування щонайменше ділянки нагрівального елемента 1350 допомагає концентрувати струм, який надходить до нагрівальної ділянки 504, щоб зменшувати електричні і/або теплові втрати в інших ділянках нагрівального елемента 1350. У деяких варіантах здійснення бажано підтримувати низький опір в електричному тракті між контактами 124 картриджа і зубцями 502 нагрівального елемента 1350, щоб зменшувати електричні і/або теплові втрати в електричному тракті і компенсувати падіння напруги, яка концентрується в нагрівальній ділянці 504.

У деяких варіантах здійснення контакти 124 картриджа можуть бути вибірково металізовані. Вибіркове металізування контактів 124 картриджа певними матеріалами може мінімізувати або усувати контактний опір в точці, в якій проводяться вимірювання, і електричний контакт встановлюється між контактами 124 картриджа і контактами гнізда. Забезпечення низького опору в контактах 124 картриджа може надавати більш точні вимірювання і показники напруги, струму і/або опору, які можуть бути корисними для точного визначення поточної фактичної температури нагрівальної ділянки 504 нагрівального елемента 1350.

У деяких варіантах здійснення щонайменше частина контактів 124 картриджа і/або щонайменше частина ніжок 506 можуть бути металізовані одним або декількома зовнішніми матеріалів 550 для нанесення покриття. Так, наприклад, щонайменше частина контактів 124 картриджа і/або щонайменше частина ніжок 506 можуть бути покриті щонайменше золотом або іншим матеріалом, який забезпечує низький контактний опір, таким як платина, паладій, срібло, мідь тощо.

У деяких варіантах здійснення для закріплення зовнішнього матеріалу, нанесеного металізацією, з низьким опором на нагрівальному елементі 1350 поверхня нагрівального елемента 1350 може бути покрита матеріалом, який прилипає, нанесеним як покриття. У таких конфігураціях, матеріал, який прилипає, може бути нанесений на поверхню нагрівального елемента 1350, а зовнішній покривний матеріал може бути нанесений матеріал, який прилипає, утворюючи перший і другий шари покриття відповідно. Матеріал покриття, який прилипає, включає матеріал з клейкими властивостями, при цьому зовнішній покривний матеріал наноситься на покривний матеріал, який прилипає. Так, наприклад, покривний матеріал, який прилипає, може включати нікель, цинк, алюміній, залізо, їхні сплави тощо.

У деяких варіантах здійснення поверхня нагрівального елемента 1350 може бути попередньо оброблена для нанесення зовнішнього покривного матеріалу шляхом металізації на нагрівальний елемент 1350 шляхом заливки без металізації, а не за допомогою металізації поверхні нагрівального елемента 1350 покривним матеріалом, який прилипає. Так, наприклад, поверхня нагрівального елемента 1350 може бути оброблена шляхом протруювання, а не шляхом осадження покривного матеріалу, який прилипає.

У деяких варіантах здійснення, всі або частина ніжок 506 і контактів 124 картриджа можуть бути покриті матеріалом, який прилипає, нанесеним металізацією, і/або зовнішнім матеріалом, нанесеним металізацією. У деяких прикладах контакти 124 картриджа можуть містити щонайменше ділянку, яка має зовнішнє покриття, нанесене металізацією, що має велику товщину порівняно з рештою частин контактів 124 картриджа і/або ніжок 506 нагрівального елемента 1350. У деяких варіантах здійснення контакти 124 картриджа і/або ніжки 506 можуть мати велику товщину відносно зубців 502 і/або нагрівальної ділянки 504.

У деяких варіантах здійснення замість утворення нагрівального елемента 1350 з одного матеріалу підкладки і металізації матеріалу підкладки нагрівальний елемент 1350 може бути утворений з різних матеріалів, які з'єднані між собою (наприклад, шляхом лазерного зварювання, дифузійними процесами тощо). Матеріали кожної ділянки нагрівального елемента 1350, з'єднані між собою, можуть бути вибрані у такий спосіб, щоб забезпечити мінімальний або відсутній опір на контактах 124 картриджа і високий опір на зубцях 502 або нагрівальній ділянці 504 щодо інших ділянок нагрівального елемента 1350.

У деяких варіантах здійснення нагрівальний елемент 1350 може бути гальванічно покритий срібною фарбою і/або розпиленням покриттям з одним або декількома матеріалами для покриття, такими як покривний матеріал, який прилипає, і зовнішній покривний матеріал.

Як зазначено вище, нагрівальний елемент 1350 може мати різні форми, розміри і геометрію для більш ефективного нагрівання нагрівальної ділянки 504 нагрівального елемента 1350 і більш ефективного випаровування матеріалу 1302, який випаровується.

На Фіг. 19-24 представлений інший приклад нагрівального елемента 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано, нагрівальний елемент 1350 може містити

один або декілька зубців 502, розміщених у нагрівальній ділянці 504, одну або декілька ніжок 506, що виходять від зубців 502 і контактів 124 картриджа, утворених в кінцевій ділянці, і/або як частина кожної з однієї або декількох ніжок 506.

Зубці 502 можуть бути складені і/або гофровані, щоб утворювати кишеню, в якій постійно розміщується гнотовий елемент 1362 (наприклад, плоский контактний майданчик). Зубці 502 містять платформу 524 зубців і бічні ділянки 526 зубців. Платформа 524 зубців виконана з можливістю контактування з однією стороною гнотового елемента 1362, а бічні ділянки 526 зубців виконані з можливістю контактування з іншими протилежними сторонами гнотового елемента 1362. Платформа 524 зубців і бічні ділянки 526 зубців утворюють кишеню, яка має таку форму, що вона приймає гнотовий елемент 1362 і/або відповідає формі щонайменше частини гнотового елемента 1362. Кишеня забезпечує можливість закріплення і утримування гнотового елемента 1362 за допомогою нагрівального елемента 1350 в кишені.

У цьому прикладі зубці 502 мають різну форму і розмір і рознесені один від одного на однаковій або різній відстані. Так, наприклад, як показано, кожна з бічних ділянок 526 зубців містить щонайменше чотири зубці 502. У першій парі 570 суміжних зубців 502 кожен із сусідніх зубців 502 рознесений на однакову відстань від внутрішньої ділянки 576, розміщеної біля платформи 524 зубців, до зовнішньої ділянки 578, розміщеної біля зовнішнього краю 503. У другій парі 572 суміжних зубців 502 сусідні зубці 502 рознесені на різну відстань від внутрішньої ділянки 576 до зовнішньої ділянки 578. Так, наприклад, сусідні зубці 502 другої пари 572 рознесені на ширину, яка є більшою у внутрішній ділянці 576, ніж у зовнішній ділянці 578. Ці конфігурації можуть допомагати підтримувати постійну і рівномірну температуру вздовж зубців 502 нагрівальної ділянки 504. Підтримання постійної температури вздовж зубців 502 може забезпечувати отримання аерозолі більш високої якості, оскільки максимальна температура більш рівномірно підтримується по всій нагрівальній ділянці 504.

Як зазначено вище, кожна з ніжок 506 може включати і/або визначати контакт 124 картриджа, виконаний з можливістю контактування з відповідним контактом 125 гнізда випарника 100. У деяких варіантах здійснення кожна пара ніжок 506 (і контактів 124 картриджа) може контактувати з одним контактом 125 гнізда. У деяких варіантах здійснення ніжки 506 містять утримувальні ділянки 180, які виконані з можливістю бути зігнутими і, загалом, проходити в напрямку від нагрівальної ділянки 504. Утримувальні ділянки 180 виконані з можливістю розміщення всередині відповідної канавки в кожусі 1315 гноту. Утримувальні ділянки 180 формують кінець ніжок 506. Утримувальні ділянки 180 допомагають закріплювати нагрівальний елемент 1350 і гнотовий елемент 1362 на кожусі 1315 гноту (і картриджі 1320 випарника). Утримувальні ділянки 180 можуть мати наконечник 180А, який проходить від кінця утримувальної ділянки 180 до нагрівальної ділянки 504 нагрівального елемента 1350. Така конфігурація зменшує ймовірність того, що утримувальна ділянка контактує з іншою ділянкою картриджа 1320 випарника або очищувального пристрою для очищення картриджа 1320 випарника.

Зовнішній край 503 зубців 502 в нагрівальній ділянці 504 може містити язичок 580. Язичок 580 може включати один, два, три, чотири або більше язичків 580. Язичок 580 може виходити назовні із зовнішнього краю 503 і проходити в напрямку від центру нагрівального елемента 1350. Так, наприклад, язичок 580 може бути розміщений вздовж краю нагрівального елемента 1350, що оточує внутрішній об'єм, заданий щонайменше за допомогою бічних ділянок 526 зубців для прийому гнотового елемента 1362. Язичок 580 може виходити назовні в напрямку від внутрішнього об'єму гнотового елемента 1362. Язичок 580 також може проходити в напрямку, протилежному платформі 524 зубців. У деяких варіантах здійснення язички 580, розміщені на протилежних сторонах внутрішнього об'єму гнотового елемента 1362, можуть проходити в напрямку один від одного. Така конфігурація допомагає розширювати отвір, який веде у внутрішній об'єм гнотового елемента 1362, за рахунок цього допомагаючи зменшувати ймовірність того, що гнотовий елемент 1362 буде захоплений, порветься і/або пошкодиться при збиранні з нагрівальним елементом 1350. Через матеріал гнотового елемента 1362 гнотовий елемент 1362 може легко зачепитися, розірватися і/або іншим способом пошкодитися при збиранні (наприклад, розміщений всередині або вставлений всередину) з нагрівальним елементом 1350. Контакт між гнотовим елементом 1362 і зовнішнім краєм 503 зубців 502 також може пошкодити нагрівальний елемент. Форма і/або розміщення язичка 580 може дозволяти легко розміщувати гнотовий елемент 1362 всередині або в кишені (наприклад, у внутрішньому об'ємі нагрівального елемента 1350), утворений за допомогою зубців 502, за рахунок цього запобігаючи або зменшуючи ймовірність того, що гнотовий елемент 1362 і/або нагрівальний елемент пошкоджується. Отже, язички 580 допомагають зменшувати або запобігати пошкодженню нагрівального елемента 1350 і/або гнотового елемента 1362 при входженні

гнотового елемента 1362 у тепловий контакт з нагрівальним елементом 1350. Форма язичка 580 також допомагає мінімізувати вплив на опір нагрівальної ділянки 504.

У деяких варіантах здійснення щонайменше частину контактів 124 картриджа і/або щонайменше частину ніжок 506 можна металізуватися за допомогою одного або декількох зовнішніх покривних матеріалів 550 для зменшувати контактного опору в точці, в якій нагрівальний елемент 1350 контактує з контактами 125 гнізда.

На Фіг. 25А-В, 26-28, 29А-В і 30А-В представлений інший приклад нагрівального елемента 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано, нагрівальний елемент 1350 містить один або декілька зубців 502, розміщених у нагрівальній ділянці 504, одну або декілька ніжок 506, що виходять від зубців 502 і контактів 124 картриджа, утворених в кінцевій ділянці, і/або як частина кожної з однієї або декількох ніжок 506.

Зубці 502 можуть бути складені і/або гофровані, щоб утворювати кишеню, в якій постійно розміщується гнотовий елемент 1362 (наприклад, плоский контактний майданчик). Зубці 502 містять платформу 524 зубців і бічні ділянки 526 зубців. Платформа 524 зубців виконана з можливістю контактування з однією стороною гнотового елемента 1362, а бічні ділянки 526 зубців виконані з можливістю контактування з іншими протилежними сторонами гнотового елемента 1362. Платформа 524 зубців і бічні ділянки 526 зубців утворюють кишеню, яка має таку форму, що вона приймає гнотовий елемент 1362 і/або відповідає формі щонайменше частини гнотового елемента 1362. Кишеня забезпечує можливість закріплення і утримування гнотового елемента 1362 за допомогою нагрівального елемента 1350 в кишені.

У цьому прикладі зубці 502 мають ідентичну форму і розмір і рознесені один від одного на однаковій відстані. У даному випадку зубці 502 містить першу бічну ділянку 526А зубців і другу бічну ділянку 526В зубців, які рознесені за допомогою платформи 524 зубців. Кожна з першої і другої бічних ділянок 526А, 526В зубців містить внутрішню ділянку 576, розміщену біля платформи 524 зубців, і зовнішню ділянку 578, розміщену біля зовнішнього краю 503. У зовнішній ділянці 578 перша бічна ділянку 526А зубців розміщена приблизно паралельно другій ділянці 526А зубців. У внутрішній ділянці 576 перша бічна ділянка 526А зубців розміщена зі зміщенням щодо другої ділянки 526В зубців, і перша, і друга бічні ділянки 526А, 526В зубців не є паралельними. Ця конфігурація може допомагати підтримувати постійну і рівномірну температуру вздовж зубців 502 нагрівальної ділянки 504. Підтримання постійної температури вздовж зубців 502 може сприяти отриманню аерозолі більш високої якості, оскільки максимальну температуру простіше підтримувати по всій нагрівальній ділянці 504.

Як зазначено вище, кожна з ніжок 506 може включати і/або визначати контакт 124 картриджа, виконаний з можливістю контактування з відповідним контактом 125 гнізда випарника 100. У деяких варіантах здійснення кожна пара ніжок 506 (і контактів 124 картриджа) може контактувати з одним контактом 125 гнізда. У деяких варіантах здійснення ніжки 506 містять утримувальні ділянки 180, які виконані з можливістю бути зігнутими і, загалом, проходити в напрямку від нагрівальної ділянки 504. Утримувальні ділянки 180 виконані з можливістю розміщення всередині відповідної канавки в кожусі 1315 гноту. Утримувальні ділянки 180 формують кінець ніжок 506. Утримувальні ділянки 180 допомагають закріплювати нагрівальний елемент 1350 і гнотовий елемент 1362 на кожусі 1315 гноту (і картриджі 1320 випарника). Утримувальні ділянки 180 можуть мати наконечник 180А, який проходить від кінця утримувальної ділянки 180 до нагрівальної ділянки 504 нагрівального елемента 1350. Така конфігурація зменшує ймовірність того, що утримувальна ділянка контактує з іншою ділянкою картриджа 1320 випарника або очищувального пристрою для очищення картриджа 1320 випарника.

Зовнішній край 503 зубців 502 в нагрівальній ділянці 504 може містити язичок 580. Язичок 580 може виходити назовні із зовнішнього краю 503 і проходити в напрямку від центру нагрівального елемента 1350. Язичок 580 може мати таку форму, що він дозволяє гнотовому елементу 1362 легко розміщуватися в кишені, утвореній за допомогою зубців 502, за рахунок цього запобігаючи або зменшуючи ймовірність того, що гнотовий елемент 1362 зачепиться за зовнішній край 503. Форма язичка 580 допомагає мінімізувати вплив на опір нагрівальної ділянки 504.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу щонайменше частину контактів 124 картриджа і/або щонайменше частину ніжок 506 можна металізуватися за допомогою одного або декількох зовнішніх покривних матеріалів 550 для зменшувати контактного опору в точці, в якій нагрівальний елемент 1350 контактує з контактами 125 гнізда.

Посилаючись на Фіг. 24 і 30А-В, геометрія нагрівального елемента 1350 в розкладеному стані може нагадувати літеру "Н" з нагрівальною ділянкою 504, розміщеною по суті в центрі ніжок 506. Температура нагрівального елемента 1350 може відповідати опору нагрівального

елемента 1350, наприклад, в нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350. Так, наприклад, температура нагрівального елемента 1350 може бути визначена на основі теплового коефіцієнта питомого опору і опору нагрівального елемента 1350. Відповідно температуру нагрівального елемента 1350 можна визначати і/або контролювати (наприклад, за допомогою контролера 104) щонайменше шляхом вимірювання опору в нагрівальному елементі 1350, наприклад, в нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350. Слід враховувати, що в деяких варіантах здійснення даного винаходу геометрична конфігурація нагрівального елемента 1350 може дозволяти вимірювати опір у нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350. Отже, опір у нагрівальній ділянці 504 можна вимірювати ізольовано (наприклад, з інших ділянок нагрівального елемента 1350), за рахунок цього підвищуючи точність вимірювання опору, а також точність відповідного визначення температури.

Як додаткова ілюстрація, на Фіг. 53 представлено вимірювання опору для прикладу нагрівального елемента 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. З посиланням на Фіг. 53, опір в нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350 можна вимірювати щонайменше шляхом подавання струму з першої точки 1a до другої точки 2b, розміщеної, наприклад, у відповідній ділянці 180A наконечника ніжок 506 нагрівального елемента 1350. Хоча струм може протікати від першої точки 1a до другої точки 2b, струм не може протікати між третьою точкою 2a і четвертою точкою 1b.

Отримане падіння напруги між першою точкою 1a і третьою точкою 2a може відповідати падінню напруги між п'ятою точкою C і шостою точкою D. Як показано на Фіг. 53, п'ята точка C і шоста точка D розміщені у відповідній кінцевій частині нагрівальної ділянки 504 нагрівального елемента 1350. Відповідно падіння напруги в п'ятій точці C і шостій точці D може відповідати падінню напруги у нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350. Крім того, вимірювання падіння напруги в першій точці 1a і третій точці 2a може відповідати вимірюванню падіння напруги в п'ятій точці C і шостій точці D. Опір R у нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350 може бути визначений на основі наведеного нижче рівняння (1), яке пов'язує опір R у нагрівальній ділянці 504 з напругою V і струмом I у нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350.

$$R=VI \quad (1)$$

У деяких варіантах здійснення даного винаходу перша точка 1a і третя точка 2a, які розміщені в ділянці 180A наконечника ніжок 506 нагрівального елемента 1350, можуть співпадати, щонайменше частково, з контактами 124 картриджа, які утворюють електричне з'єднання з контактами 125 гнізда в гнізді 118 для картриджа корпусу 110 випарника. У зв'язку з цим геометрична конфігурація нагрівального елемента 1350 може забезпечувати ізольоване вимірювання опору в нагрівальній ділянці 504 нагрівального елемента 1350 за допомогою вимірювання падіння напруги в ділянці 180A наконечника ніжок 506 (наприклад, в першій точці 1a і третій точці 2a), який розміщується за межами кожуха 1315 гноту і має простіший доступ, ніж нагрівальна ділянка 504, розміщена, щонайменше частково, в кожусі 1315 гноту.

На Фіг. 31-32 представлений приклад вузла 141 розпилювача з нагрівальним елементом 1350, зібраним з кожухом 1315 гноту, і Фіг. 33 ілюструє розгорнутий вигляд вузла 141 розпилювача відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Кожух 1315 гноту може бути виготовлений із пластика, поліпропілену тощо. Кожух 1315 гноту містить чотири канавки 592, в яких може бути розміщена і закріплена щонайменше частина кожної з ніжок 506 нагрівального елемента 1350. Як показано, кожух 1315 гноту також містить отвір 593, який надає доступ до внутрішнього об'єму 594, в якому розміщується щонайменше нагрівальна ділянка 504 нагрівального елемента 1350 і гнотового елемента 1362.

Кожух 1315 гноту також може містити окремий тепловий екран 518A. Тепловий екран 518A розміщується у внутрішньому об'ємі 594 в кожусі 1315 гноту між стінками кожуха 1315 гноту і нагрівального елемента 1350. Тепловий екран 518A має таку форму, що він, щонайменше частково, оточує нагрівальну ділянку 504 нагрівального елемента 1350 і відокремлює нагрівальний елемент 1350 від бічних стінок кожуха 1315 гноту. Тепловий екран 518A може допомагати ізолювати нагрівальну ділянку 504 від корпусу картриджа 1320 випарника і/або кожуха 1315 гноту. Тепловий екран 518A допомагає мінімізувати вплив тепла, що виходить із нагрівальної ділянки 504, на картридж 1320 випарника і/або кожуха 1315 гноту, щоб захищати конструктивну цілісність корпусу картриджа 1320 випарника і/або кожуха 1315 гноту і запобігати плавленню або іншій деформації картриджа 1320 випарника і/або кожуха 1315 гноту. Тепловий екран 518A також може допомагати підтримувати узгоджену температуру в нагрівальній ділянці 504 за допомогою утримання тепла в нагрівальній ділянці 504, за рахунок цього запобігаючи або обмежуючи теплові втрати.

Тепловий екран 518A містить один або декілька прорізів 590 (наприклад, три прорізи) на

одному кінці, які поєднуються з одним або декількома прорізами 596 (наприклад, з одним, двома, трьома, чотирма, п'ятьма, шістьма або сімома або більше прорізами), утвореними в ділянці кожуха 1315 гноту навпроти отвору 593, наприклад, в основі кожуха 1315 гноту (див. Фіг. 32 і 43). Один або декілька прорізів 590, 596 дозволяють уникати тиску, спричиненого потоком рідкого матеріалу, який випаровується в нагрівальній ділянці 504, і випаровування матеріалу, який випаровується, не впливаючи на потік рідини матеріалу, який випаровується.

У деяких варіантах здійснення може відбуватися затоплення між нагрівальним елементом 1350 (наприклад, ніжками 506) і зовнішньою стінкою кожуха 1315 гноту (або між ділянками нагрівального елемента 1350). Так, наприклад, рідкий матеріал, який випаровується, може накопичуватись через капілярний тиску між ніжками 506 нагрівального елемента 1350 і зовнішньою стінкою кожуха 1315 гноту, як показано за допомогою тракту 599 для рідини. У таких випадках може виникати достатній капілярний тиск, щоб витягувати рідкий матеріал, який випаровується, з резервуара і/або нагрівальної ділянки 504. Щоб допомагати обмежувати і/або запобігати витіканню рідкого матеріалу, який випаровується, з внутрішнього об'єму кожуха 1315 гноту (або нагрівальної ділянки 504), кожух 1315 гноту і/або нагрівальний елемент 1350 можуть містити капілярний елемент, який викликає різку зміну капілярного тиску, за рахунок цього утворюючи перегородку для рідини, яка запобігає проходженню рідкого матеріалу, який випаровується, повз елемент без використання додаткового ущільнення (наприклад, герметичного ущільнення). Капілярний елемент може задавати капілярний розрив, утворений гострою точкою, вигином, викривленою поверхнею або іншою поверхнею в кожусі 1315 гноту і/або в нагрівальному елементі 1350. Капілярний елемент забезпечує можливість розміщення провідного елемента (наприклад, нагрівального елемента 1350) як у вологому, так і в сухому місці.

Капілярний елемент може бути розміщений на і/або становити частину нагрівального елемента 1350 і/або кожуха 1315 гноту і викликати різку зміну капілярного тиску. Так, наприклад, капілярний елемент може включати вигин, гостру точку, викривлену поверхню, похилу поверхню або інший поверхневий елемент, який спричиняє різку зміну капілярного тиску між нагрівальним елементом і кожухом гноту вздовж нагрівального елемента або іншого компонента картриджа випарника. Капілярний елемент також може включати виступ або іншу частину нагрівального елемента і/або кожуха гноту, який розширює капілярний канал, наприклад, капілярний канал, утворений між ділянками нагрівального елемента, між нагрівальним елементом і кожухом гноту тощо, що є достатнім для зниження капілярного тиску в капілярному каналі (наприклад, капілярний елемент розносить нагрівальний елемент від кожуха гноту) так, щоб капілярний канал не затягував рідину в капілярний канал. Отже, капілярний елемент запобігає або обмежує протікання рідини вздовж тракту для рідини за межі капілярного елемента, що пояснюється, щонайменше частково, різкою зміною і/або зниженням капілярного тиску. Розмір і/або форма капілярного елемента (наприклад, вигину, гострої точки, викривленої поверхні, похилої поверхні, виступу тощо) можуть залежати від кута зложення, утвореного між компонентами, такими як нагрівальний елемент і кожух гноту або інші стінки капілярного каналу, утвореного між компонентами, можуть залежати від матеріалу нагрівального елемента і/або кожуха гноту або іншого компонента і/або можуть залежати від розміру зазору, утвореного між двома компонентами, такими як нагрівальний елемент і/або кожух гноту, які визначають капілярний канал, серед інших властивостей.

Як приклад на Фіг. 34А і 34В представлений кожух 1315 гноту, який містить капілярний елемент 598, що ініціює різку зміну капілярного тиску. Капілярний елемент 598 запобігає або обмежує протікання рідини вздовж тракту 599 для рідини за межі капілярного елемента 598 і допомагає запобігати накопиченню рідини між ніжками 506 і кожухом 1315 гноту. Капілярний елемент 598 на кожусі 1315 гноту відокремлює нагрівальний елемент 1350 (наприклад, компонент, виготовлений з металу тощо) від кожуха 1315 гноту (наприклад, від компонента, виготовленого з пластика тощо), за рахунок цього зменшуючи капілярну міцність між двома компонентами. Капілярний елемент 598, показаний на Фіг. 34А і 34В, також містить гострий край в кінці похилої поверхні кожуха гноту, який обмежує або запобігає протіканню рідини за межі капілярного елемента 598.

Як показано на Фіг. 34В, ніжки 506 нагрівального елемента 1350 також можуть бути розміщені під кутом всередину до внутрішнього об'єму нагрівального елемента 1350 і/або кожуха 1315 гноту. Кутові ніжки 506 можуть утворювати капілярний елемент, який допомагає обмежувати або запобігати протіканню рідини по зовнішній поверхні нагрівального елемента і вздовж ніжок 506 нагрівального елемента 1350.

Як інший приклад нагрівальний елемент 1350 може містити капілярний елемент (наприклад, перемичку 585), який утворюється з однією або декількох ніжок 506 і відокремлює ніжки 506 від

нагрівальної ділянки 504. Перемичка 585 може бути утворена шляхом складання нагрівального елемента 1350 вздовж ліній 520, 522 згину. У деяких варіантах здійснення перемичка 585 допомагає зменшувати або усувати перелив матеріалу, який випаровується з нагрівальної ділянки 504, наприклад, внаслідок капілярної дії. У деяких прикладах, наприклад, у прикладах нагрівальних елементів 1350, представлених на Фіг. 25А-30В, перемичка 585 розміщується під кутом і/або включає вигин, щоб допомагати обмежувати потік текучого середовища з нагрівальної ділянки 504.

Як інший приклад нагрівальний елемент 1350 може містити капілярний елемент 598, який визначає гостру точку, щоб спричинити різку зміну капілярного тиску, за рахунок цього запобігаючи протіканню рідкого матеріалу, який випаровується, за межі капілярного елемента 598. Капілярний елемент 598 може утворювати кінець перемички 585, яка виходить назовні в напрямку від нагрівальної ділянки на відстань, більшу, ніж відстань між ніжками 506 і нагрівальною ділянкою 504. Кінець перемички 585 може бути гострим краєм, щоб додатково допомагати запобігати проходженню рідкого матеріалу, який випаровується, в ніжки 506 і/або з нагрівальної ділянки 504, за рахунок цього зменшуючи витік і збільшуючи кількість матеріалу, який випаровується, що залишається в нагрівальній ділянці 504.

На Фіг. 35-37 представлений варіант нагрівального елемента 1350, показаного на Фіг. 19-24. В цьому варіанті нагрівального елемента 1350 ніжки 506 нагрівального елемента 1350 мають вигин в зоні 511 згинання. Вигин в ніжках 506 може утворювати капілярний елемент 598, який допомагає запобігати протіканню рідкого матеріалу, який випаровується, за межі капілярного елемента 598. Так, наприклад, вигин може створювати різку зміну капілярного тиску, що також може допомагати обмежувати або запобігати протіканню рідкого матеріалу, який випаровується, за межі вигину і/або накопичення між ніжками 506 і кожухом 1315 гноту і може допомагати обмежувати або запобігати витіканню рідкого матеріалу, який випаровується, з нагрівальної ділянки 504.

Як показано на Фіг. 35, ніжки 506 можуть бути зігнуті, щоб створювати одне або декілька з'єднань, які включають, наприклад, перше з'єднання 534а, друге з'єднання 534b і третє з'єднання 534с. У прикладі нагрівального елемента 1350, показаного на Фіг. 35-37, ніжки 506 можуть бути зігнуті у такий спосіб, що перше з'єднання 534а може бути розміщене між другим з'єднанням 534b і третім з'єднанням 534с, у той час як друге з'єднання може бути розміщене між наконечником 180а (ніжок 506) і першим з'єднанням 534а. Крім того, матеріал 550, нанесений металізацією, і контакт 124 картриджа можуть бути розміщені у другому з'єднанні 534b. Вигин ніжок 506 внаслідок цього може щонайменше підпружинювати ніжки 506 так, що ніжки 506 можуть утворювати механічне з'єднання (наприклад, фрикційне зачеплення) з контактами 125 гнізда в гнізді 118 корпусу 110 випарника.

На Фіг. 38-39 представлений інший варіант нагрівальних елементів 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. У цьому варіанті нагрівального елемента 1350 ніжки 506 нагрівального елемента 1350 містять вигин в зоні 511 згинання. Вигин в ніжках 506 може утворювати капілярний елемент 598, який допомагає запобігати протіканню рідкого матеріалу, який випаровується, за межі капілярного елемента 598. Так, наприклад, вигин може створювати різку зміну капілярного тиску, що також допомагає обмежувати або запобігати протіканню рідкого матеріалу, який випаровується, за межі вигину і/або накопиченню між ніжками 506 і кожухом 1315 гноту і може допомагати обмежувати або запобігати витіканню рідкого матеріалу, який випаровується, з нагрівальної ділянки 504.

На Фіг. 18А-Е представлений інший варіант нагрівального елемента 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. У деяких варіантах здійснення даного винаходу частини 180А наконечника утримувальних ділянок 180 ніжок 506 нагрівального елемента 1350 згинаються всередину (а не назовні у способі, показаному, наприклад, на Фіг. 19-22). Кожна з ніжок 506 може містити і/або визначати контакт 124 картриджа, виконаний з можливістю контактування з відповідним контактом 125 гнізда випарника 100. Так, наприклад, кожна пара ніжок 506 (і контактів 124 картриджа) може контактувати з одним контактом 125 гнізда. Ніжки 506 можуть бути підпружинені, щоб забезпечувати можливість ніжкам 506 підтримувати контакт з контактами 125 гнізда. Ніжки 506 можуть містити ділянку, яка проходить вздовж довжини ніжок 506, яка є викривленою з тим, щоб допомагати підтримувати контакт з контактами 125 гнізда. Підпружинювання ніжок 506 і/або кривизна ніжок 506 може допомагати збільшувати і/або підтримувати узгоджений тиск між ніжками 506 і контактами 125 гнізда. У деяких варіантах здійснення ніжки 506 з'єднуються з опорою 176, що допомагає збільшувати і/або підтримувати узгоджений тиск між ніжками 506 і контактами 125 гнізда. Опора 176 може включати пластик, гуму або інші матеріали, щоб допомагати підтримувати контакт між ніжками 506 і контактами 125 гнізда. У деяких варіантах здійснення опора 176 утворена як частина ніжок 506.

На Фіг. 51A-D представлений інший варіант нагрівального елемента 1350 відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. У деяких варіантах здійснення даного винаходу частини 180A наконечника утримувальних ділянок 180 ніжок 506 нагрівального елемента 1350 згинаються всередину (а не назовні у способі, представленою, наприклад, на Фіг. 19-22). Хоча утримувальні ділянки 180 ніжок 506 розміщені вздовж відповідної канавки в кожусі 1315 ґноту, частини 180A наконечника утримувальних ділянок 180 можуть контактувати з кожухом 1315 ґноту. Як показано на Фіг. 51B, складання ніжок 506 може утворювати одне або декілька з'єднань, які включають, наприклад, перше з'єднання 534a, друге з'єднання 534b і третє з'єднання 534c. Додатково, як показано на Фіг. 51B, перше з'єднання 534a може бути розміщене між другим з'єднанням 534b і третім з'єднанням 534c, у той час як друге з'єднання 534b може бути розміщене між наконечником 180a і першим з'єднанням 534a. У прикладі нагрівального елемента 1350, представленого на Фіг. 51A-D, контакти 124 картриджа і матеріалу 550, нанесеного металізацією, можуть бути розміщені в першому з'єднанні 534a в ніжках 506. Вигин ніжок 506 нагрівального елемента 1350 внаслідок цього може підпружинювати ніжки 506 так, що ніжки 506 можуть утворювати механічне з'єднання (наприклад, фрикційне зачеплення) з контактами 125 гнізда в гнізді 118 корпусу 110 випарника.

Так, наприклад, як показано на Фіг. 51B, перший згин в ніжках 506 нагрівального елемента 1350 може згинати частини 180A наконечника утримувальних ділянок 180 ніжок 506 всередину і утворювати друге з'єднання 534b. Хоча утримувальні ділянки 180 ніжок 506 можуть закріплювати нагрівальний елемент 1315 на кожусі 1315 ґноту (наприклад, за допомогою розміщення у відповідних канавках в кожусі 1315 ґноту), другий згин в ніжках 506 нагрівального елемента 1350, який може утворювати перше з'єднання 534a, може забезпечувати натягнення пружини, щоб додатково закріплювати картридж 1320 випарника на корпусі 110 випарника. Отже, хоча контакти 124 картриджа електрично з'єднуються з контактами 125 гнізда, перше з'єднання 534a, утворене за допомогою другого згину в ніжках 506, може прикладати достатній тиск до гнізда 118 для картриджа, щоб закріплювати картридж 1320 випарника на корпусі 110 випарника. Слід враховувати, що така конфігурація нагрівального елемента 1350 може бути пов'язана з мінімальною механічною напругою в третьому з'єднанні 534c в нагрівальному елементі 1350, де нагрівальний елемент 1350 складається втретє, щонайменше внаслідок більш рівномірного розподілу сили ніжок 506 проти гнізда 118 для картриджа вздовж ніжок 506.

На Фіг. 42A-B і 43 представлений інший приклад вузла 141 розпилювача з нагрівальним елементом 1350, зібраним з кожухом 1315 ґноту і тепловим екраном 518A, а на Фіг. 44 представлений розгорнутий вигляд вузла 141 розпилювача відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Кожух 1315 ґноту може бути виготовлений із пластика, поліпропілену тощо. Кожух 1315 ґноту містить чотири канавки 592, в яких може бути розміщена і закріплена щонайменше частина кожної з ніжок 506 нагрівального елемента 1350. У канавках 592 кожух 1315 ґноту може містити один або декілька утримувальних елементів 172 кожуха ґноту, виконаних з можливістю закріплення нагрівального елемента 1350 на кожусі 1315 ґноту, наприклад, завдяки конфігурації із закріпленням щонайменше між ділянкою ніжок 506 нагрівального елемента 1350 і утримувальними елементами 172 кожуха ґноту. Утримувальні елементи 172 кожуха ґноту також можуть допомагати відвести нагрівальний елемент 1350 від поверхні кожуха 1315 ґноту, щоб допомагати запобігати впливу тепла на кожух ґноту і розплавлення частини кожуха 1315 ґноту.

Як показано, кожух 1315 ґноту також містить отвір 593, який надає доступ до внутрішнього об'єму 594, в якому розміщена щонайменше нагрівальна ділянка 504 нагрівального елемента 1350 і ґнотового елемента 1362.

Кожух 1315 ґноту також може містити одну або декілька інших виїмок, які допомагають відвести нагрівальний елемент 1350 від поверхні кожуха 1315 ґноту, щоб зменшувати кількість тепла, яка контактує з поверхнею кожуха 1315 ґноту. Так, наприклад, кожух 1315 ґноту може містити виїмки 170. Виїмки 170 можуть бути утворені вздовж зовнішньої поверхні кожуха 1315 ґноту поряд з отвором 593. Виїмки 170 також можуть містити капілярний елемент, такий як капілярний елемент 598. Капілярний елемент виїмок 170 може визначати поверхню (наприклад, викривлену поверхню), яка розриває точки дотику між суміжними (або пересічними) стінками (наприклад, стінками кожуха ґноту). Викривлена поверхня може мати радіус, який є достатнім для зменшення або усунення капілярності, утвореної між суміжними зовнішніми стінками кожуха ґноту.

З посиланням на Фіг. 42A, кожух 1315 ґноту може містити язичок 168. Язичок 168 може допомагати належним чином розміщувати і/або орієнтувати кожух ґноту в ході збирання картриджа випарника щодо одного або декількох інших компонентів картриджа випарника. Так, наприклад, доданий матеріал, який утворює язичок 168, зміщує центр маси кожуха 1315 ґноту.

Внаслідок зміщення центра маси кожух 1315 ґноту може обертатися або ковзати в певній орієнтації для з'єднання з відповідним елементом іншого компонента картриджа випарника в ході збирання.

На Фіг. 46 представлений розгорнутий вигляд прикладу корпусу 110 випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. У деяких варіантах здійснення даного винаходу корпус 110 випарника може бути виконаний з можливістю приймання і/або з'єднання з картриджем, який має різні елементи, описані вище, які включають, наприклад, картридж 1320, який містить колектор 1313, ребристий колектор 352 конденсату тощо.

Як показано на Фіг. 46, корпус 110 випарника може мати оболонку 1220, яка містить поверхневу оболонку 1219, акумулятор 1212, модуль 1203 друкованих плат (PCBA), антену 1217, каркас 1211, зарядний жетон 1213, гніздо 118 для картриджа і торцеву заглушку 1201 і світлодіодний жетон 1215. У деяких аспектах складання корпусу 110 випарника включає розміщення акумулятора 1212 всередині каркаса 1211 в нижньому кінці каркаса 1211 (зліва на Фіг. 46). Антена 1217 може бути з'єднана з нижнім кінцем акумулятора 1212. Гніздо 118 для картриджа, PCBA 1203 і акумулятор 1212 можуть бути з'єднані механічно, наприклад, за допомогою одного або декількох з'єднувальних засобів. Так, наприклад, нижній кінець PCBA 1203 може бути з'єднаний з верхнім кінцем акумулятора 1212, а верхній кінець PCBA 1203 може бути з'єднаний з гніздом 118 для картриджа з використанням пресових посадок, паяних з'єднань і/або будь-яких інших з'єднувальних засобів. Поверхнева оболонка 1219 може бути виконана з можливістю, щонайменше частково, оточувати гніздо 118 для картриджа, коли гніздо 118 для картриджа розміщується в поверхневій оболонці 1219.

Як показано на Фіг. 46, поверхнева оболонка 1219 може містити апертуру, яка має такі розміри і форму, що вона приймає зарядний жетон 1213 на першій стороні поверхневої оболонки 1219. Друга сторона поверхневої оболонки 1219 може містити світлодіодний жетон 1215, який може бути включений у поверхневу оболонку 1219 або розміщений в іншій апертурі, яка має такі розміри і форму, щоб вона приймає світлодіодний жетон 1215. У деяких аспектах поверхнева оболонка 1219 може включати матеріал з неіржавіючої сталі і може мати товщину приблизно в 0,2 мм. Світлодіодний жетон 1215 може бути утворений за допомогою чорної друкованої схеми. У деяких аспектах зарядний жетон 1213 може містити контакти з рідкокристалічного полімеру (LCP), полікарбонату і/або фосфористої бронзи. Зарядний жетон 1213 може мінімізувати відстань між зарядними накладками за допомогою використання лавсанової плівки. Металізація зарядного жетона може включати паладієвий нікель, чорний нікель, фізичне осадження з парової фази (PVD) або інший варіант металізації чорного кольору. У деяких варіантах здійснення зібрані акумулятор 1212, PCBA 1203, гніздо 118 для картриджа і поверхнева оболонка 1219 можуть бути виконані з можливістю вміщення в каркас 1211, і каркас 1211 може бути виконаний з можливістю вміщення в оболонку 1220. У деяких аспектах поверхнева оболонка 1219 може містити матеріал з неіржавіючої сталі з товщиною 0,2 мм. Оболонка 1220 може включати заземлюючі прокладки, кінцеву кришку, світлодіодний інтерфейс, один або декілька повітровпускних отворів (які підтримують обмін текучим середовищем з прорізами 596 на дні кожуха 1315 ґноту, коли картридж 1320 з'єднується з корпусом 110 випарника), і елементи заціпання каркаса, коли каркас 1211 встає на місце при вставлянні в оболонку 1220. Торцева заглушка 1201 може розміщуватися в нижньому кінці оболонки 1220 навпроти поверхневої оплетки 1219. Торцева заглушка 1201 може бути виконана з можливістю утримування внутрішніх компонентів корпусу випарника 210 в оболонці 1220 і також може служити як вентиляційний отвір на нижньому кінці оболонки 1220.

У випарниках, в яких джерело 112 потужності є частиною корпусу 110 випарника, і нагрівальний елемент розміщується в картриджі 1320 випарника, виконаному з можливістю з'єднання з корпусом 110 випарника, випарник 100 може містити електричні з'єднувальні компоненти (наприклад, засоби для замикання схеми) для замикання схеми, які включають контролер 104 (наприклад, друковану плату, мікроконтролер тощо), джерело потужності і нагрівальний елемент. Ці елементи можуть містити щонайменше два контакти 124 на нижній поверхні картриджа 1320 випарника (які в даному документі називають "контактами 124 картриджа") і щонайменше два контакти 125, розміщені біля основи гнізда для картриджа (які в даному документі називають "контактами 125 гнізда") випарника 100 так, що контакти 124 картриджа і контакти 125 гнізда встановлюють електричні з'єднання, коли картридж 1320 випарника вставляється і з'єднується з гніздом 118 для картриджа. Схема, яка замикається за допомогою цих електричних з'єднань, може забезпечувати можливість доставляння електричного струму в резистивний нагрівальний елемент і додатково може бути використана для інших функцій, наприклад, для вимірювання опору резистивного нагрівального елемента для використання при визначенні і/або контролюванні температури резистивного нагрівального

елемента на основі теплового коефіцієнта питомого опору резистивного нагрівального елемента, для ідентифікації картриджа на основі однієї або декількох електричних характеристик резистивного нагрівального елемента або іншої схеми картриджа випарника тощо.

У деяких прикладах даного винаходу щонайменше два контакти картриджа і щонайменше два контакти гнізда можуть бути виконані з можливістю електричного з'єднання в будь-якій із щонайменше двох орієнтацій. Так, наприклад, одна або декілька схем, необхідних для роботи випарника, можуть замикатися за допомогою вставляння картриджа 1320 випарника в гніздо 118 для картриджа у першій орієнтації обертання (навколо осі, вздовж якої кінець картриджа випарника, на якому розміщений картридж, вставляється в гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника) так, що перший набір контактів картриджа із щонайменше двох контактів 124 картриджа електрично з'єднується з першим набором контактів гнізда із щонайменше двох контактів 125 гнізда, і другий контакт картриджа із щонайменше двох контактів 124 картриджа електрично з'єднується з другим набором контактів гнізда із щонайменше двох контактів 125 гнізда. Крім того, одна або декілька схем, необхідних для роботи випарника, можуть замикатися за допомогою вставляння картриджа 1320 випарника в гніздо 118 для картриджа у другій орієнтації обертання так, що перший набір контактів картриджа із щонайменше двох контактів 124 картриджа електрично з'єднується з другим набором контактів гнізда із щонайменше двох контактів 125 гнізда, і другий набір контактів картриджа із щонайменше двох контактів 124 картриджа електрично з'єднується з першим набором контактів гнізда із щонайменше двох контактів 125 гнізда. Ця особливість, яка дозволяє вставляти картридж 1320 випарника в гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника у зворотному напрямку, більш детально описана нижче.

В одному прикладі кріпильної конструкції для з'єднання картриджа 1320 випарника з корпусом випарника корпус 110 випарника містить один або декілька фіксаторів (наприклад, заглиблення, виступ, пружинний з'єднувач тощо), які виступають всередину з внутрішньої поверхні гнізда 118 для картриджа. Одна або декілька зовнішніх поверхонь картриджа 1320 випарника можуть містити відповідні канавки (не показані на Фіг. 1), які можуть вміщатися і/або іншим способом заціпатися з фіксаторами, коли кінець картриджа 1320 випарника вставлений в гніздо 118 для картриджа на корпусі 110 випарника. Коли картридж 1320 випарника і корпус 110 випарника з'єднуються (наприклад, за допомогою вставляння кінця картриджа 1320 випарника в гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника), фіксатор в корпусі 110 випарника може сідати і/або іншим способом утримуватися в канавці картриджа 1320 випарника, щоб утримувати картридж 120 випарника на місці при збиранні. Такий вузол "фіксатор-канавка" може надавати достатню підтримку для того, щоб утримувати картридж 1320 випарника на місці, забезпечуючи хороший зв'язок щонайменше між двома контактами 124 картриджа і щонайменше двома контактами 125 гнізда при наданні можливості вивільнення картриджа 1320 випарника з корпусу 110 випарника, коли користувач тягне з розумною силою на себе картридж 1320 випарника, щоб відокремити картридж 1320 випарника від гнізда 118 для картриджа. Так, наприклад, в одному варіанті здійснення даного винаходу щонайменше два фіксатора можуть бути розміщені у зовнішній частині поверхневої оболонки 1219. Фіксатори у зовнішній частині поверхневої оболонки 1219 можуть бути виконані з можливістю зачеплення з однією або декількома відповідними канавками в картриджі 1320 випарника, наприклад, на внутрішній поверхні частини кожуха картриджа 1320 випарника, яка простягається нижче відкритої верхньої частини поверхневої оболонки 1219 (і гнізда 118 для картриджа), щоб закривати щонайменше ділянку поверхневої оболонки 1219 (і гнізда 118 для картриджа).

На додаток до наведеного вище пояснення щодо оборотності електричних з'єднань між картриджем випарника і корпусом випарника у такий спосіб, що можливими є щонайменше дві орієнтації обертання картриджа випарника в гнізді для картриджа, в деяких випарниках форма картриджа випарника або щонайменше форма кінцевої частини картриджа випарника, який виконаний з можливістю вставляння в гніздо для картриджа, може мати оборотну симетрію щонайменше на два порядки. Іншими словами, картридж випарника або щонайменше кінцева частина картриджа випарника, що вставляється, може бути симетричним при повороті на 180° навколо осі, вздовж якої картридж випарника вставляється в гніздо для картриджа. У такий конфігурації схема випарника може підтримувати ідентичну роботу незалежно від того, яка симетрична орієнтація картриджа випарника має місце. У деяких аспектах перше положення повороту може бути віддалене від другого положення на більше або менше ніж 180°.

У деяких прикладах картридж випарника або щонайменше кінцева частина картриджа випарника, виконаний з можливістю вставляння в гніздо для картриджа, може мати некруглий перетин, поперечний осі, вздовж якої картридж випарника вставляється в гніздо для картриджа.

Так, наприклад, некруглий перетин може бути приблизно прямокутним, приблизно еліптичним (наприклад, мати приблизно овальну форму), непрямокутним, але з двома наборами паралельних або приблизно паралельних протилежних сторін (які, наприклад, мають форму паралелограма) або утворювати інші форми, які мають оборотну симетрію щонайменше на два

порядки. У цьому контексті той, що "приблизно має форму" вказує те, що базова схожість з описаною формою є очевидною, але сторони форми, яка розглядається, не повинні обов'язково бути абсолютно лінійними, і вершини не повинні бути обов'язково абсолютно гострими. Закруглення обох або одного з країв або вершин форми поперечного перерізу передбачено в описі будь-якого некруглого поперечного перерізу, що згадується в даному документі.

На Фіг. 47A-C представлені різні приклади контактів 125 гнізда відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Фіг. 47A демонструє приклад контакту 307A для ідентифікації капсули, який йде від переформованого матеріалу 308 для ідентифікації капсули. Контакт 307A для ідентифікації капсули може бути виконаний з можливістю з'єднання з контактом 293 ідентифікаційної мікросхеми 174. Фіг. 47B демонструє інший приклад контакту 307B для ідентифікації капсули, який йде від переформованого матеріалу 308 для ідентифікації капсули. Фіг. 47C демонструє інший приклад контакту 307C для ідентифікації капсули, який йде від переформованого матеріалу 308 для ідентифікації капсули.

Як показано на Фіг. 47A-C картридж 1320 може бути вставлений у гніздо 318 для картриджа зверху відповідної сторони. У деяких аспектах, коли картридж 1320 вставляється в гніздо 318 для картриджа, контакти 307A-307C для ідентифікації капсули можуть стискатися всередину або ліворуч від сторони, у відповідь на вставляння 1320 картриджа. Додатково контакти 307A-307C для ідентифікації капсули можуть бути виконані з можливістю з'єднання з одним або декількома контактами 124 картриджа (наприклад, контактами 293) після того, як картридж 1320 повністю вставлений в гніздо 318 для картриджа.

Як показано на Фіг. 47A, контакт 307A для ідентифікації капсули містити вигин на 180° в матеріалі контакту 307A для ідентифікації капсули в місцеположенні 407. Контакт 307C для ідентифікації капсули за Фіг. 47C є аналогічним і адаптованим відносно контакту 307B для ідентифікації капсули за Фіг. 47B. Як показано на Фіг. 47C, контакт 307C для ідентифікації капсули містить захисний елемент 408 (наприклад, ніжку або ковпачок), який, щонайменше частково, оточує частину контакту 307C для ідентифікації капсули.

На Фіг. 47D представлено зібране гніздо 118 для картриджа корпусу 110 випарника. Як показано на Фіг. 47D, гніздо 118 для картриджа містить один або декілька контактів для ідентифікації капсули, які включають, наприклад, контакти 307A, 307B і 307C для ідентифікації капсули, на першій стороні 404 гнізда 418 для картриджа. Фіг. 47D додатково ілюструє два контакти 125A і 125B гнізда для нагрівника/картриджа на другій стороні 402 гнізда 118 для картриджа.

На Фіг. 47E представлений вигляд зверху в перспективі корпусу 110 випарника, який містить приклад гнізда 118 для картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг. 47E, гніздо 118 для картриджа може бути розміщене, щонайменше частково, в поверхневій оболонці 1219. Так, наприклад, в прикладі, показаному на Фіг. 47E, верхня крайка гнізда 118 для картриджа і поверхневої оболонки 1219 можуть бути розміщені по суті врівень. Внутрішня частина гнізда 118 для картриджа може містити один або декілька контактів для ідентифікації капсули (наприклад, контакти 307A, 307B і 307C для ідентифікації капсули) і один або декілька контактів гнізда (наприклад, контакти 125A і 125B гнізда). Крім того, корпус 110 випарника також може містити один або декілька утримувальних елементів 415 капсули, які можуть бути розміщені на внутрішній частині гнізда 118 для картриджа і/або зовнішній частині поверхневої оболонки 1219. Приклади утримувальних елементів 415 капсули можуть включати штирьові відводи, затискачі, виступи, фіксатори тощо. Утримувальні елементи 415 капсули можуть бути виконані з можливістю закріплення картриджа 1320 на гнізді 118 для картриджа, у тому числі за допомогою прикладання до картриджа 1320 магнітної сили, сили зчеплення, сили стискання, сили тертя тощо.

У варіантах здійснення, в яких утримувальні елементи 415 капсули розміщені в гнізді 118 для картриджа, утримувальні елементи 415 капсули можуть бути виконані з можливістю утворення механічного з'єднання, наприклад, щонайменше з ділянкою нагрівального елемента 1350 (наприклад, з ділянкою однієї або декількох ніжок 506, розміщених за межами кожуха 1315 гноту) і/або з ділянкою кожуха 1315 гноту (наприклад, з канавками в кожусі 1315 гноту). Альтернативно і/або додатково у прикладах варіантів здійснення, в яких утримувальні елементи 415 капсули розміщені у зовнішній частині поверхневої оболонки 1219, утримувальні елементи 415 капсули можуть бути виконані з можливістю утворення механічного з'єднання з кожухом картриджа 1320 випарника. Слід враховувати, що утримувальні елементи 415 капсули можуть

включати різні засоби закріплення картриджа 1320 в гнізді 118 для картриджа. Крім того, утримувальні елементи 415 капсули можуть бути розміщені в будь-якому відповідному положенні в корпусі 110 випарника.

На Фіг. 48А-В представлений вигляд збоку в розрізі картриджа 1320, розміщеного в гнізді 118 для картриджа відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг. 48А, контакт 307 для ідентифікації капсули може бути розміщений на першій стороні гнізда 118 для картриджа і може бути з'єднаний з ідентифікаційною мікросхемою 174 на картриджі 1320. Додатково контакт 309 для ідентифікації капсули може бути розміщений на другій стороні гнізда 118 для картриджа (навпроти першої сторони гнізда 118 для картриджа) і може бути з'єднаний з картриджем 1320. Фіг. 48А додатково демонструє контакт 309 для ідентифікації капсули як з'єднаний з контактом 293 ідентифікаційної мікросхеми 250. Слід враховувати, що гніздо 118 для картриджа може мати такий розмір, щоб приймати щонайменше ділянку картриджа 1320, яка включає, наприклад, щонайменше ділянку кожуха 1315 гноту. Так, наприклад, гніздо 118 для картриджа може мати глибину приблизно 4,5 міліметрів, так що кожух 1315 гноту, який має висоту приблизно в 5,2 міліметрів, включаючи фланець, розміщений, щонайменше частково, навколо його верхнього периметра, може бути розміщений частково в гнізді 118 для картриджа (наприклад, аж до фланця). Фланець може залишатися за межами гнізда 118 для картриджа, коли картридж 1320 випарника з'єднується з корпусом 110 випарника, і може проходити, щонайменше частково, над крайкою гнізда 118 для картриджа і поверхневою оболонкою 1219.

Як зазначено вище, один або декілька повітровпускних отворів можуть бути утворені і/або підтримуватися, в той час як картридж 1320 з'єднується з корпусом 110 випарника, наприклад, за допомогою вставляння в гніздо 118 для картриджа. Один або декілька повітровпускних отворів можуть підтримувати обмін текучим середовищем з одним або декількома прорізами 596 в кожусі 1315 гноту так, що повітря, яке надходить через один або декілька повітровпускних отворів, додатково може входити в кожух 1315 гноту через один або декілька прорізів 596, щоб протікати повз і/або навколо гнотового елемента 1362. Як було зазначено вище, відповідний повітряний потік через кожух 1315 гноту може бути необхідним для того, щоб забезпечувати належне і своєчасне випаровування матеріалу 1302, який випаровується, затягнутого у гнотовий елемент 1362. У прикладах, в яких передбачений понад один повітровпускний отвір, ця множина повітровпускних отворів може бути розміщена навколо вузла, який містить картридж 1320 і корпус 110 випарника. Так, наприклад, два або більше повітровпускних отворів можуть бути розміщені на по суті протилежних сторонах вузла, який містить картридж 1320 випарника і корпус 110 випарника. Наявність понад одного повітровпускного отвору, розміщеного на одній стороні вузла, який містить картридж 1320 випарника і корпус 110 випарника, або наявність повітровпускних отворів на різних, але по суті не протилежних (наприклад, суміжних) сторонах такого вузла також знаходиться в межах об'єму охорони даного винаходу.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу повітровпускні отвори можуть бути виконані з можливістю пропускання достатньої кількості повітря, щоб забезпечувати випаровування матеріалу 1302, який випаровується, і утворення аерозолі, який вдихається. Додатково, як зазначено вище, один або декілька повітровпускних отворів можуть бути виконані з можливістю бути стійкими до блокування, наприклад, за допомогою пальця, руки або іншої частини тіла користувача. Так, наприклад, один або декілька повітровпускних отворів можуть бути розміщені на поверхні розділу між картриджем 1320 випарника і корпусом 110 випарника. Як показано на Фіг. 48А-Д, заглиблена ділянка 1395 (наприклад, порожнина, паз, зазор, шов тощо) може бути утворена між картриджем 1320 випарника і корпусом 110 випарника, коли картридж 1320 випарника з'єднується з корпусом 110 випарника. Один або декілька повітровпускних отворів можуть бути розміщені в заглибленій ділянці 1395 так, що ділянки картриджа 1320 (наприклад, кожух 160) і корпус 110 випарника можуть виходити за межі зони, яка містить один або декілька повітровпускних отворів. Крім того, заглиблена ділянка 1395 може проходити, щонайменше частково, по колу картриджа 1320 випарника і корпусу 110 випарника, щоб забезпечити зазор для одного або декількох повітровпускних отворів, оскільки палець (або інша частина тіла) користувача може закривати лише частину заглибленої ділянки 1395. Отже, як показано на Фіг. 48Е, навіть коли палець (або інша частина тіла) користувача закриває одну частину заглибленої ділянки 1395, повітря як і раніше може надходити в один або декілька повітровпускних отворів через відкриту частину заглибленої ділянки.

Слід розуміти, що повітровпускні отвору можуть створювати щонайменше деяке звуження для повітряного потоку в картриджі 1320 випарника. Так, наприклад, на картах тиску, представлених на Фіг. 48F, найбільше локалізоване падіння тиску спостерігається у повітровпускних отворах, в яких, як було зазначено вище, навколишнє повітря може надходити

в картридж 1320, щоб забезпечити достатню кількість повітря, необхідну для випаровування матеріалу 1320, який випаровується, і утворення аерозолі, який вдихається. Максимальна швидкість повітряного потоку також може спостерігатися через повітровпускні отвори, коли навколишнє повітря входить у вузький простір повітровпускних отворів. Падіння швидкості повітряного потоку відбувається після входу через повітровпускні отвори.

На Фіг. 49А представлений вигляд у перспективі зібраної оболонки 1220 корпусу випарника із світлодіодним жетоном 1215, оберненим до передньої сторони. Як показано на Фіг. 49А, оболонка 1220 може містити гніздо 118 для картриджа, що має другу сторону 402, з одним або декількома утримувальними елементами капсули, контактами 125А і 125В гнізда для картриджа і контактами 307 для ідентифікації капсули. Фіг. 49А додатково демонструє оболонку 1220, яка містить щонайменше один повітровпускний отвір 1605 праворуч від оболонки 1220, але слід розуміти, що оболонка 1220 може містити додаткові повітровпускні отвори, розміщені в місцезнаходженнях, відмінних від вказаних місцезнаходжень. Так, наприклад, в деяких варіантах здійснення даного винаходу, повітровпускний отвір 1605 може бути розміщений над виступом 1387 в оболонці 1220, яка утворена першою ділянкою оболонки 1220 (яка містить поверхневу оболонку 1219), що має менший розмір в поперечному перерізі, ніж друга ділянка оболонки 1220 під поверхневою оболонкою 1219, виконана з можливістю розміщення щонайменше частини джерела 112 потужності (наприклад, акумулятора 1212). Повітровпускний отвір 1605 може бути виконаний з можливістю забезпечення входження навколишнього повітря в картридж 1320 і змішування з парою, утвореною в розпилювачі 141. Так, наприклад, повітровпускний отвір 1605 може підтримувати обмін текучим середовищем з проходом 1338 для повітряного потоку, який проходить через корпус картриджа 1320 так, що навколишнє повітря може входити в прохід 1338 для повітряного потоку через повітровпускний отвір 1605, коли картридж 1320 з'єднується з оболонкою 1220. Суміш навколишнього повітря і пари, утворена в розпилювачі 141, може затягуватись через повітряний прохід 1338 для вдихання (наприклад, в рот користувача) через мундштук 130.

Альтернативно і/або додатково повітровпускний отвір 1605 може підтримувати обмін текучим середовищем з повітряним вентиляційним отвором 1318, розміщеним на одному кінці переливного каналу 1104 в переливному об'ємі 1344 колектора 1313. Як було зазначено вище, повітря може проходити в/з колектора 1313 через повітряний вентиляційний отвір 1318. Так, наприклад, бульбашки повітря, які утворюються в колекторі 1313, можуть вивільнятися через повітряний вентиляційний отвір 1318. Крім того, повітря також може входити в колектор 1313 через повітряний вентиляційний отвір 1318, щоб збільшувати тиск в резервуарі 1340. Відповідно слід враховувати, що розміри повітровпускного отвору 1605, форма повітровпускного отвору 1605 і/або положення повітровпускного отвору 1605 на оболонці 1220 можуть бути такими, що щонайменше частина навколишнього повітря, яке входить у повітровпускний отвір 1605, може потрапляти в колектор 1313 через повітряний вентиляційний отвір 1318, і такими, що щонайменше частина повітря, вивільненого з колектора 1313 з повітряного вентиляційного отвору 1318, може виходити через повітровпускний отвір 1605. Повітровпускний отвір 1605 може бути по суті круглим і мати діаметр від 0,6 до 1,0 міліметра. Так, наприклад, в деяких варіантах здійснення даного винаходу повітровпускний отвір 1605 може бути по суті круглим і мати діаметр приблизно в 0,8 міліметра. У деяких варіантах здійснення даного винаходу повітряний вентиляційний отвір 1318 також може підтримувати обмін текучим середовищем з повітряним проходом 1338. Відповідно навколишнє повітря, яке входить у повітровпускний отвір 1605, може подаватися в колектор 1313 (наприклад, через повітряний вентиляційний отвір 1318) і в повітряний прохід 1338 (наприклад, з метою утворення аерозолі, який вдихається).

На Фіг. 49В представлений вигляд у поперечному перерізі оболонки 1220 корпусу випарника відповідно до варіантів здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг. 49В, оболонка 1220 може містити тракт 1602 датчика тиску, поверхневу оболонку 1219, повітровпускний отвір 1605, який також може містити порожнину для ідентифікації капсули і кожух 1607 для ідентифікації капсули, який може містити з'єднання з пружинами 307 або 309 для ідентифікації капсули і/або контакти 125А і 125В (або 302) нагрівника.

Термінологія

Коли ознака або елемент в даному документі згадується як така, що знаходиться "в" іншій ознаці або елементі, вона може безпосередньо знаходитися в іншій ознаці або елементі, або також можуть бути присутні проміжні ознаки і/або елементи. І навпаки, коли ознака або елемент згадується як така, що знаходиться "безпосередньо в" іншій ознаці або елементі, проміжні ознаки або елементи відсутні. Також слід розуміти, що коли ознака або елемент згадується як "сполучена" або "з'єднана" з іншою ознакою або елементом, вона може бути безпосередньо сполучена або з'єднана з іншою ознакою або елементом, або можуть бути присутні проміжні

ознаки або елементи. І навпаки, коли ознака або елемент згадується як "безпосередньо сполучена" або "безпосередньо з'єднана" з іншою ознакою або елементом, проміжні ознаки або елементи відсутні.

Хоча ознаки і елементи описані або представлені для одного варіанта здійснення, вони можуть стосуватися і інших варіантів здійснення. Фахівці в даній галузі техніки також повинні розуміти, що посилання на структуру або ознаку, яка розміщується "поряд" з іншою ознакою, можуть стосуватися частин, які перекриваються або лежать в основі суміжної ознаки.

Термінологія, використовувана в даному документі, служить тільки для цілей опису конкретних варіантів здійснення і реалізацій і не має намір бути обмеженою. Так, наприклад, при використанні в даному документі, форми однини служать для того, щоб включати в себе також форми множини, якщо контекст явно не вказує інше. Слід також розуміти, що терміни "містить" і/або "який містить" при використанні в даному детальному описі задають наявність викладених ознак, етапів, операцій, елементів або компонентів, однак не перешкоджають наявності або додаванню однієї або декількох інших ознак, етапів, операцій, елементів, компонентів або їхніх груп. При використанні у даному документі термін "і/або" включає всі без винятку комбінації одного або декількох пов'язаних перерахованих елементів і може скорочуватися як "/".

У наведеному вище описі і формулі винаходу використовують такі фрази, як "щонайменше один" або "один або декілька", за якими наводять перелік елементів або ознак. Термін "і/або" також може зустрічатися в списку з двох або більше елементів або ознак. Якщо інше неявно або явно не суперечить контексту, в якому воно використовується, така фраза повинна означати будь-який із перерахованих елементів або ознак окремо або будь-який із перерахованих елементів або ознак в комбінації з будь-яким іншим викладеним елементом або ознакою. Так, наприклад, фрази "щонайменше один з А і В"; "один або декілька з А і В" і "А і/або В" означають "лише А, лише В або А і В разом". Аналогічну інтерпретацію використовують також для переліків, які включають три або більше елементів. Так, наприклад, фрази "щонайменше один з А, В і С"; "один або декілька з А, В і С" і "А, В і/або С" означають "лише А, лише В, лише С, А і В разом, А і С разом, В і С разом або А і В, і С разом". Використання терміну "на основі" вище і в формулі винаходу має намір означати "щонайменше частково на основі", так що невикладена ознака або елемент також є допустимою.

Просторово відносні терміни, такі як "передній", "задній", "під", "нижче", "нижній", "над", "верхній" тощо, можуть бути використані в даному документі для простоти опису, щоб описувати взаємозв'язок одного елемента або ознаки з іншим елементом(ами) або ознакою(ами), як проілюстровано на кресленнях. Слід розуміти, що просторово відносні терміни мають намір охоплювати різні орієнтації використовуваного пристрою на додаток до орієнтації, проілюстрованої на кресленнях. Так, наприклад, якщо пристрій на кресленнях перевернутий, елементи, описані як "під" або "нижче" інших елементів або ознак, в такому випадку повинні бути орієнтовані "над" іншими елементами або ознаками. Отже, зразковий термін "під" може охоплювати орієнтацію як над, так і під. Пристрій може бути орієнтований іншим способом (повертатися на 90 градусів або в інших орієнтаціях), і використовувані в даному випадку просторово відносні терміни інтерпретуються відповідним чином. Аналогічно терміни "вгору", "вниз", "вертикальний", "горизонтальний" тощо використовують в даному документі лише з метою пояснення, якщо спеціально не зазначено інше.

Хоча терміни "перший" і "другий" можуть бути використані в даному документі для опису різних ознак/елементів (включаючи етапи), ці ознаки/елементи не повинні бути обмежені за допомогою цих термінів, якщо контекст не вказує інше. Ці терміни можуть бути використані для того, щоб відрізнити одну ознаку/елемент від іншої ознаки/елемента. Отже, перша ознака/елемент, пояснена нижче, може називатися "другою ознакою/елементом", і аналогічно друга ознака/елемент, пояснена нижче, може називатися "першою ознакою/елементом", без відступу від ідеї, передбаченої в даному документі.

При використанні в даному документі в детальному описі і формулі винаходу, в тому числі при використанні в прикладах, і якщо інше явно не вказано, всі числові показники можуть бути прочитані так, ніби перед ними стоять терміни "близько" або "приблизно", навіть якщо термін явно не вказаний. Термін "близько" або "приблизно" може бути використаний у описі абсолютної величини і/або положення, щоб вказувати, що значення і/або описане положення знаходяться в межах обґрунтованого очікуваного діапазону значень і/або положень. Так, наприклад, числове значення може мати значення, яке становить +/- 0,1 % від встановленого значення (або діапазону значень), +/- 1 % від встановленого значення (або діапазону значень), +/- 2 % від встановленого значення (або діапазону значень), +/- 5 % від встановленого значення (або діапазону значень), +/- 10 % від встановленого значення (або діапазону значень) тощо. Будь-які

числові значення, наведені в даному документі, слід також розуміти як такі, що включають приблизно наведене значення, якщо контекст не вказує інше. Так, наприклад, якщо розкривається значення "10", то розкривається також і значення "приблизно 10". Будь-який діапазон числових значень, викладений в даному документі, включає в себе все включені піддіапазони. Крім того, слід розуміти, що коли розкривається значення, яке "менше або дорівнює" наведеному значенню, також розкривається значення, яке "більше або дорівнює" наведеному значенню і можливі діапазони між значеннями, як повинні належним чином розуміти фахівці в даній галузі техніки. Так, наприклад, якщо розкриті значення "X", також розкриті значення "менше або дорівнює X" і "більше або дорівнює X" (наприклад, де X є числовим значенням). Слід також розуміти, що в цій заявці дані надаються в декількох різних форматах, і що ці дані є кінцевими показниками і вихідними показниками, а також діапазонами для будь-якої комбінації даних. Так, наприклад, якщо розкритий конкретний показник "10" і конкретний показник "15", слід розуміти, що розкриті також значення, які є більшими ніж, більшими ніж або дорівнюють, меншими ніж, меншими ніж або дорівнюють 10 і 15, як і діапазон між 10 і 15. Слід також розуміти, що розкритий кожний показник між двома конкретними показниками. Так, наприклад, якщо розкриті 10 і 15, то розкриті також 11, 12, 13 і 14.

Хоча вище описані різні ілюстративні варіанти здійснення, будь-яка з певного числа змін бути може внесена в різні варіанти здійснення без відступу від ідеї даному документа. Так, наприклад, порядок, в якому виконуються різні описані етапи способу, часто може змінюватися в альтернативних варіантах здійснення, і в інших альтернативних варіантах здійснення один або декілька етапів способу можуть взагалі бути пропущені. Необов'язкові ознаки різних варіантів здійснення пристрою і системи можуть бути включені в деяких варіантах здійснення, а в інших виключені. Отже, наведений вище опис наданий насамперед для зразкових цілей і не повинен тлумачитися як такий, що обмежує об'єм формули винаходу.

Один або декілька аспектів або ознак об'єкта винаходу, описаного в даному документі, може бути реалізований в цифровій електронній схемі, інтегральній схемі, спеціально розроблених спеціалізованих інтегральних схемах (ASIC), програмованих логічних інтегральних схемах (FPGA), комп'ютерних апаратних засобах, мікропрограмному забезпеченні, програмному забезпеченні і/або в їхніх комбінаціях. Ці різні аспекти або ознаки можуть включати реалізацію в одній або декількох комп'ютерних програмах, які можуть бути виконані і/або інтерпретовані у програмованій системі, яка містить щонайменше один програмований процесор, який може бути мати спеціальне або загальне призначення, з'єднаний з можливістю отримання даних і інструкцій і передавання даних і інструкцій з/в систему зберігання даних, щонайменше один пристрій введення і щонайменше один пристрій виведення. Програмована система або обчислювальна система може включати клієнтів і сервери. Клієнт і сервер зазвичай віддалені один від одного і взаємодіють через мережу зв'язку. Взаємодія між клієнтом і сервером відбувається завдяки комп'ютерним програмам, які працюють на відповідних комп'ютерах і що мають взаємозв'язок клієнт-сервер.

Такі комп'ютерні програми, які також можуть називатися "програмами", "програмним забезпеченням", "застосунками", "програмними застосунками", "компонентами" або "кодом", містять машинні інструкції для програмованого процесора і можуть бути реалізовані на високорівневою процедурною мовою, об'єктно-орієнтованою мовою програмування, мовою функціонального програмування, мовою логічного програмування і/або мовою асемблера/машинною мовою. При використанні в даному документі термін "машиночитаний носій" означає будь-який комп'ютерний програмний продукт, обладнання і/або пристрій, як, наприклад, магнітні диски, оптичні диски, запам'ятовувальні пристрої і програмовані логічні пристрої (PLD), які використовуються для надання машинних інструкцій і/або даних програмованому процесору, який містить машиночитаний носій, що приймає машинні інструкції як машиночитаний сигнал. Термін "машиночитаний сигнал" означає будь-який сигнал, який використовується для надання машинних інструкцій і/або даних програмованому процесору. Машиночитаний носій може енергонезалежно зберігати такі машинні інструкції, наприклад, як енергонезалежний напівпровідниковий запам'ятовувальний пристрій або магнітний жорсткий диск, або будь-який еквівалентний носій зберігання даних. Машиночитаний носій альтернативно або додатково може енергозалежно зберігати такі машинні інструкції, наприклад, аналогічно кешу процесора або іншому оперативному запам'ятовувальному пристрою, пов'язаному одним або кількома фізичними ядрами процесора.

Приклади і ілюстрації, включені в даному документі, демонструють як ілюстрацію, а не як обмеження, конкретні варіанти здійснення, в яких можна здійснюватися на практиці об'єкт винаходу. Як зазначено вище, інші варіанти здійснення можуть бути використані і отримані з них

так, що структурні і логічні заміни і зміни можуть бути здійснені, не виходячи за межі об'єму охорони даного винаходу. Такі варіанти здійснення даного винаходу можуть бути згадані в даному документі окремо або спільно за допомогою терміну "винахід" просто для зручності і без наміру умисного обмеження об'єму охорони даного винаходу будь-яким одним винаходом або ідеєю винаходу, якщо фактично розкрито декілька винаходів. Отже, хоча у даному документі проілюстровані і описані конкретні варіанти здійснення, будь-який варіант, націлений на досягати ідентичної мети, може бути використаний разом із наведеними конкретними варіантами здійснення. Це розкриття призначене для охоплення всіх без винятку втілень або реалізацій різних варіантів здійснення. Комбінації описаних вище варіантів здійснення і інших варіантів здійснення, конкретно не описаних в даному документі, повинні бути очевидними для фахівців в даній галузі техніки після ознайомлення із наведеним вище описом.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Картридж для випарного пристрою, що містить:
 кожух картриджа, причому кожух картриджа виконаний з можливістю проходження нижче відкритої верхньої частини гнізда у випарному пристрої при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм;
 резервуар, розміщений в кожусі картриджа, причому резервуар виконаний з можливістю вмісту матеріалу, який випаровується;
 кожух гнізда, розміщений в кожусі картриджа, причому кожух картриджа проходить під верхньою частиною кожуха гнізда з охопленням щонайменше ділянки периметра кожуха гнізда;
 нагрівальний елемент, який містить матеріал підкладки, який складений з формуванням нагрівальної ділянки і контактної ділянки, причому нагрівальна ділянка розміщена, щонайменше частково, в кожусі гнізда, а контактна ділянка розміщена, щонайменше частково, за межами кожуха гнізда, причому контактна ділянка проходить над верхньою частиною кожуха гнізда з утворенням одного або множини контактів картриджа, виконаних з можливістю формування електричного з'єднання з одним або множиною контактів гнізда в гнізді випарного пристрою; і
 гніздовий елемент, розміщений в кожусі гнізда і поруч з нагрівальною ділянкою нагрівального елемента, причому гніздовий елемент виконаний з можливістю затягування матеріалу, який випаровується, з резервуара в кожух гнізда для випаровування за допомогою нагрівального елемента.
2. Картридж за п. 1, в якому контактна ділянка додатково виконана з можливістю формування механічного з'єднання з гніздом випарного пристрою, при цьому механічне з'єднання закріплює картридж в гнізді випарного пристрою.
3. Картридж за будь-яким із пп. 1-2, в якому гніздо містить першу ділянку корпусу випарного пристрою, яка має менший розмір в поперечному перерізі, ніж друга ділянка корпусу випарного пристрою, при цьому між кожухом картриджа і другою ділянкою корпусу випарного пристрою формується занижена ділянка при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм.
4. Картридж за п. 3, в якому гніздо містить один або множину повітровпускних отворів, які формують з'єднання за плинним середовищем з одним або множиною прорізів на дні кожуха гнізда при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм, при цьому один або множина прорізів виконані з можливістю забезпечення можливості повітря, яке входить в один або множину повітровпускних отворів, додатково входити в кожух гнізда, при цьому один або множина повітровпускних отворів розміщені в заниженій ділянці.
5. Картридж за п. 4, в якому один або множина повітровпускних отворів мають діаметр від 0,6 до 1,0 міліметра.
6. Картридж за будь-яким із пп. 4-5, в якому внутрішня частина кожного з одного або множини прорізів містить щонайменше один уступ, сформований за допомогою внутрішніх розмірів одного або множини прорізів, менших, ніж розміри одного або множини прорізів на дні кожуха гнізда, при цьому щонайменше один уступ надає точку звуження, в якій формується меніск для запобігання витіканню матеріалу, який випаровується, в кожусі гнізда з одного або множини прорізів.
7. Картридж за п. 6, в якому розміри одного або множини прорізів на дні кожуха гнізда становлять 1,2 міліметра в довжину на 0,5 міліметра в ширину, при цьому внутрішні розміри одного або множини прорізів становить 1,0 міліметра в довжину на 0,30 міліметра в ширину.
8. Картридж за будь-яким із пп. 1-7, в якому матеріал підкладки відрізаний у такий спосіб, що він містить один або множину зубців для формування нагрівальної ділянки нагрівального елемента, при цьому матеріал підкладки додатково відрізаний у такий спосіб, що він містить одну або множину ніжок для утворення контактної ділянки нагрівального елемента.

9. Картридж за п. 8, в якому контактна ділянка нагрівального елемента сформована шляхом складання кожної з однієї або множини ніжок з формуванням щонайменше першого зчленування, другого зчленування і третього зчленування, при цьому перше зчленування розміщене між другим зчленуванням і третім зчленуванням, при цьому друге зчленування

5 розміщене між наконечником кожної з однієї або множини ніжок і першим зчленуванням.

10. Картридж за п. 9, в якому один або множина контактів картриджа розміщені у другому зчленуванні, при цьому нагрівальний елемент закріплений на кожусі ґнота за допомогою першого механічного з'єднання між зовнішньою частиною кожуха ґнота і ділянкою кожної з однієї або множини ніжок між першим зчленуванням і третім зчленуванням, при цьому картридж

10 закріплений на гнізді випарного пристрою за допомогою другого механічного з'єднання між другим зчленуванням і гніздом випарного пристрою.

11. Картридж за п. 9, в якому один або множина контактів картриджа розміщені в першому зчленуванні, при цьому нагрівальний елемент закріплений на кожусі ґнота за допомогою першого механічного з'єднання між зовнішньою частиною кожуха ґнота і ділянкою кожної з однієї або множини ніжок між наконечником і другим зчленуванням, при цьому картридж

15 закріплений на гнізді випарного пристрою за допомогою другого механічного з'єднання між першим зчленуванням і гніздом випарного пристрою.

12. Картридж за будь-яким із пп. 1-11, в якому резервуар містить камеру зберігання і колектор, при цьому колектор містить переливний канал, виконаний з можливістю утримування об'єму матеріалу, який випаровується, в контакт з плинним середовищем з камерою зберігання, при цьому вздовж довжини переливного каналу розміщені один або множина мікрострумних елементів, при цьому кожний з одного або множини мікрострумних елементів виконаний з

20 можливістю надання точки звуження, в якій формується меніск для запобігання проходженню повітря, яке входить в резервуар, через матеріал, який випаровується, в переливному каналі.

13. Картридж за п. 12, в якому кожух картриджа містить прохід для повітряного потоку, який веде у випускний отвір для аерозолі, який сформований за допомогою нагрівального елемента, який випаровує матеріал, який випаровується, при цьому колектор містить центральний тунель, який сполучається за плинним середовищем з проходом для повітряного потоку, при цьому нижня поверхня колектора містить контролер потоку, виконаний з можливістю

30 змішування аерозолі, сформованого за допомогою нагрівального елемента, який випаровує матеріал, який випаровується.

14. Картридж за п. 13, в якому внутрішня поверхня проходу для повітряного потоку містить один або множину каналів, які проходять від випускного отвору до ґнотового елемента, при цьому один або множина каналів виконані з можливістю збирання конденсату, сформованого за допомогою аерозолі, і скеровування щонайменше частини зібраного конденсату до ґнотового елемента.

15. Картридж за будь-яким із пп. 13-14, в якому контролер потоку містить перший канал і другий канал, при цьому перший канал зміщений у напрямку від другого каналу, при цьому перша внутрішня поверхня першого каналу має нахил у напрямку, відмінному від напрямку другої внутрішньої поверхні другого каналу, щоб скеровувати перший стовпчик аерозолі, який

40 входить в центральний тунель через перший канал, у напрямку, відмінному від напрямку для другого стовпчика аерозолі, який входить у центральний тунель через другий канал.

16. Картридж за будь-яким із пп. 13-15, в якому нижня поверхня контролера додатково містить один або множину інтерфейсів ґнота, при цьому один або множина інтерфейсів ґнота сполучаються за плинним середовищем з одним або множиною ґнотових підведень в колекторі, при цьому одне або множина ґнотових підведень виконані з можливістю доставляння у ґнотовий елемент, розміщений в кожусі ґнота, щонайменше частини матеріалу, який випаровується, що міститься в камері зберігання.

45

17. Картридж за будь-яким із пп. 1-16, в якому кожух ґнота розміщений, щонайменше частково, в гнізді випарного пристрою при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм, при цьому фланець кожуха ґнота розміщений, щонайменше частково, навколо верхнього периметра кожуха ґнота, при цьому фланець кожуха ґнота проходить поверх щонайменше ділянки крайки гнізда для картриджа.

50

18. Картридж за будь-яким із пп. 1-17, в якому стінка гнізда розташована, щонайменше частково, між кожухом картриджа і кожухом ґнота при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм.

55

19. Випарний пристрій, який містить:

гніздо, що містить першу ділянку корпусу випарного пристрою, причому гніздо містить один або множину контактів гнізда, причому гніздо виконане з можливістю прийому кожуха ґнота картриджа, що містить матеріал, який випаровується, при з'єднанні картриджа з випарним

60

- пристроєм, причому кожух картриджа проходить нижче відкритої верхньої частини гнізда при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм, кожух картриджа додатково проходить під верхньою частиною кожуха гніота з охопленням щонайменше ділянки периметра кожуха гніота, причому кожух гніота містить нагрівальний елемент і гнотовий елемент, при цьому нагрівальний елемент
- 5 містить матеріал підкладки, який складений з формуванням нагрівальної ділянки і контактної ділянки, причому нагрівальна ділянка розташована, щонайменше частково, в кожусі гніота, а контактна ділянка розташована, щонайменше частково, за межами кожуха гніота, причому контактна ділянка проходить над верхньою частиною кожуха гніота з формуванням одного або
- 10 множини контактів картриджа, виконаних з можливістю формування електричного з'єднання з одним або множиною контактів гнізда;
- джерело потужності, розміщене, щонайменше частково, у другій ділянці корпусу випарного пристрою; і
- контролер, виконаний з можливістю керування розрядом електричного струму з джерела потужності в нагрівальний елемент, включений в картридж при з'єднанні картриджа з випарним
- 15 пристроєм, причому електричний струм розряджається в нагрівальний елемент, щоб випаровувати щонайменше частину матеріалу, який випаровується, що насичує гнотовий елемент, розміщений в кожусі гніота і поруч з нагрівальною ділянкою нагрівального елемента.
20. Випарний пристрій за п. 19, в якому гніздо додатково виконане з можливістю формування механічного з'єднання з контактною ділянкою нагрівального елемента, при цьому механічне
- 20 з'єднання закріплює картридж в гнізді випарного пристрою.
21. Випарний пристрій за будь-яким із пп. 19-20, в якому перша ділянка корпусу випарного пристрою має менший розмір в поперечному перерізі, ніж друга ділянка корпусу випарного пристрою, при цьому між другою ділянкою корпусу випарного пристрою і кожухом картриджа формується занижена ділянка при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм.
- 25 22. Випарний пристрій за п. 21, в якому гніздо містить один або множину повітровпускних отворів, які формують з'єднання за плинним середовищем з одним або множиною прорізів на дні кожуха гніота при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм, при цьому один або множина прорізів виконані з можливістю забезпечення можливості повітря, що входить в один або
- 30 множину повітровпускних отворів, додатково входити в кожух гніота, при цьому один або множина повітровпускних отворів розміщені в заниженій ділянці.
23. Випарний пристрій за будь-яким із пп. 21-22, в якому один або множина повітровпускних отворів мають діаметр від 0,6 до 1,0 міліметра.
24. Випарний пристрій за будь-яким із пп. 19-23, в якому гніздо розміщене в першій ділянці корпусу випарного пристрою так, що верхня крайка гнізда розміщується урівень з верхньою
- 35 крайкою першої ділянки корпусу випарного пристрою.
25. Випарний пристрій за п. 24, в якому гніздо виконане з можливістю прийому ділянки кожуха гніота у такий спосіб, що фланець, розміщений, щонайменше частково, навколо верхнього периметра кожуха гніота, проходить поверх щонайменше ділянки верхньої крайки гнізда для картриджа і/або верхньої крайки першої ділянки корпусу випарного пристрою.
- 40 26. Випарний пристрій за будь-яким із пп. 19-25, в якому гніздо має глибину 4,5 міліметрів.
27. Випарний пристрій за будь-яким із пп. 19-26, в якому стінка гнізда розташована, щонайменше частково, між кожухом картриджа і кожухом гніота при з'єднанні картриджа з випарним пристроєм.

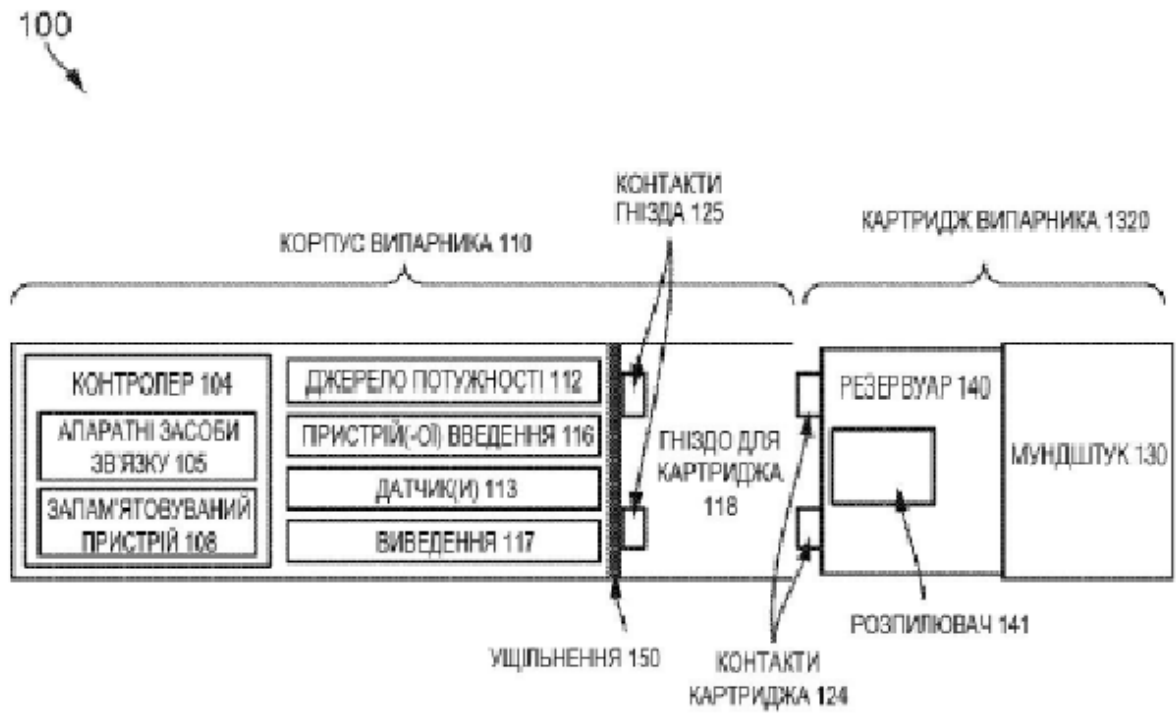


Fig. 1

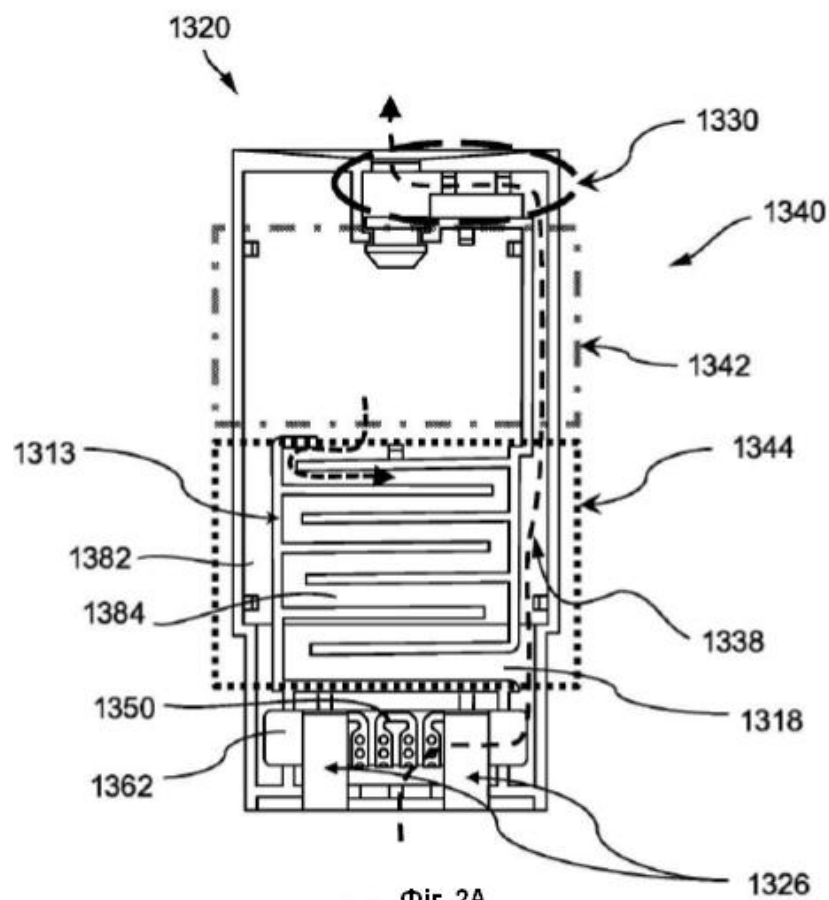
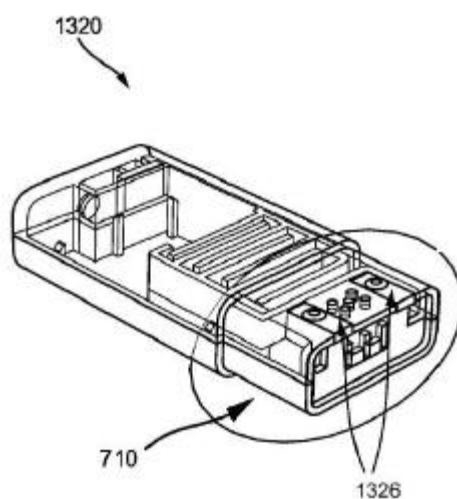
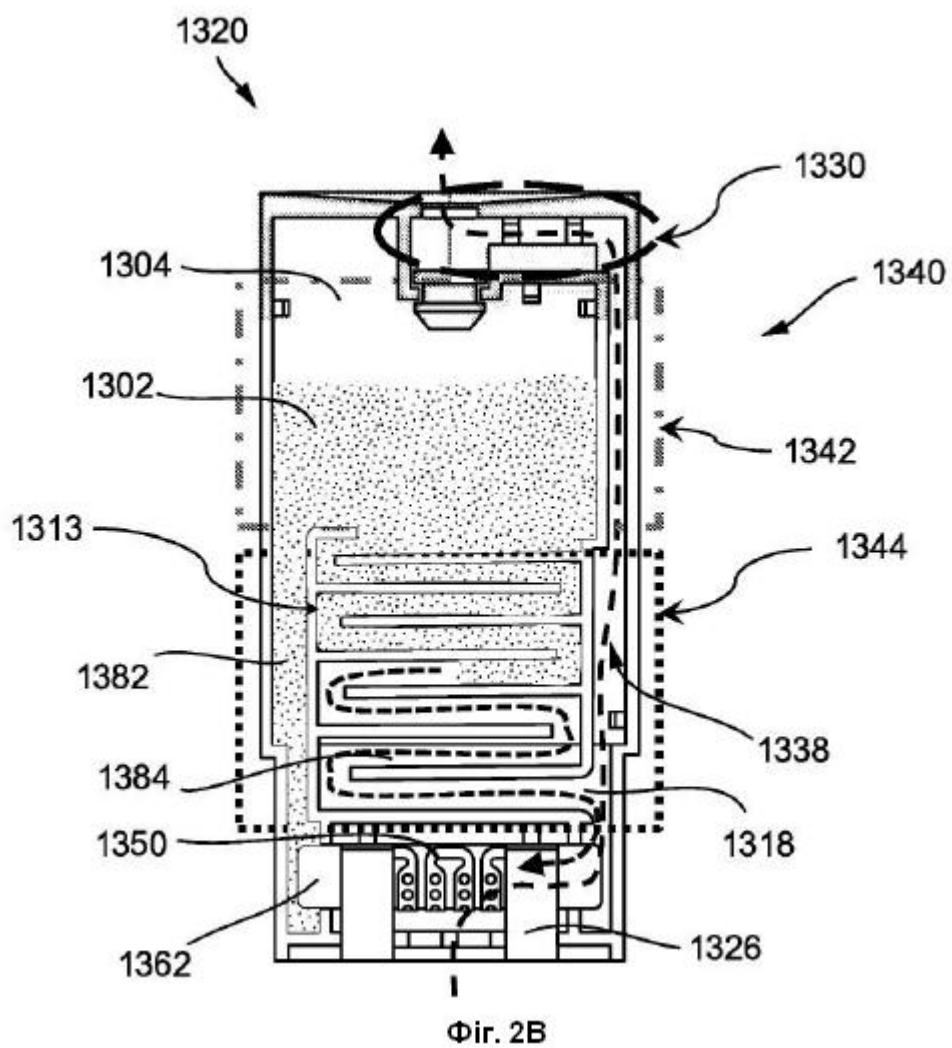
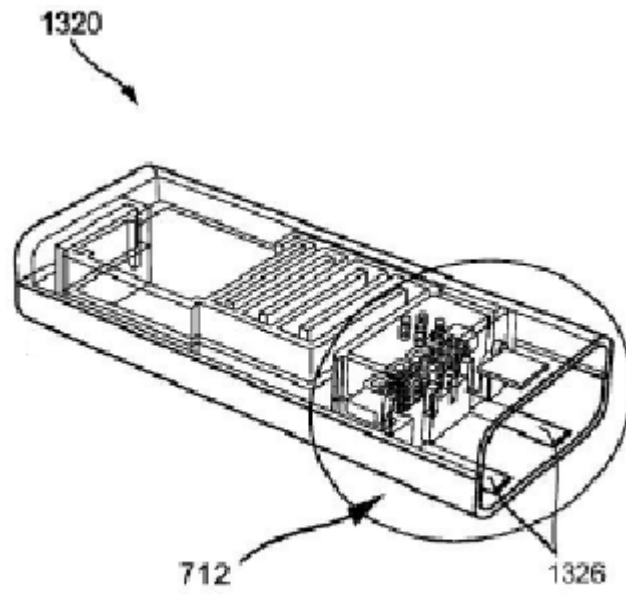
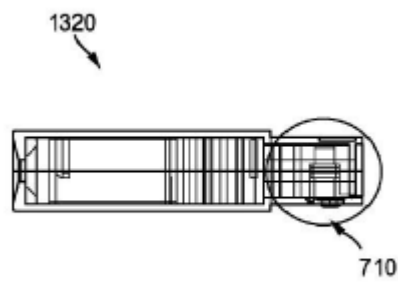


Fig. 2A

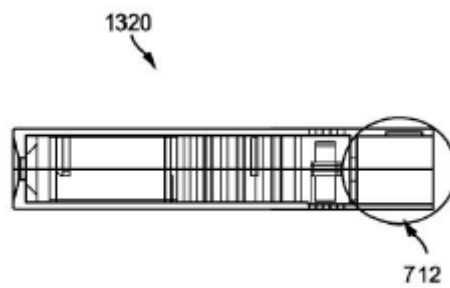




Φir. 3B



Φir. 3C



Φir. 3D

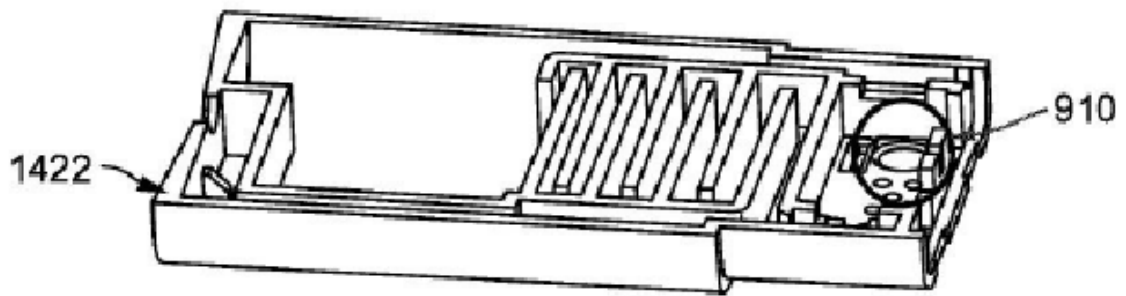


Fig. 3E

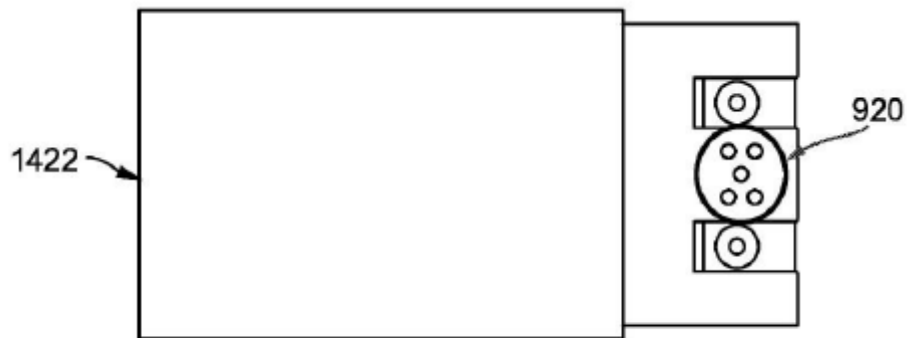


Fig. 3F

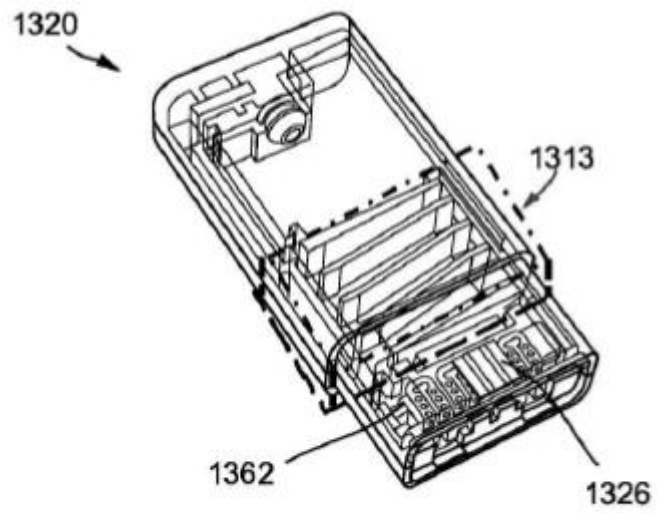
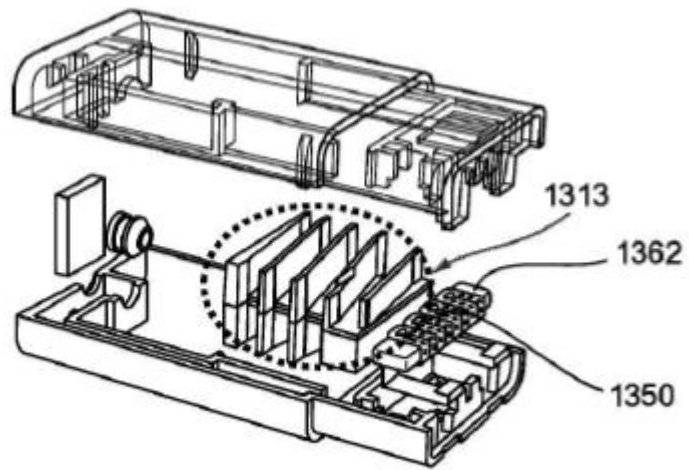
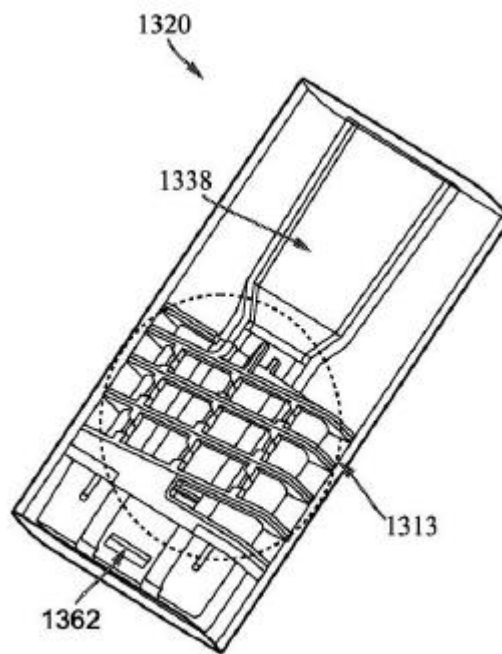


Fig. 4A



Φir. 4B



Φir. 4C

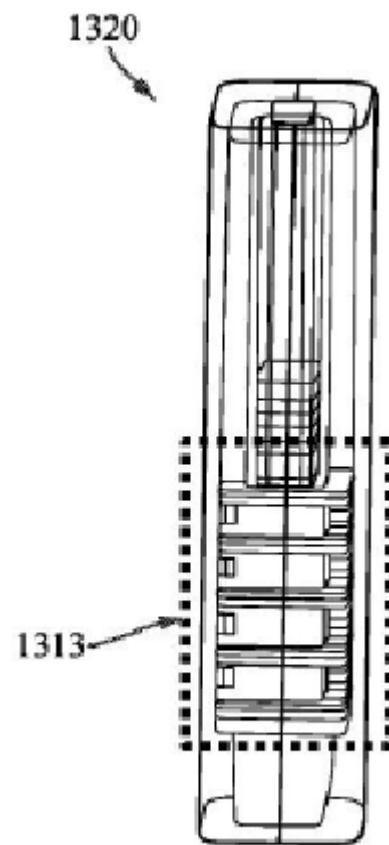


Fig. 4D

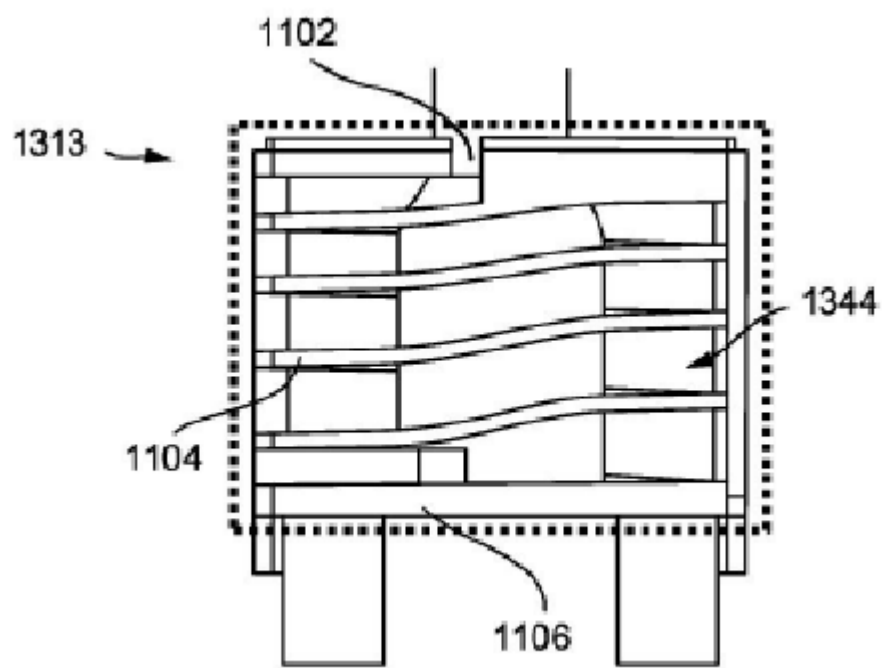


Fig. 5A

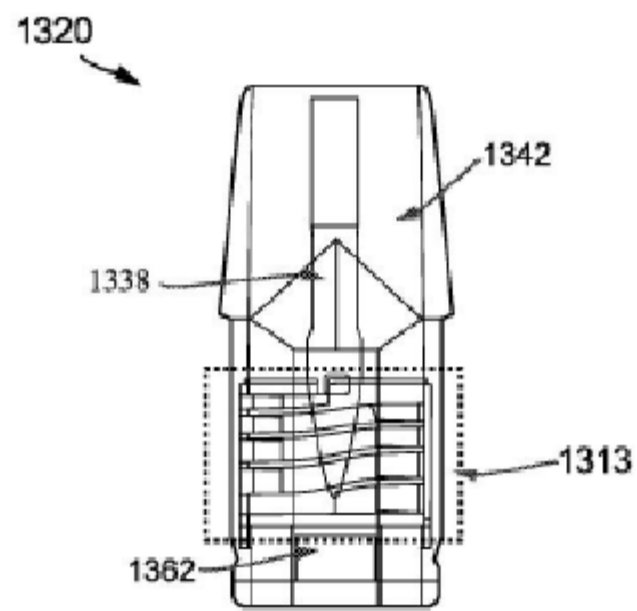


Fig. 5B

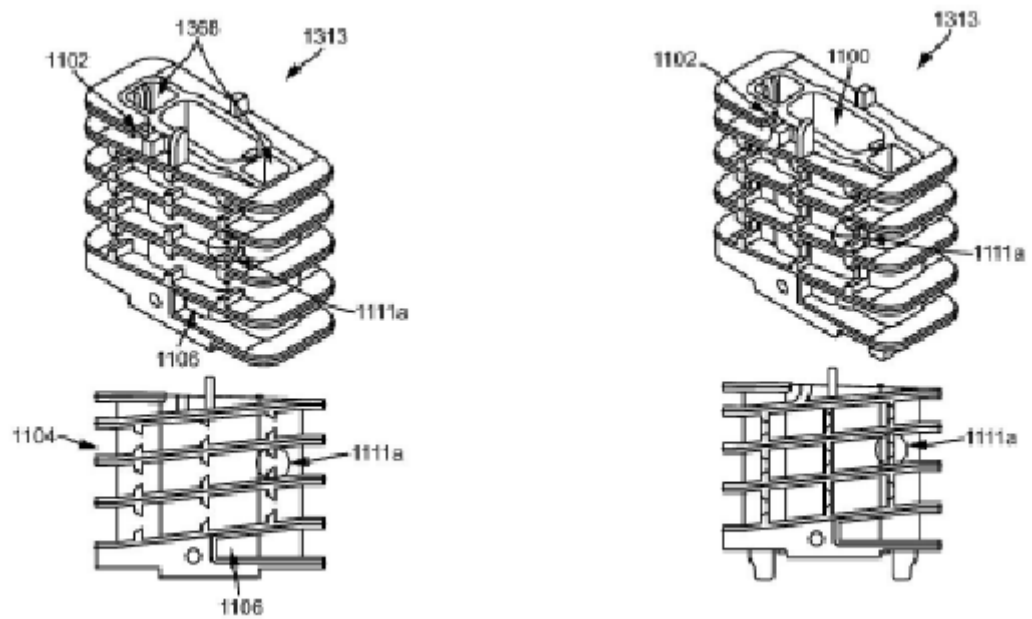
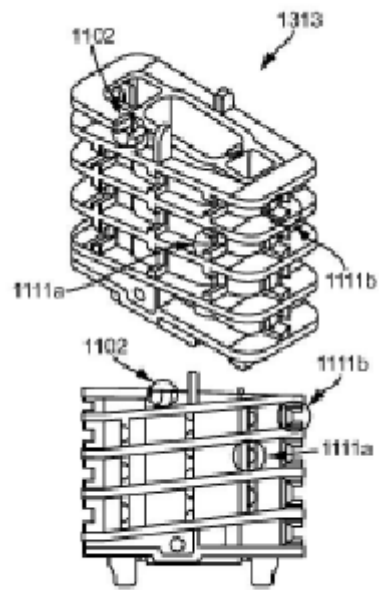
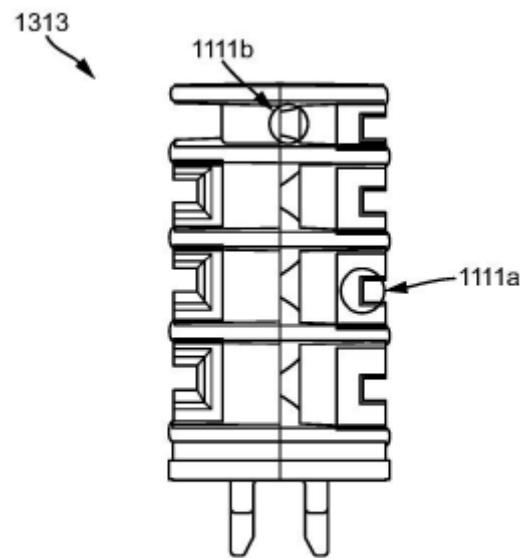


Fig. 5C

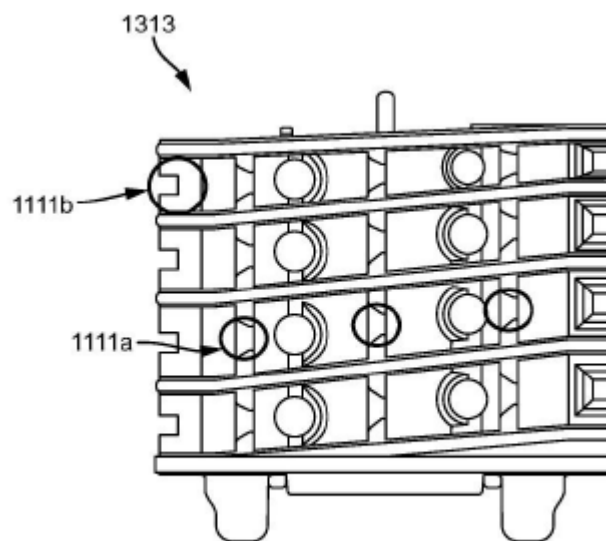
Fig. 5D



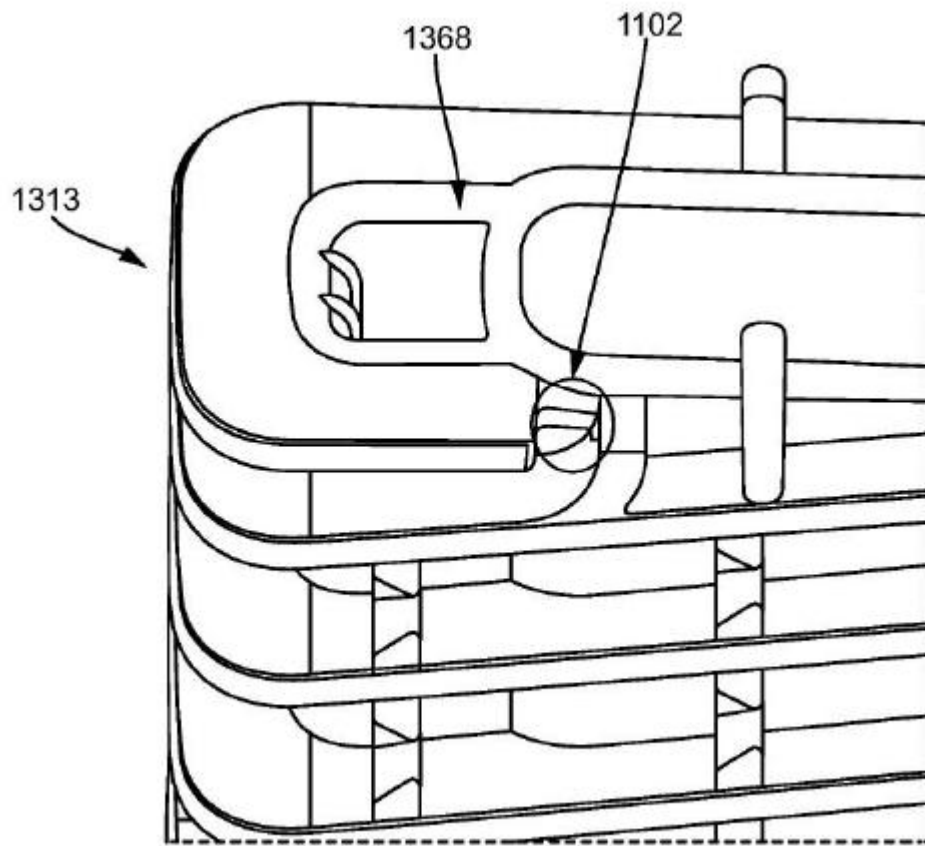
Φir. 5E



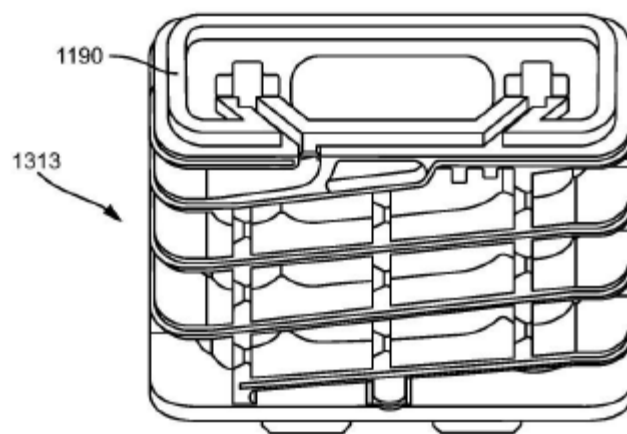
Φir. 5F



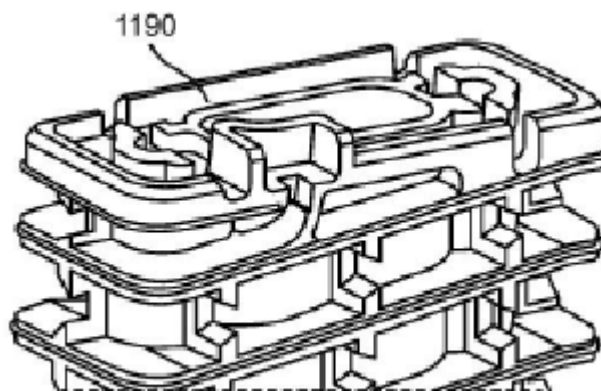
Φir. 5G



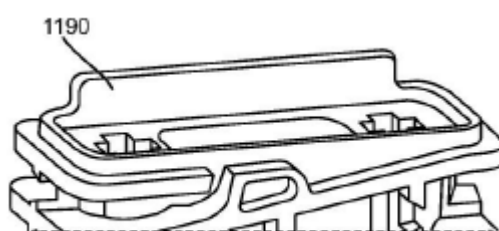
Φir. 5H



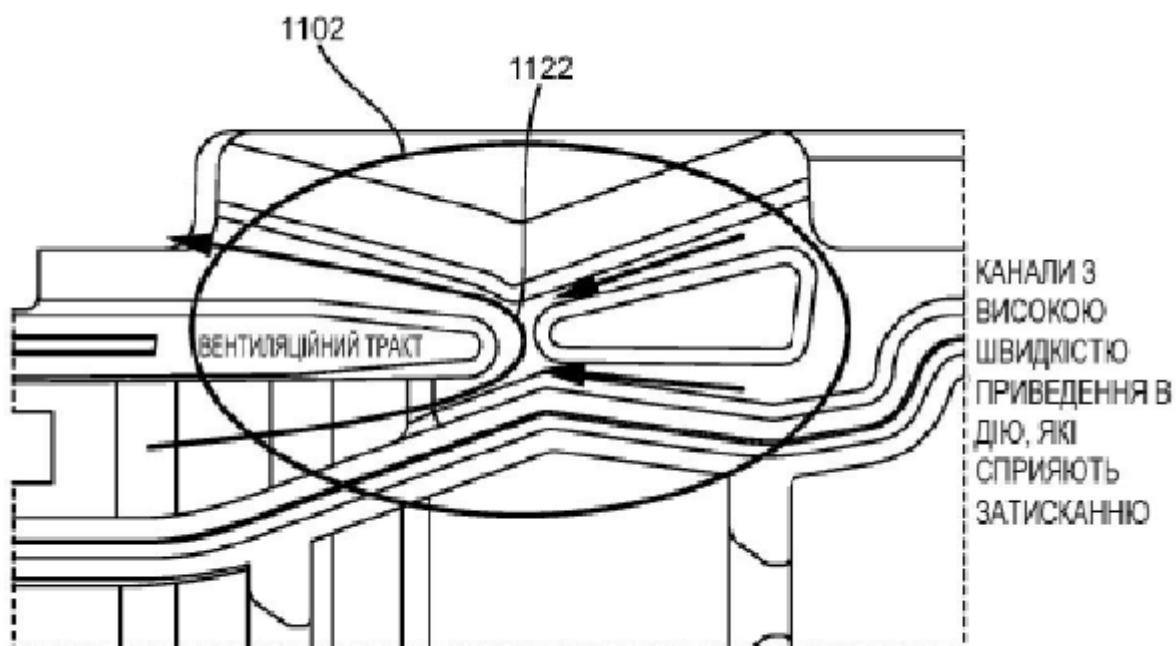
Φir. 5I



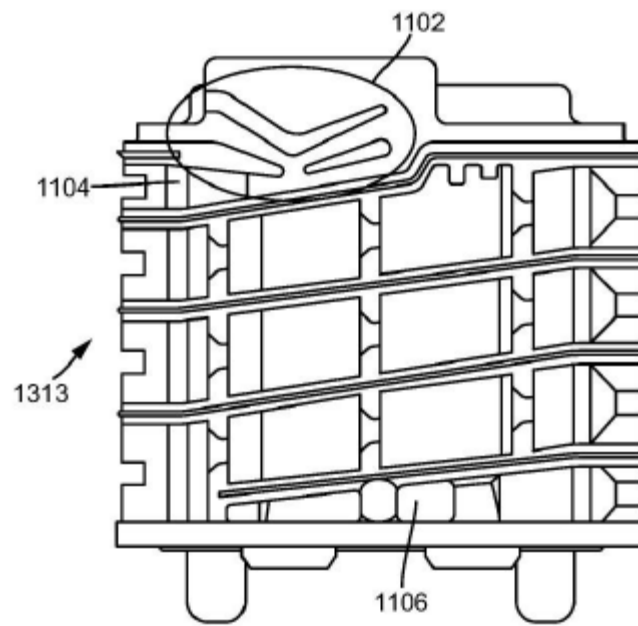
Фиг. 5J



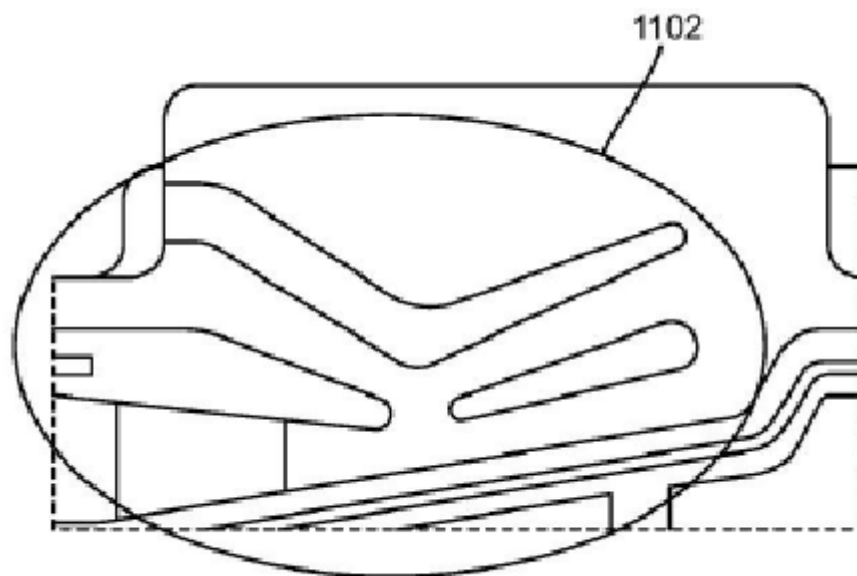
Фиг. 5K



Фиг. 5L



Φir. 5M



Φir. 5N

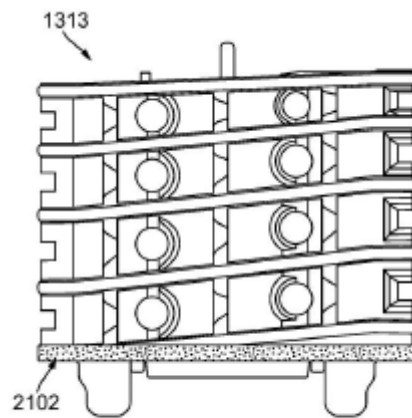


Fig. 6A

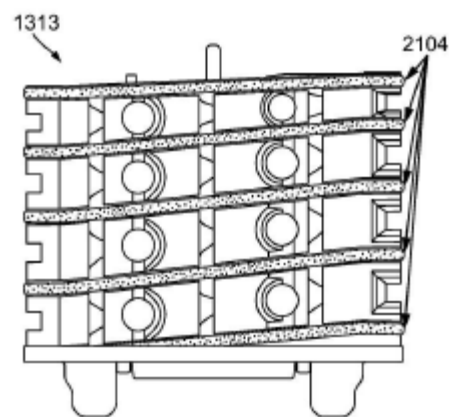


Fig. 6B

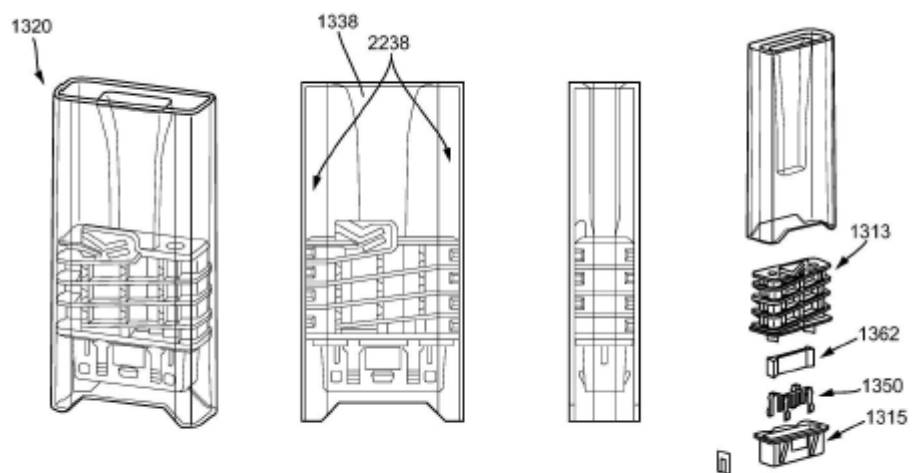


Fig. 7

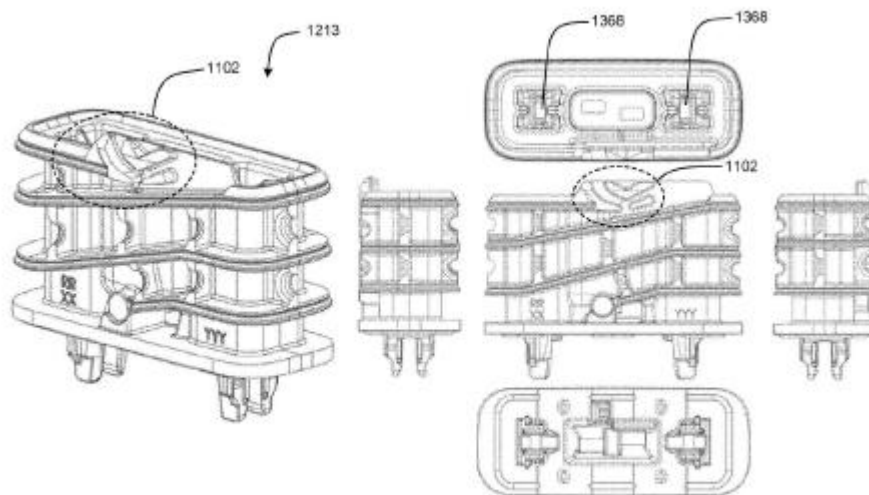


Fig. 8A

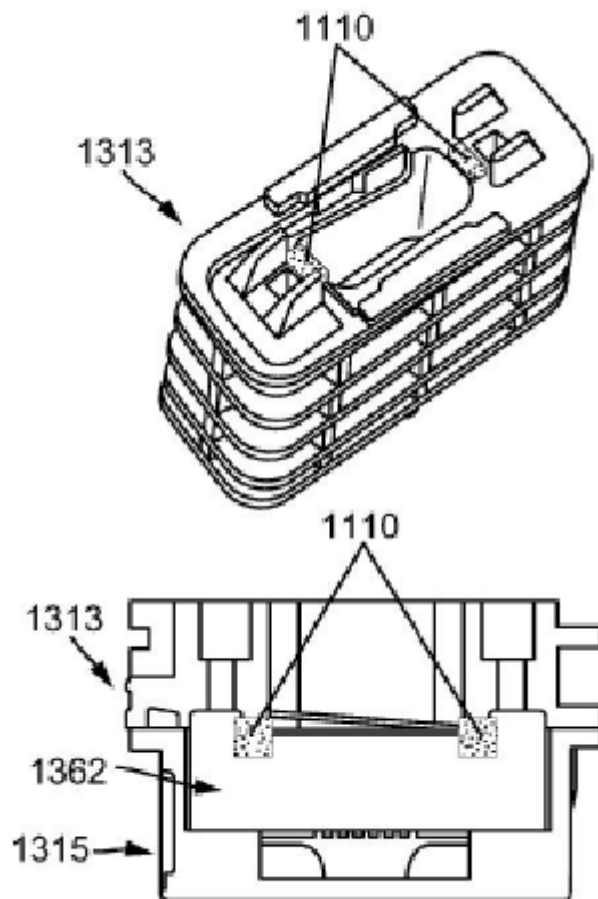
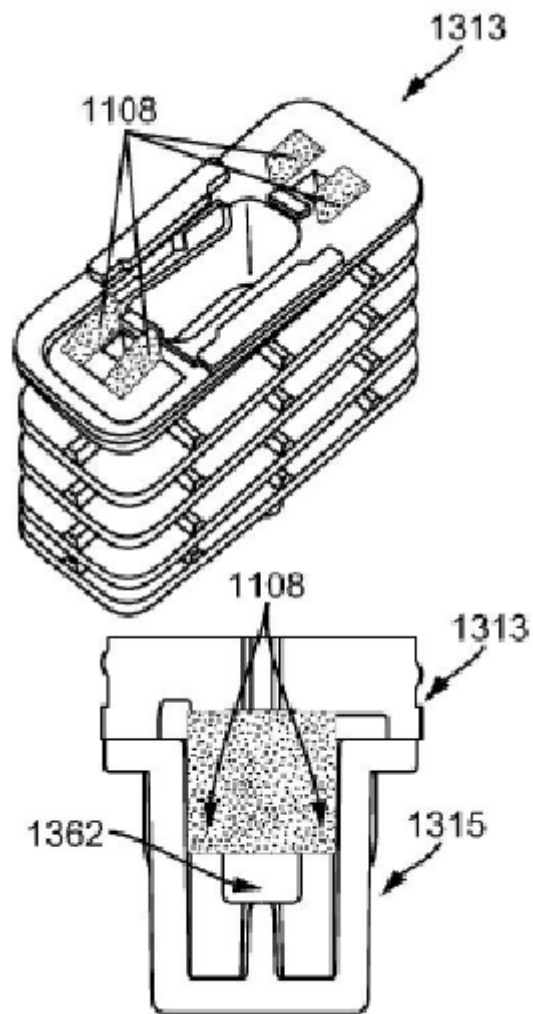


Fig. 8B



Фиг. 8С

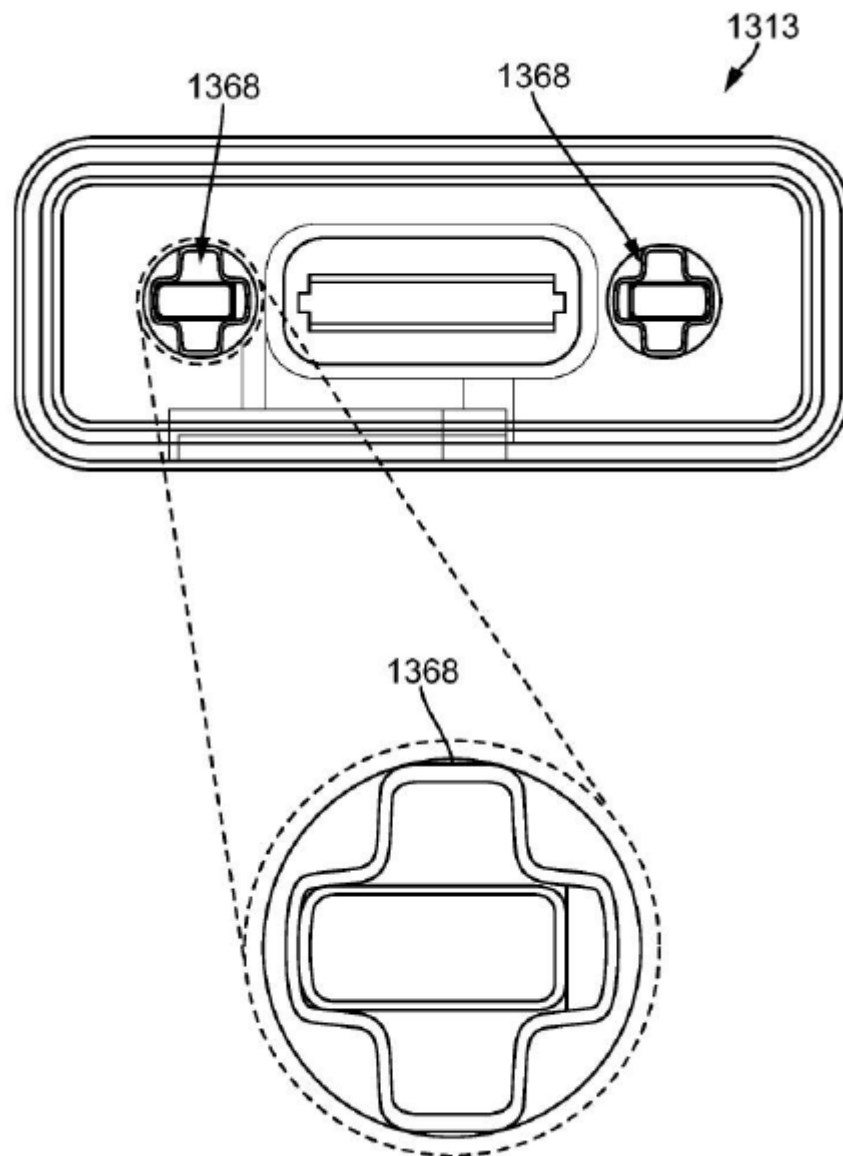
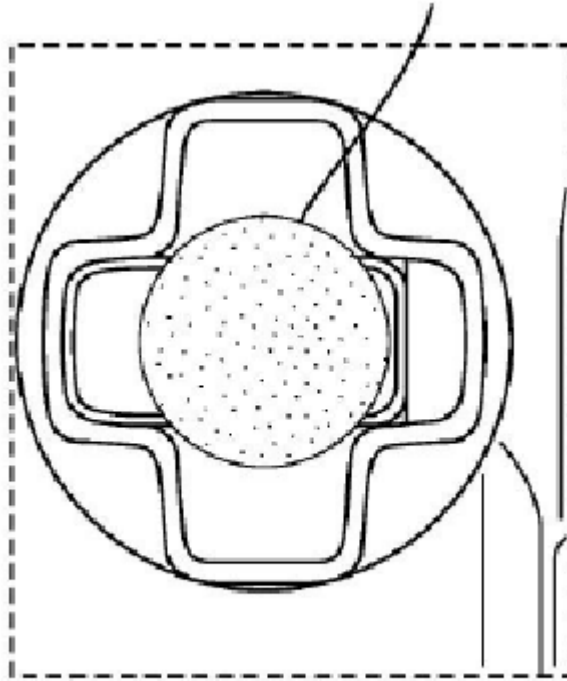
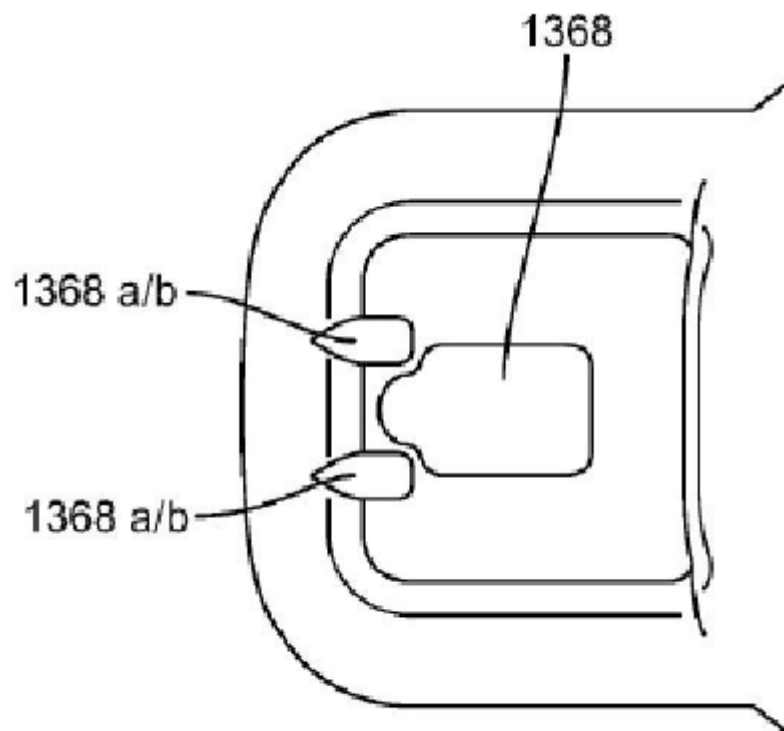


Fig. 8D



Φir. 8E



Φir. 8F

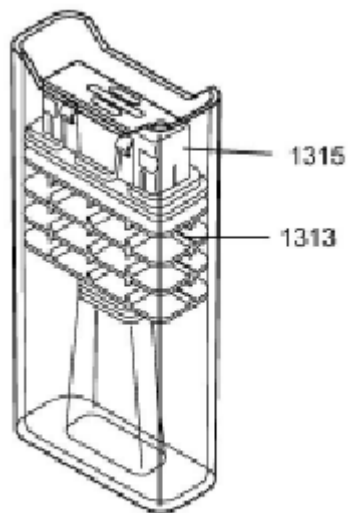


Fig. 9A

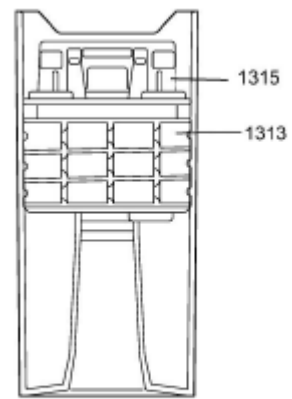


Fig. 9B

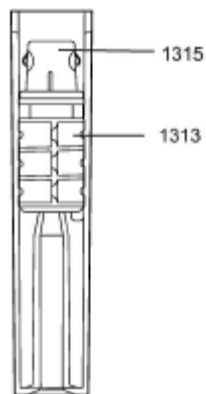


Fig. 9C

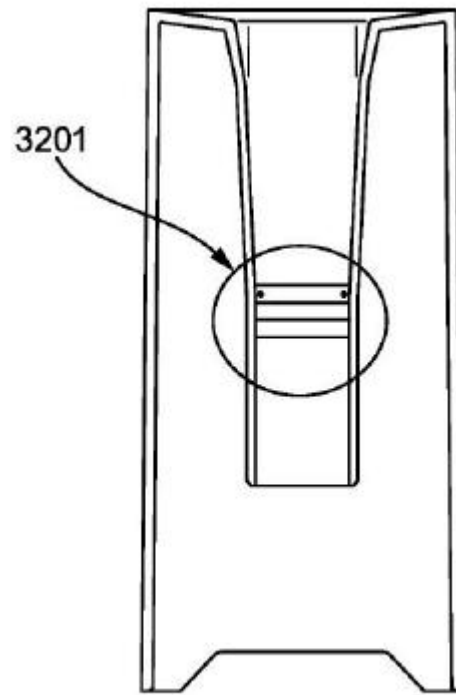


Fig. 10A

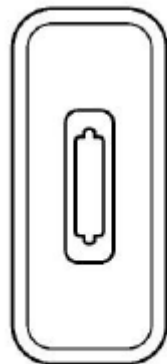


Fig. 10B

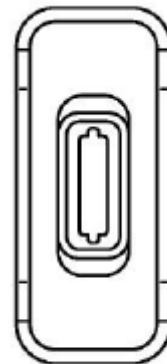


Fig. 10C

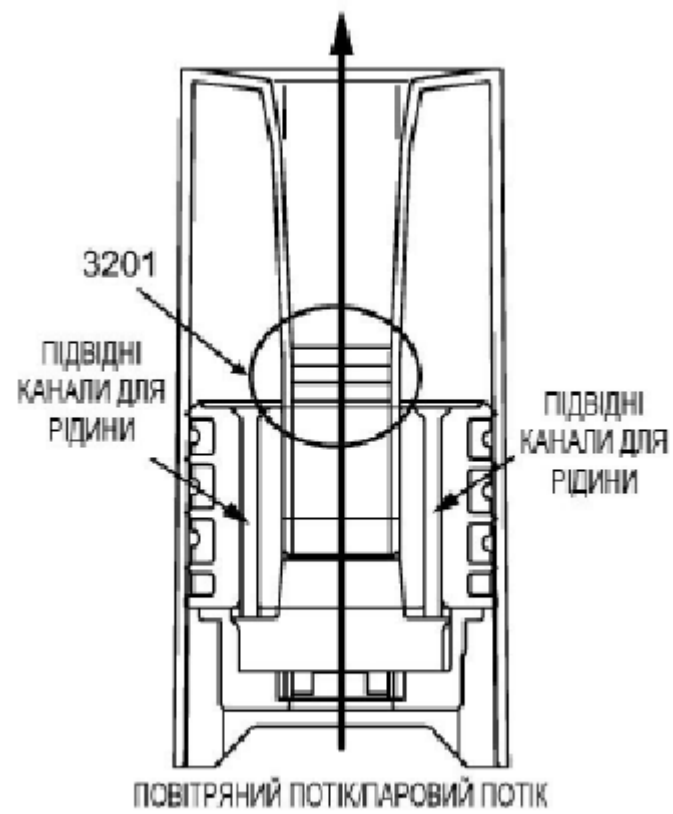


Fig. 10D

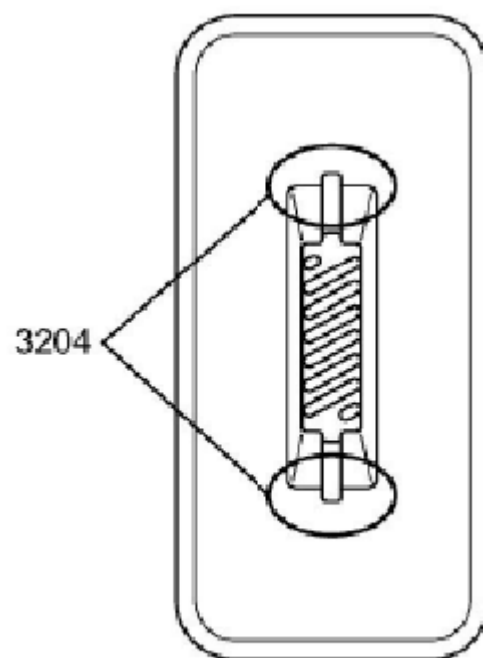


Fig. 10E

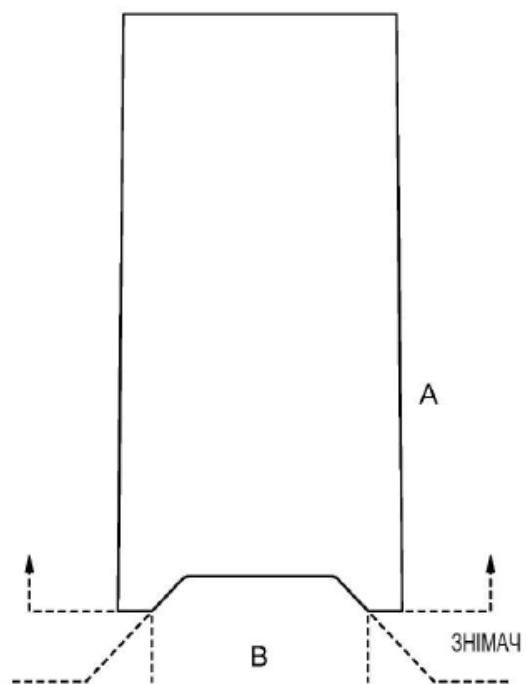


Fig. 11A

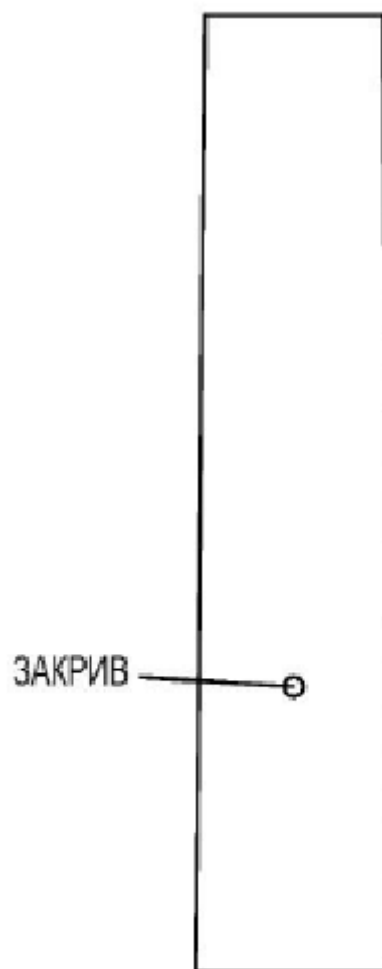


Fig. 11B

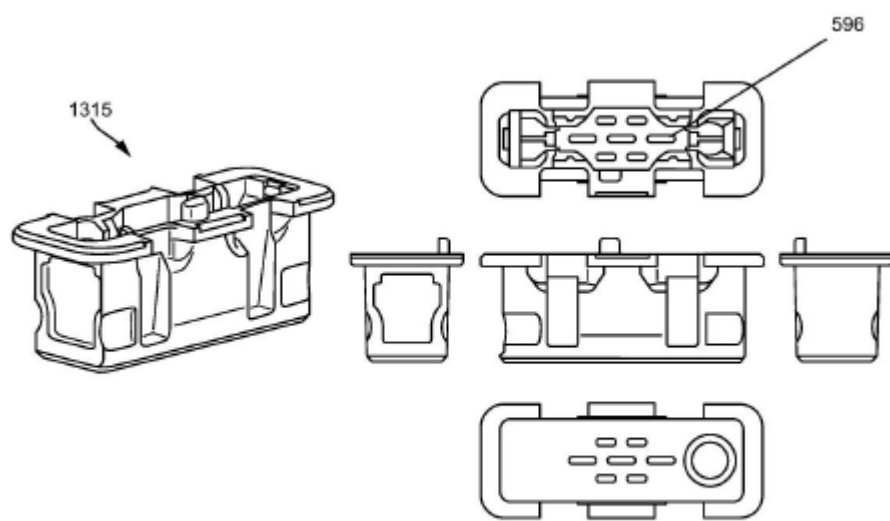


Fig. 12A

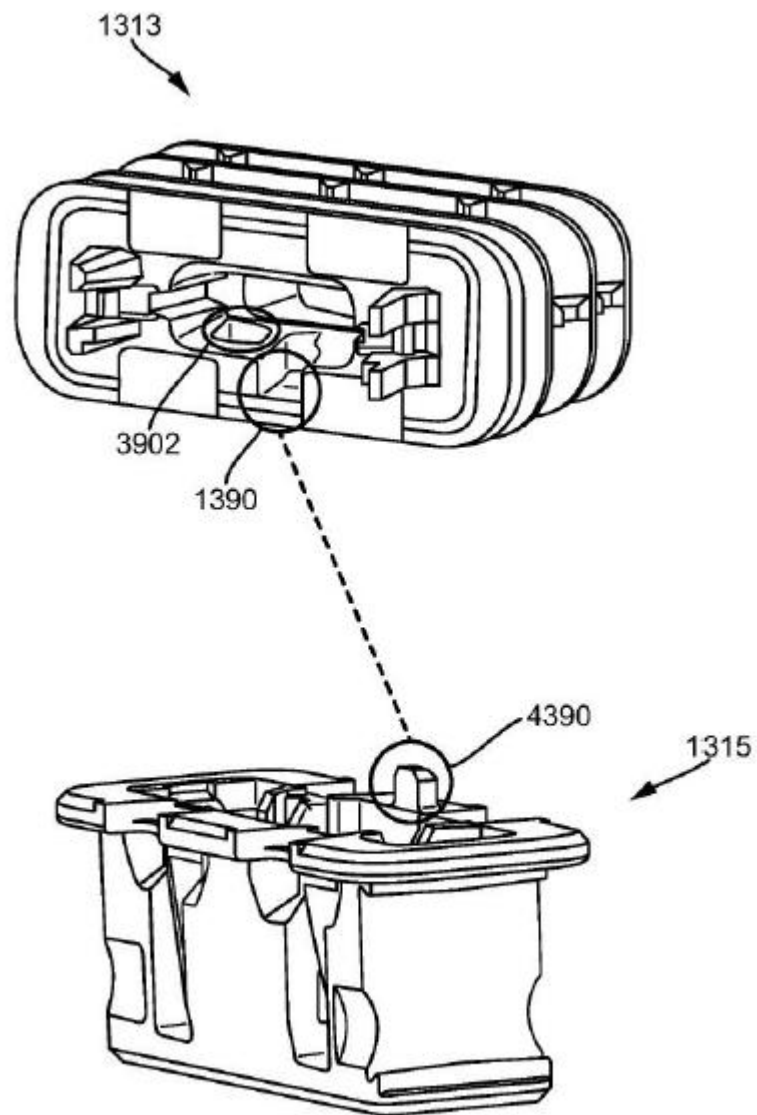


Fig. 12B

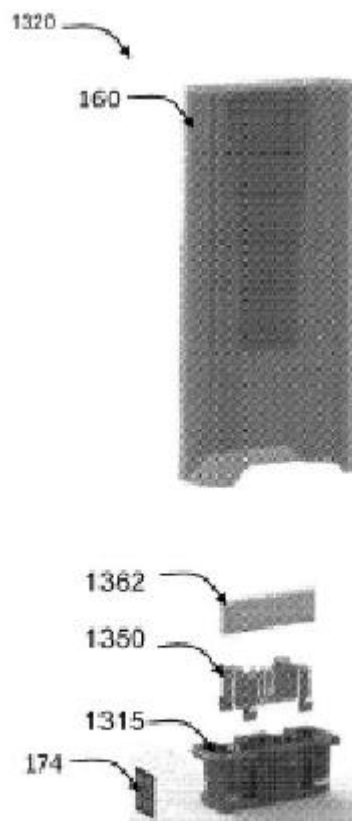


Fig. 13A

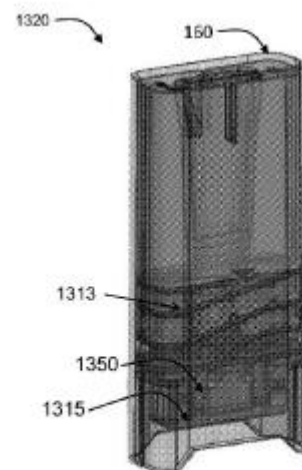


Fig. 13B

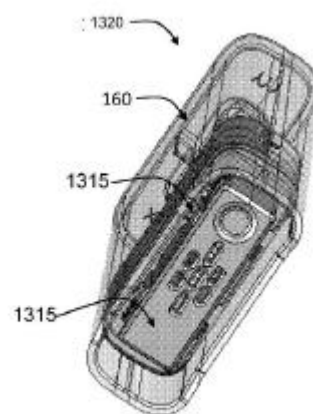


Fig. 13C

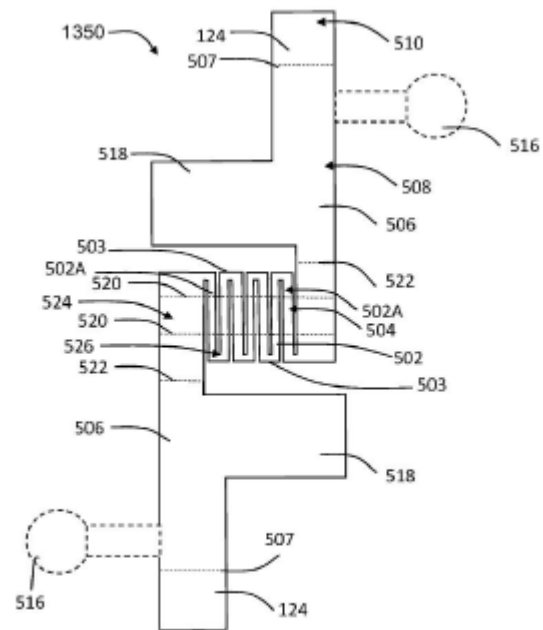


Fig. 14

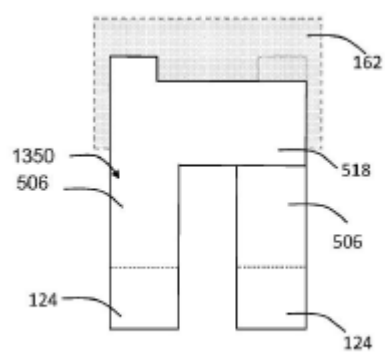


Fig. 15

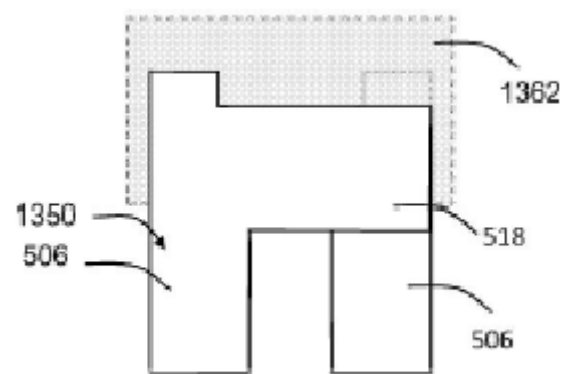


Fig. 16

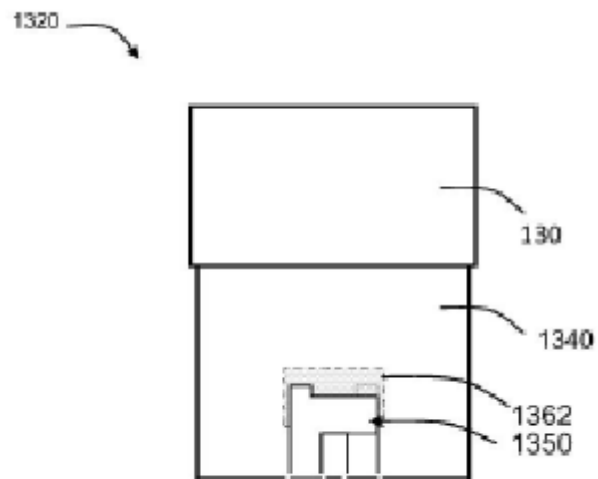


Fig. 17

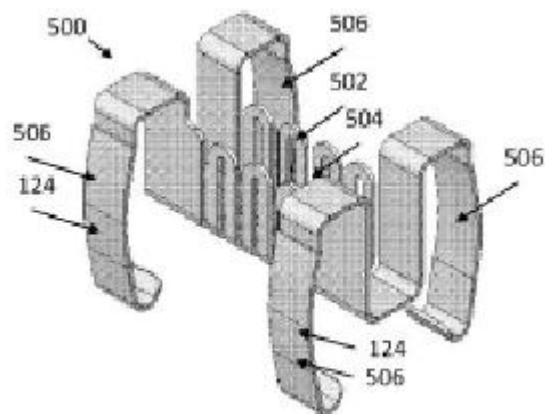


Fig. 18A

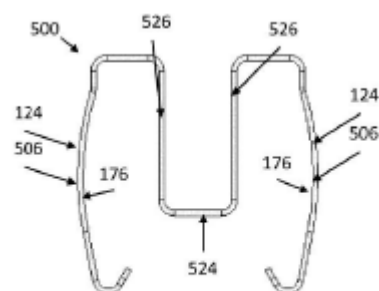


Fig. 18B

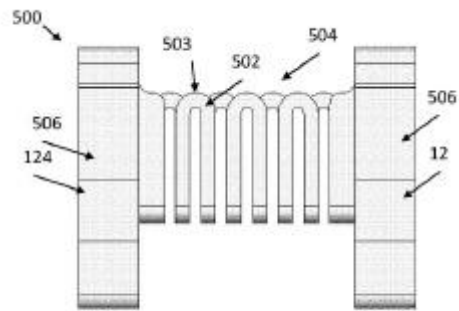


Fig. 18C

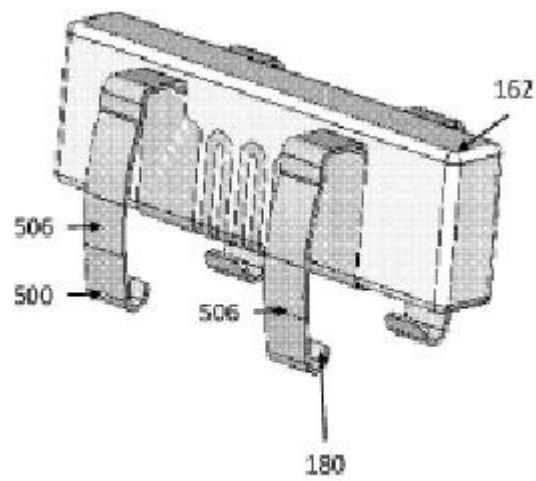


Fig. 18D

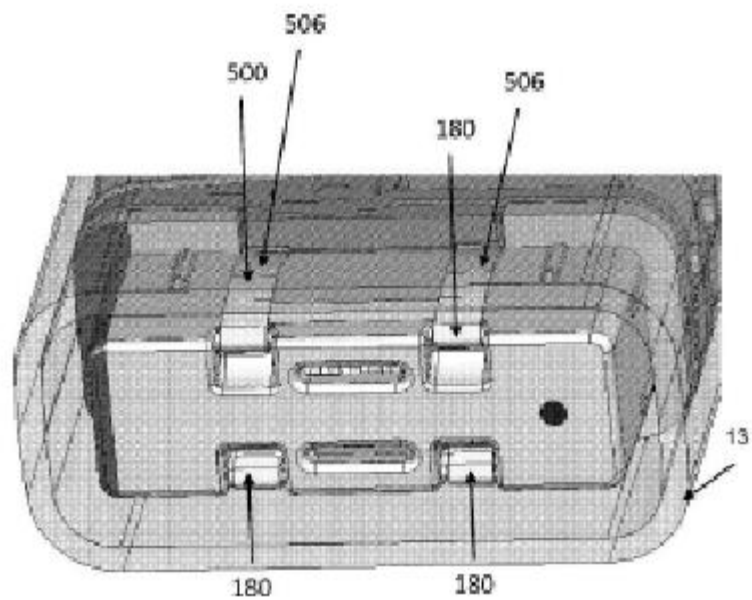


Fig. 18E

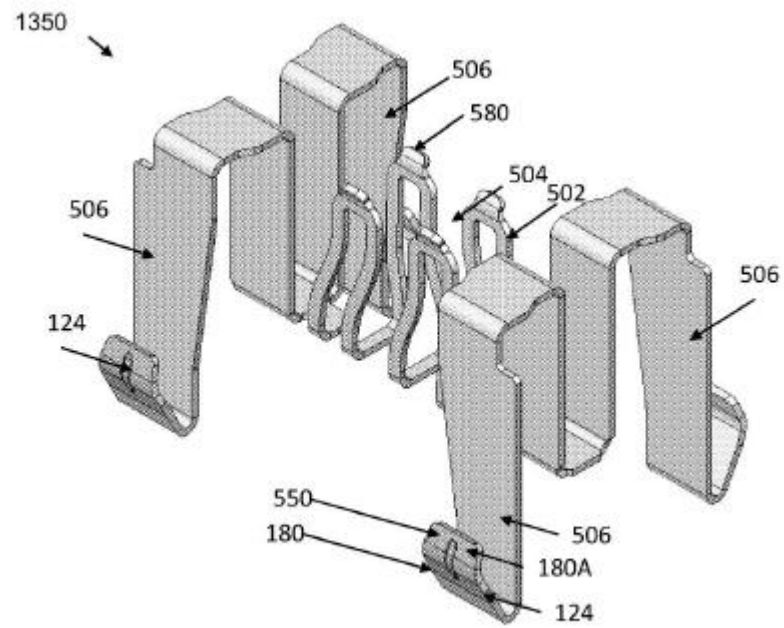


Fig. 19

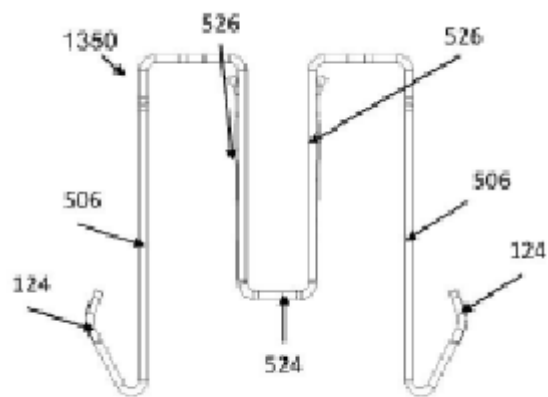


Fig. 20

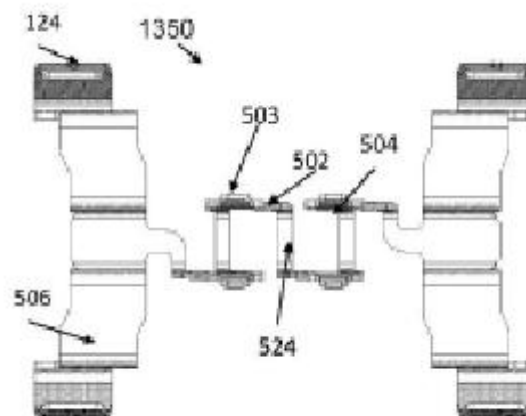


Fig. 21

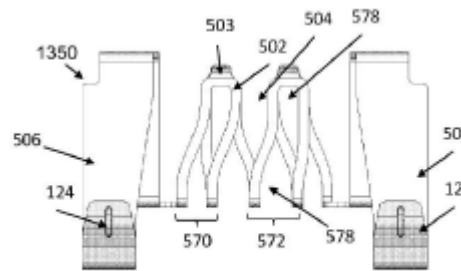


Fig. 22

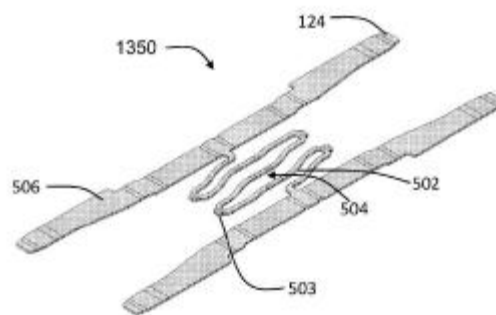


Fig. 23

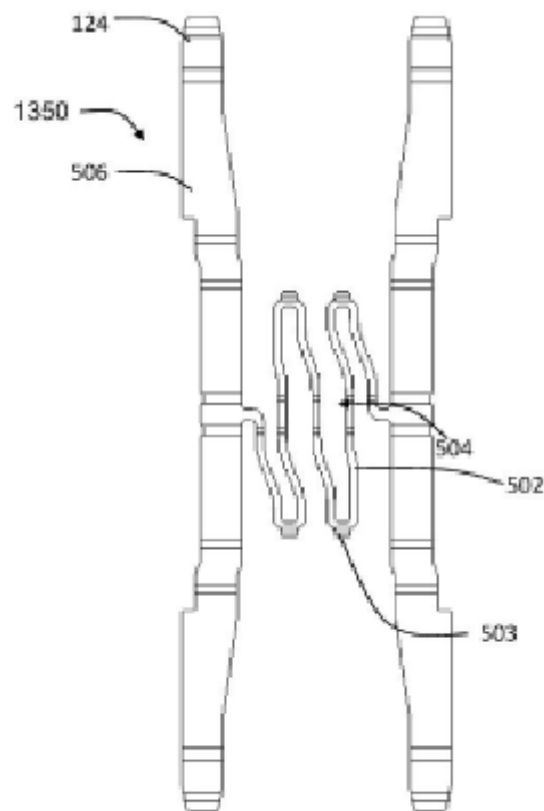


Fig. 24

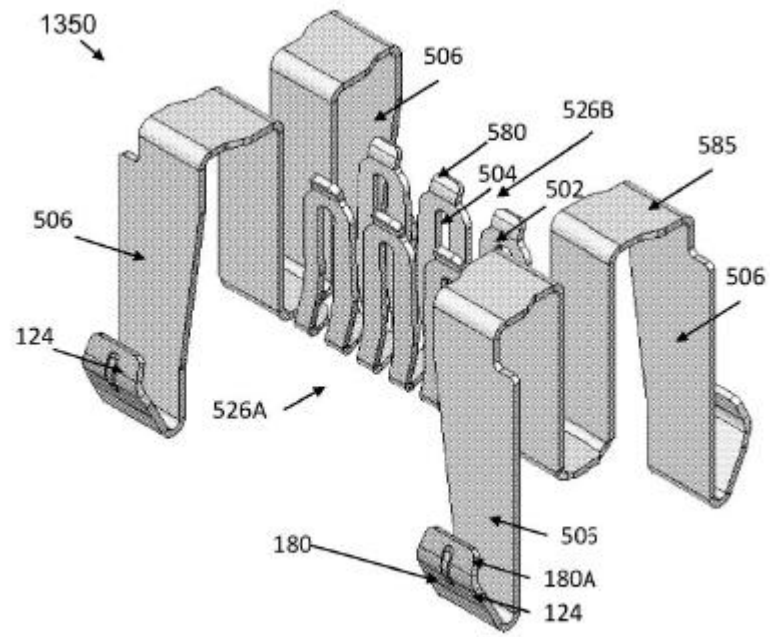


Fig. 25A

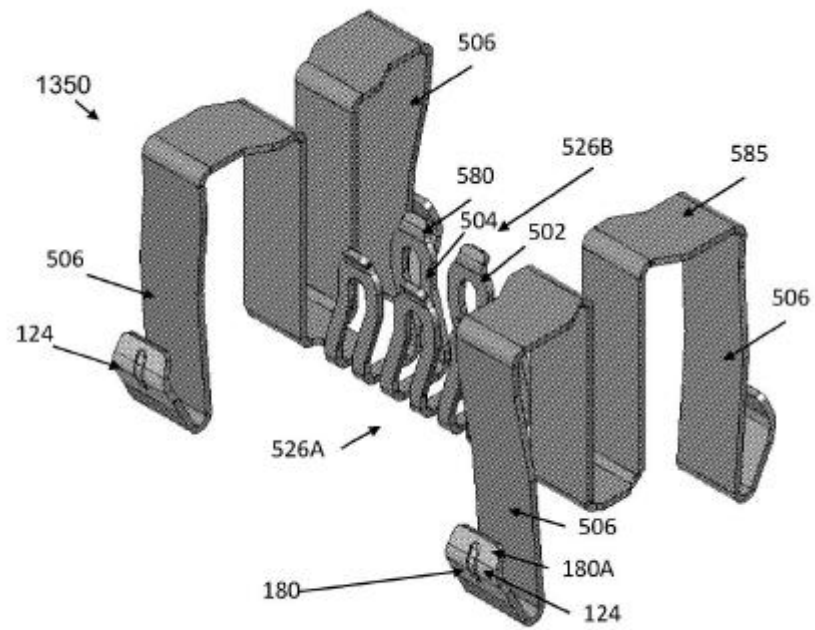


Fig. 25B

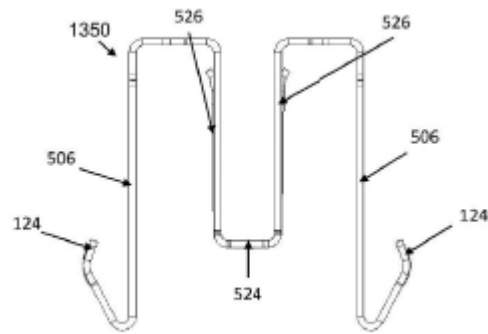


Fig. 26

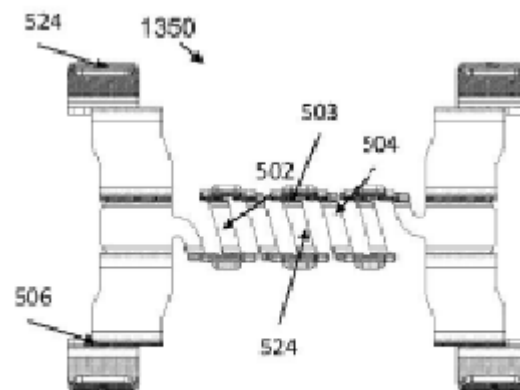


Fig. 27

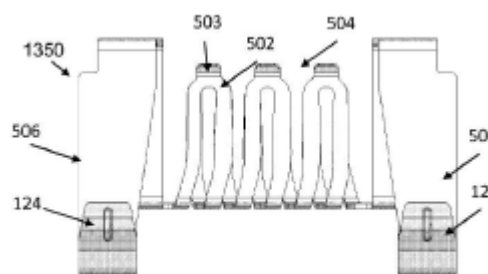


Fig. 28

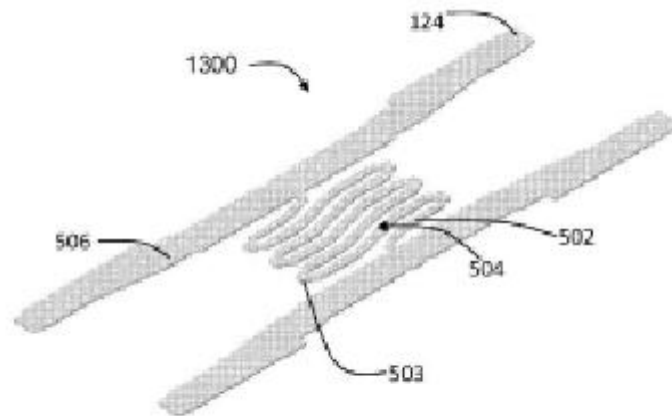


Fig. 29A

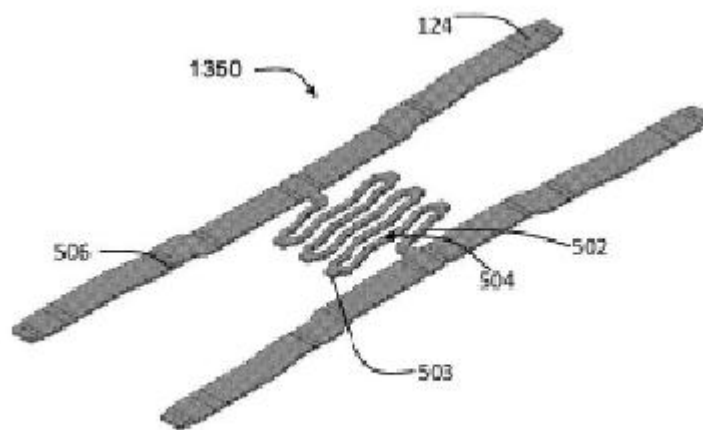


Fig. 29B

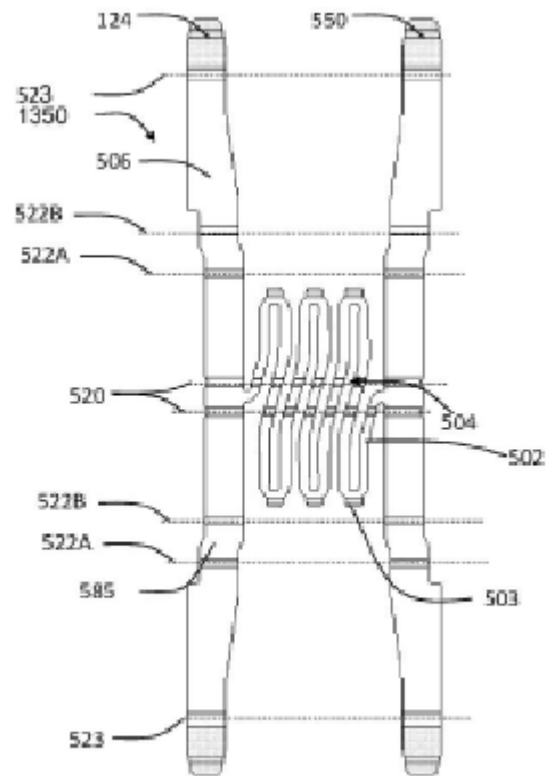


Fig. 30A

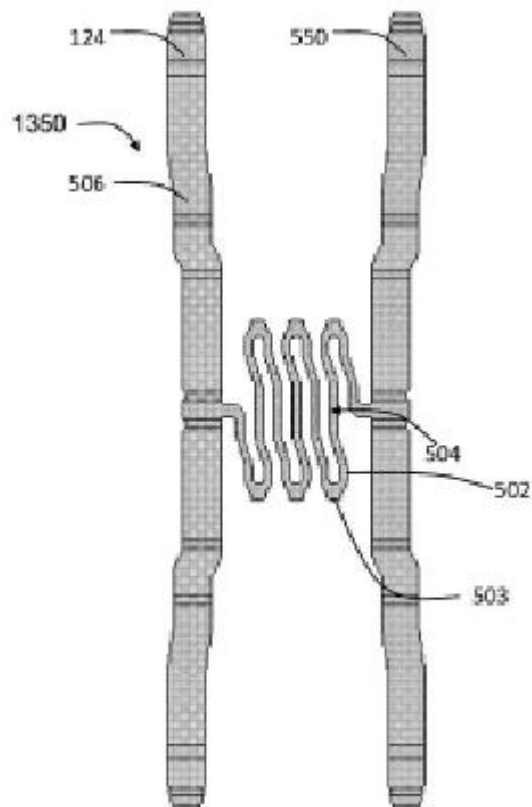


Fig. 30B

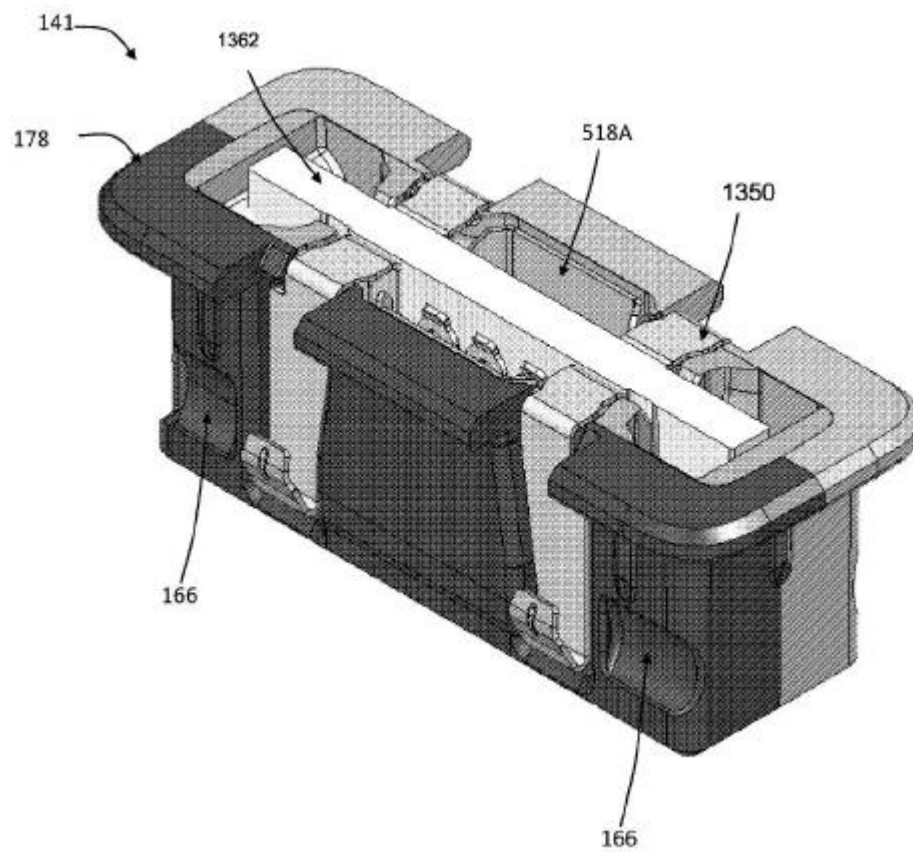


Fig. 31

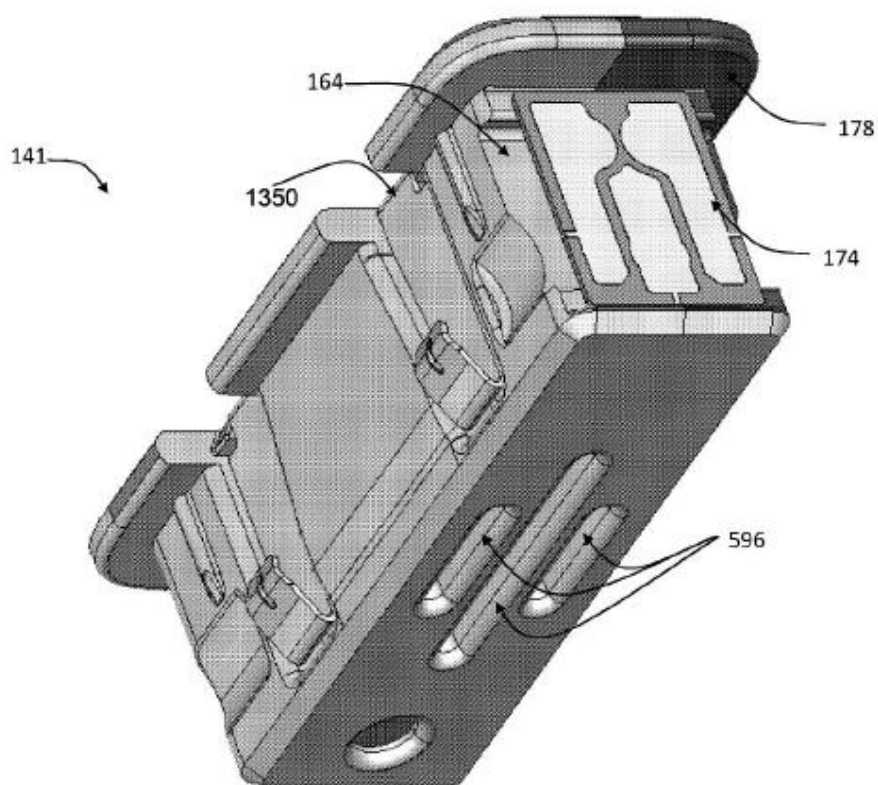


Fig. 32

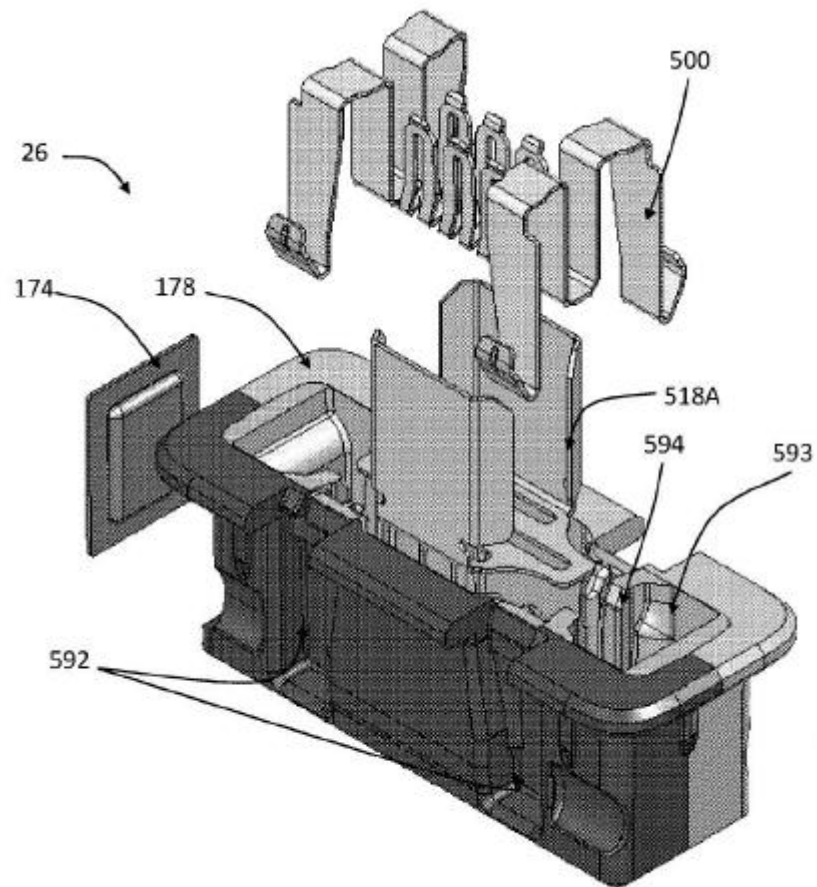


Fig. 33

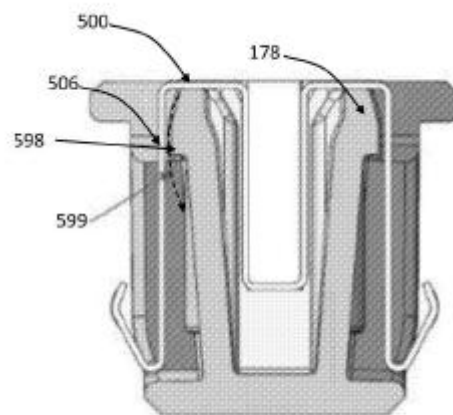


Fig. 34A

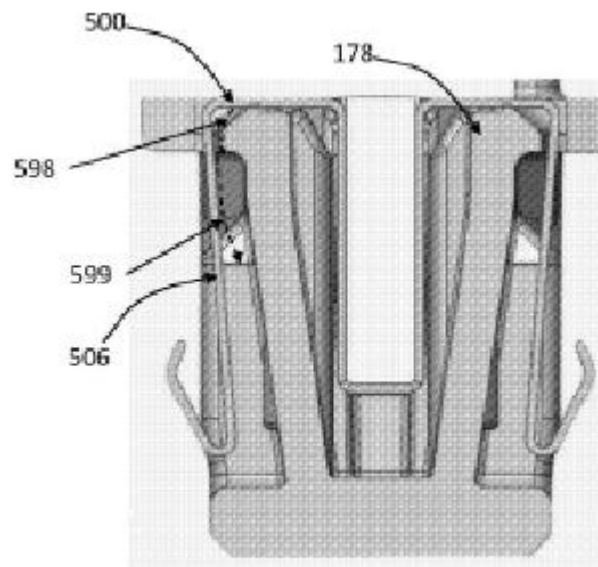


Fig. 34B

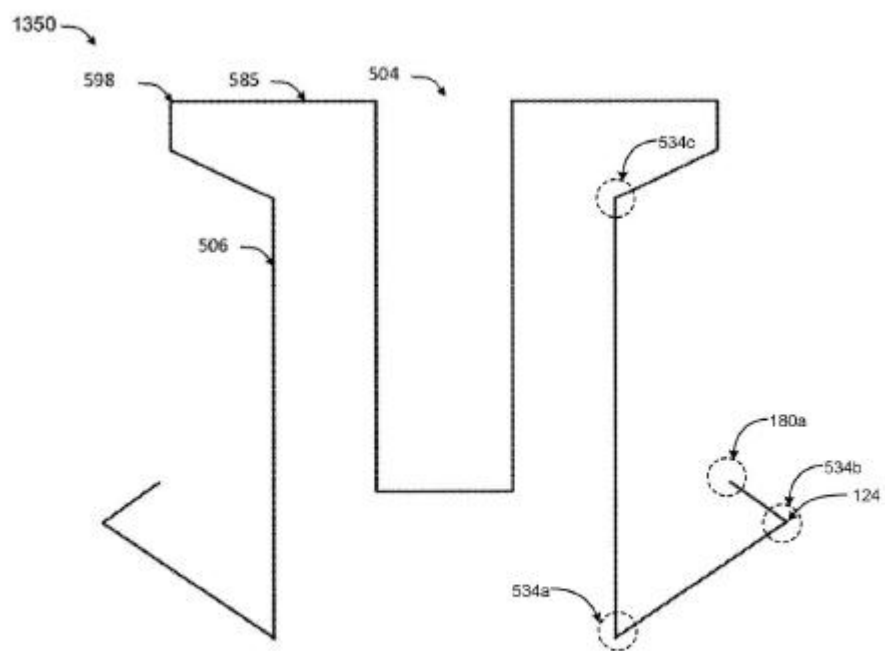


Fig. 35

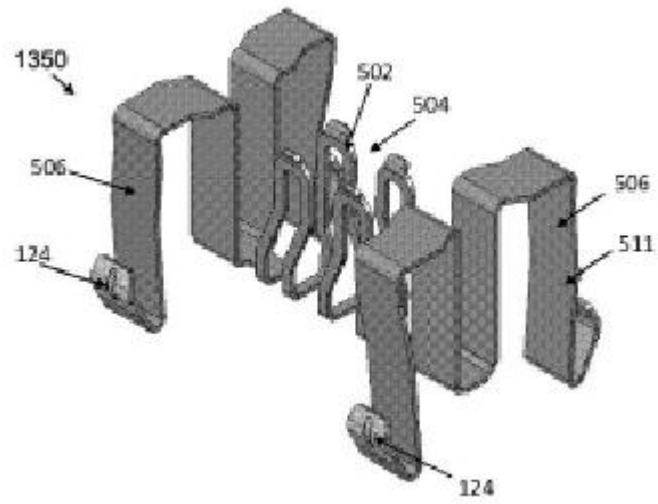


Fig. 36

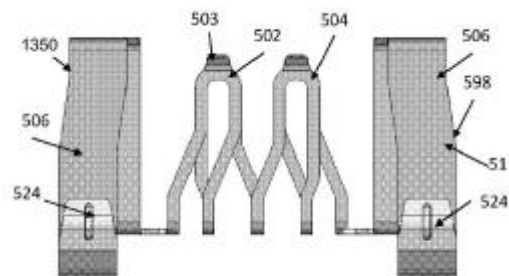


Fig. 37

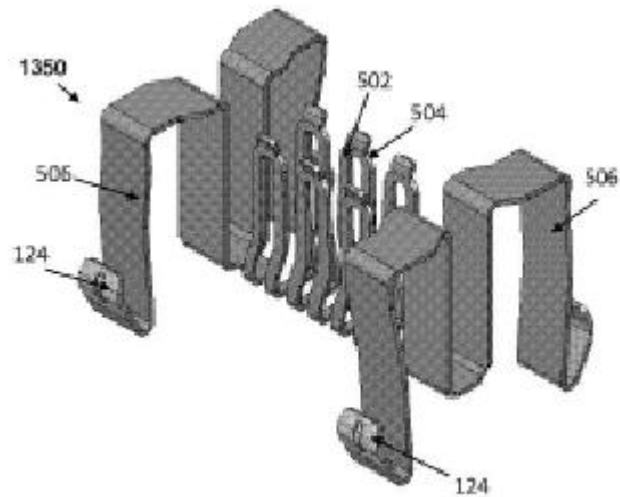


Fig. 38

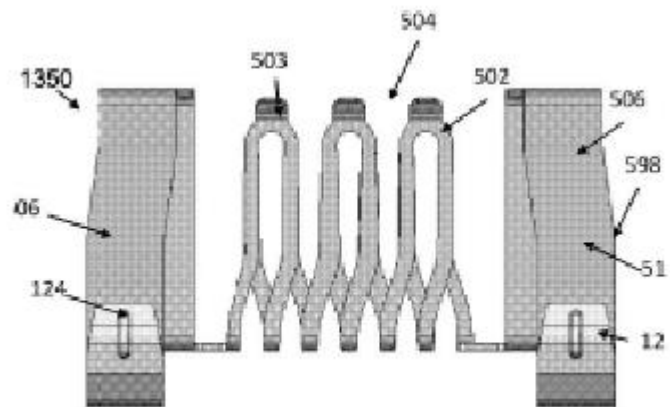


Fig. 39

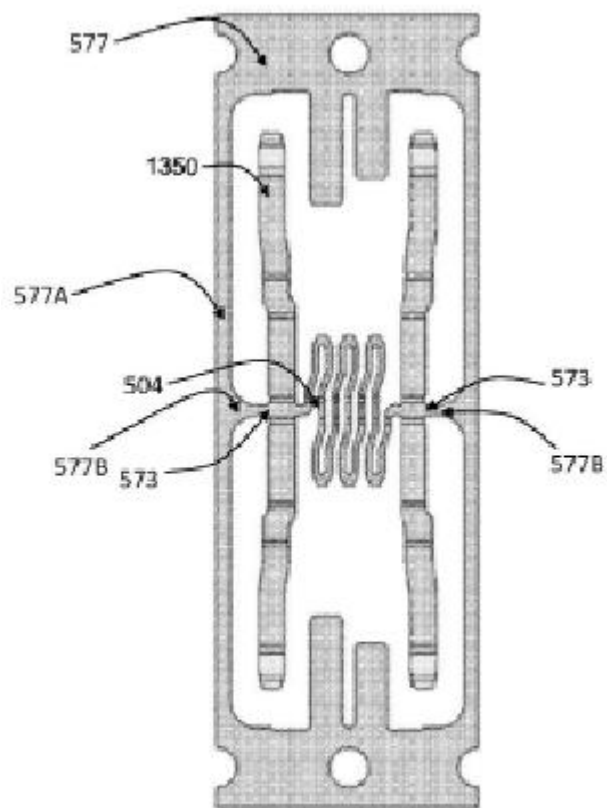


Fig. 40

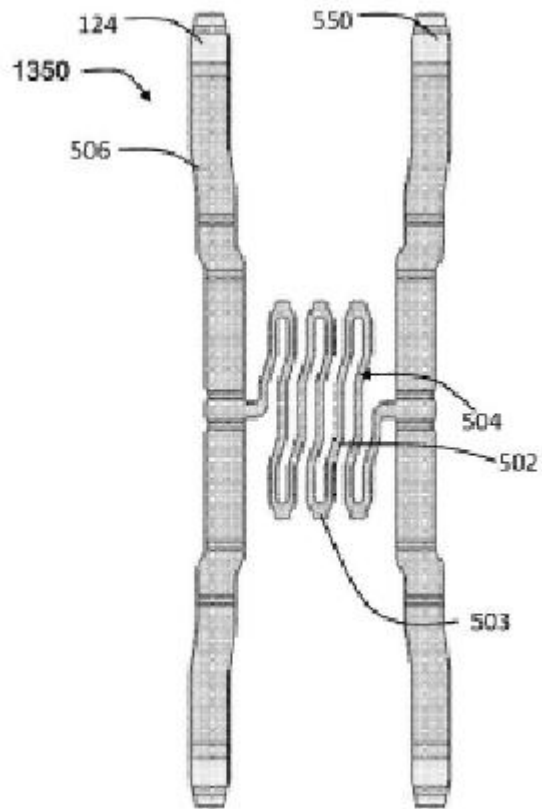


Fig. 41

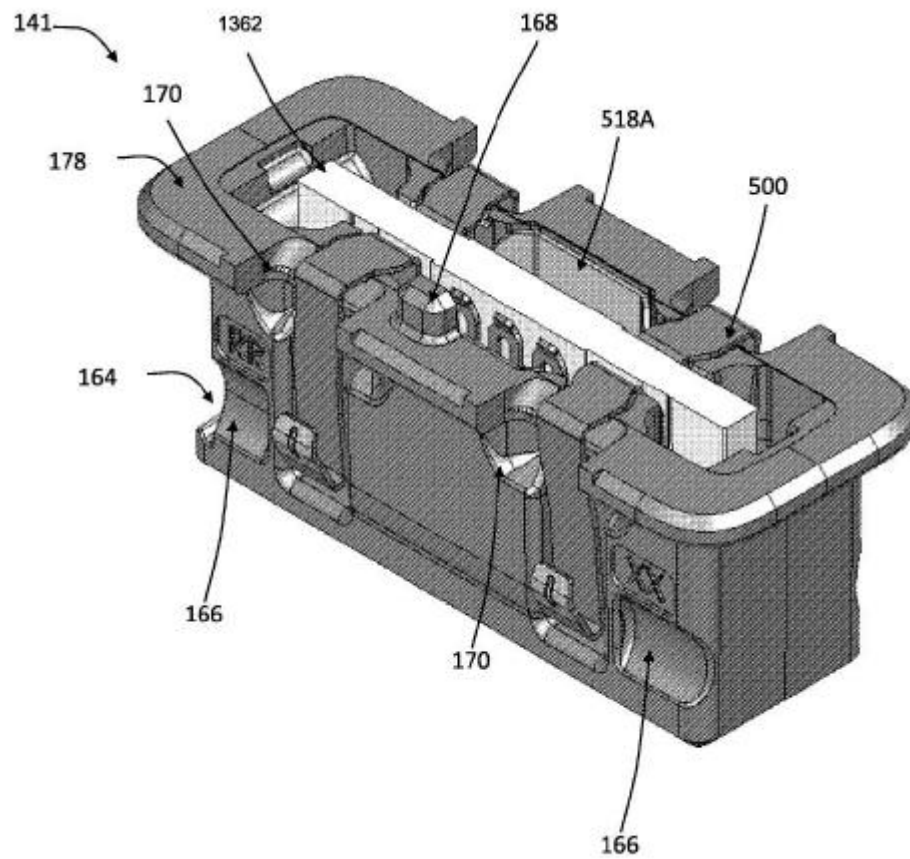


Fig. 42A

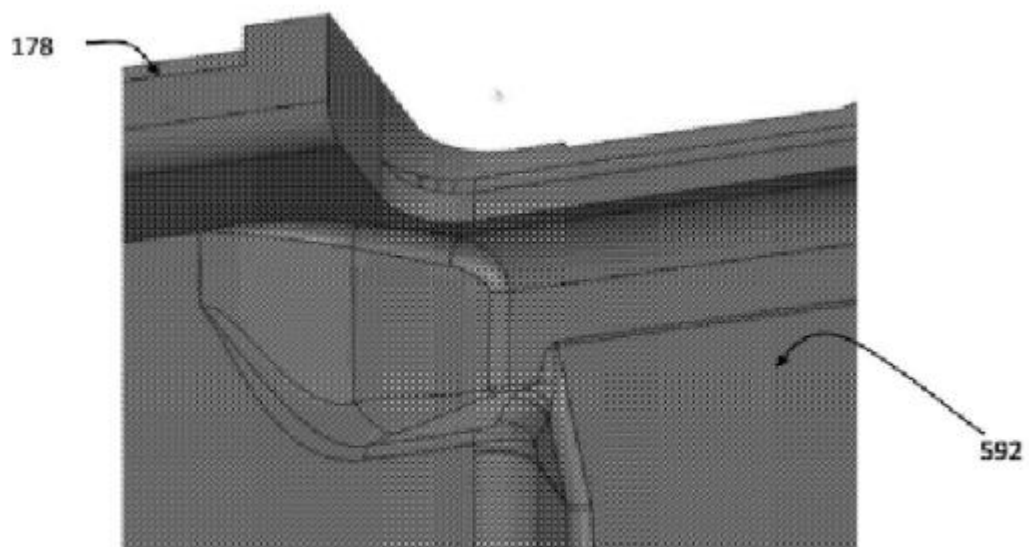


Fig. 42B

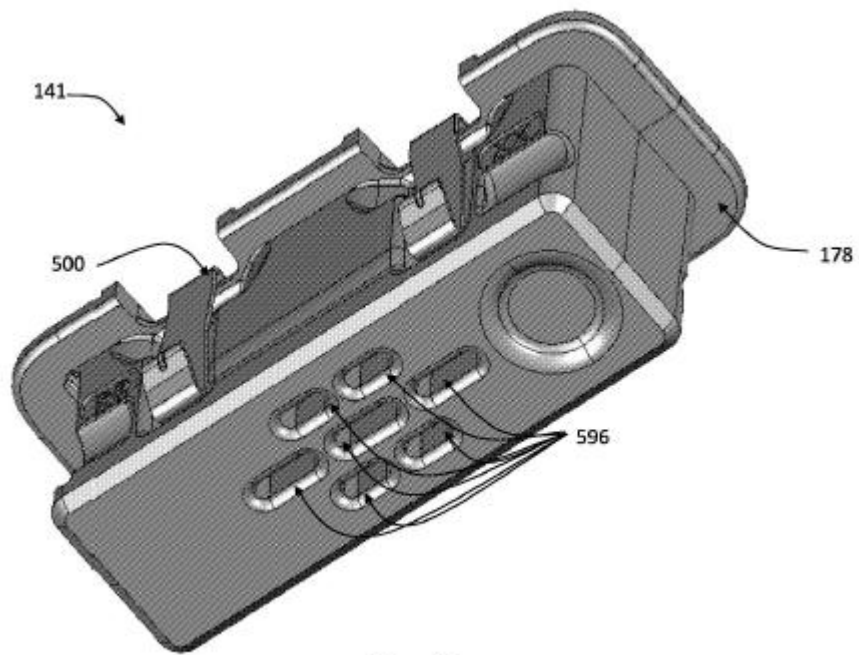


Fig. 43

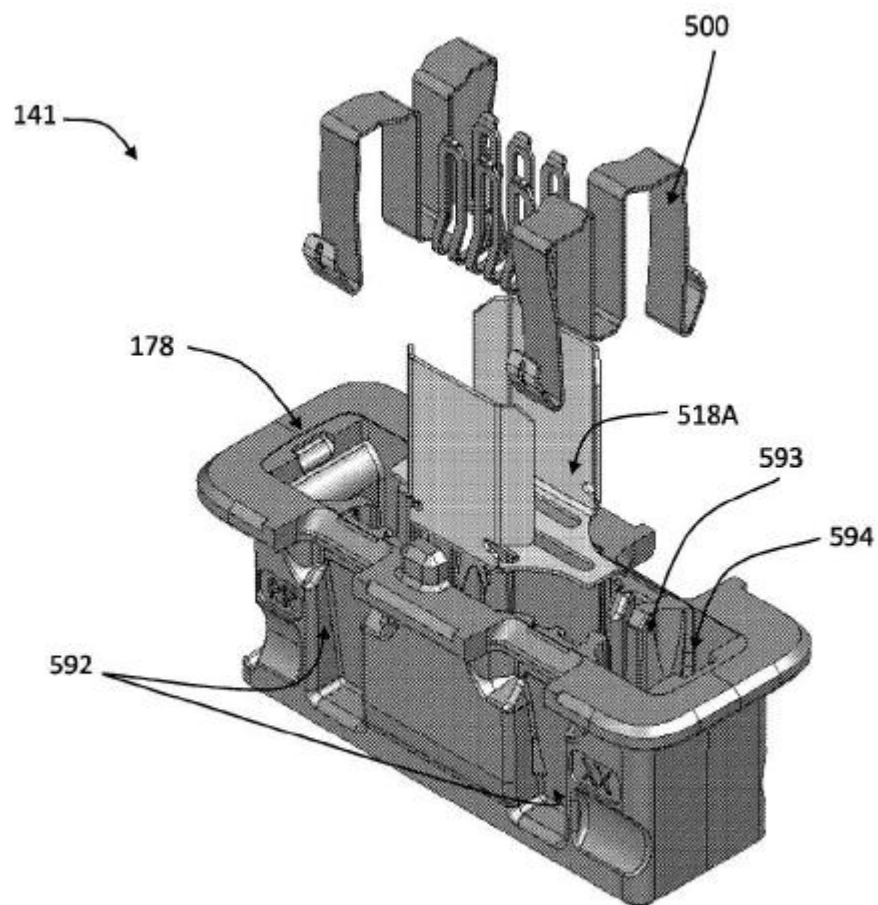


Fig. 44

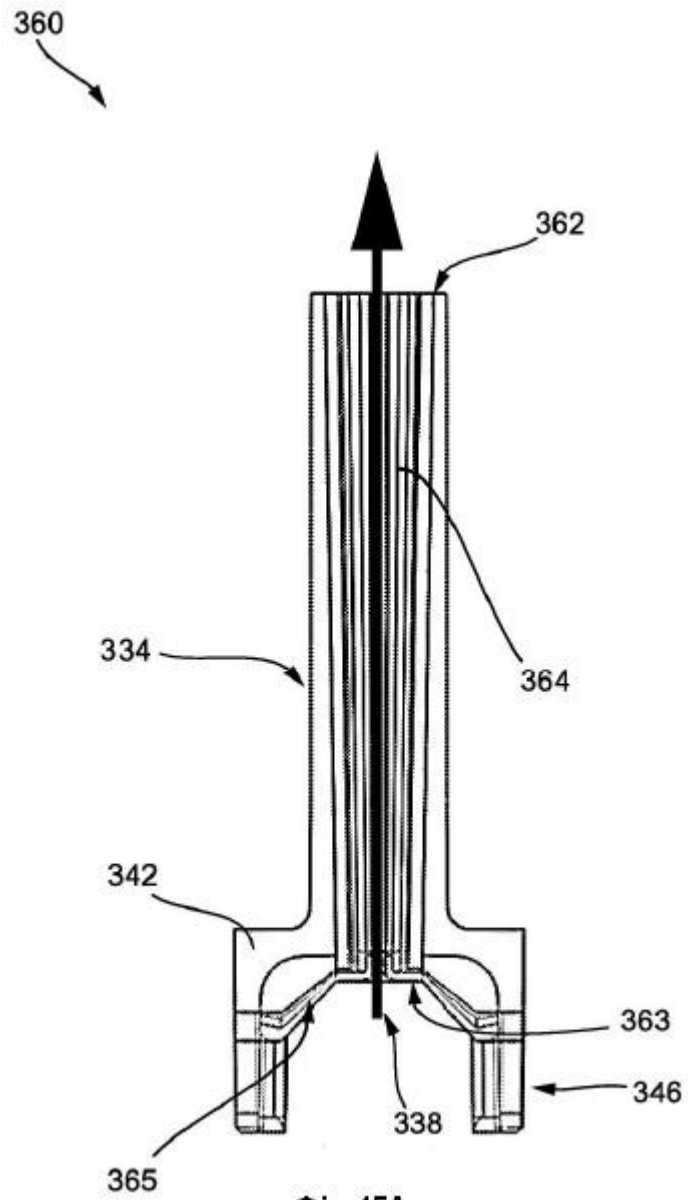


Fig. 45A

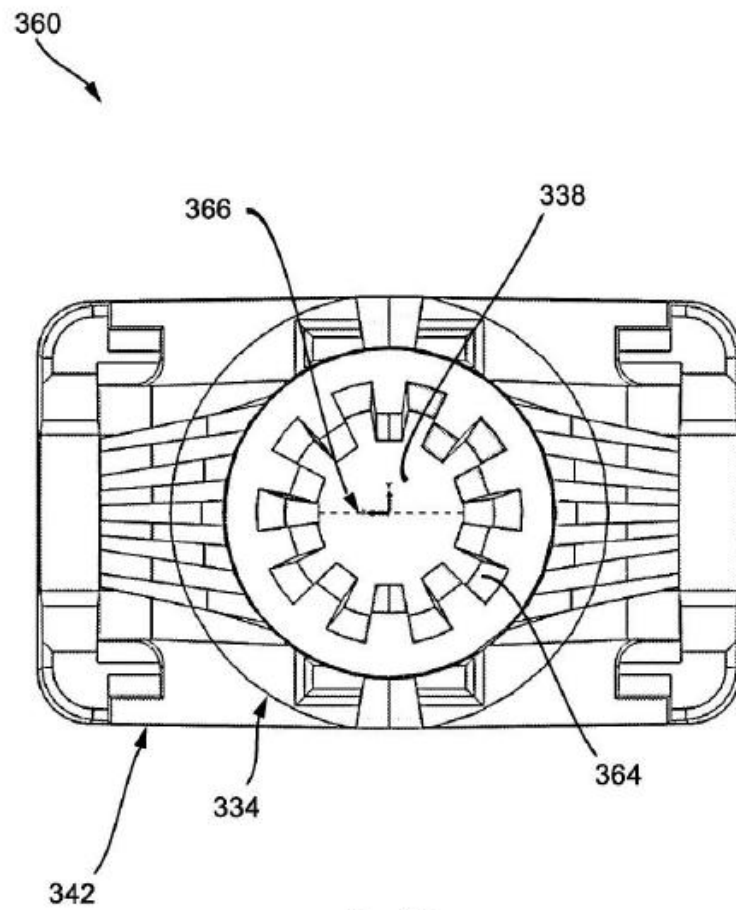


Fig. 45B

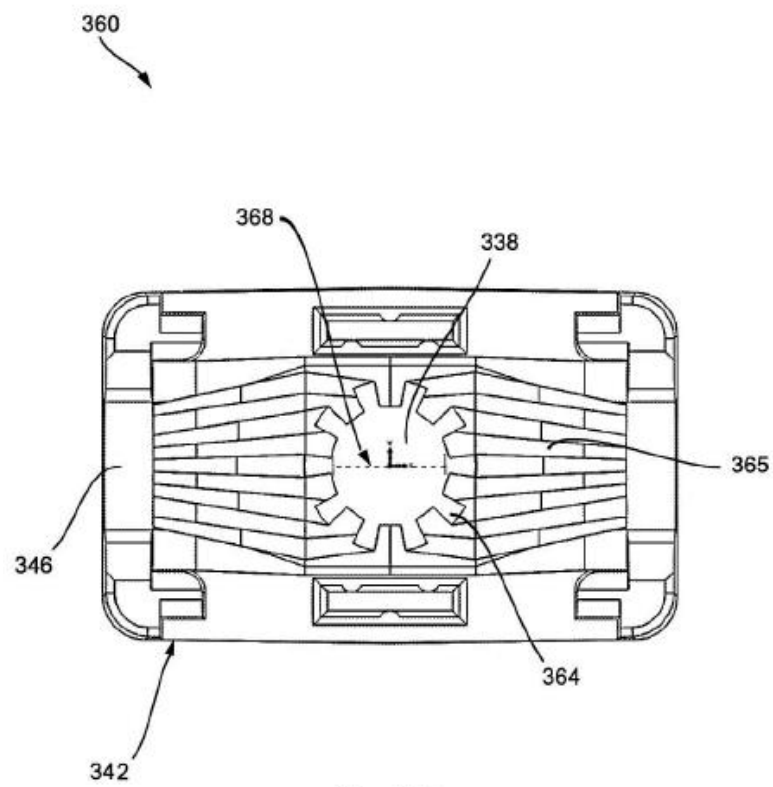
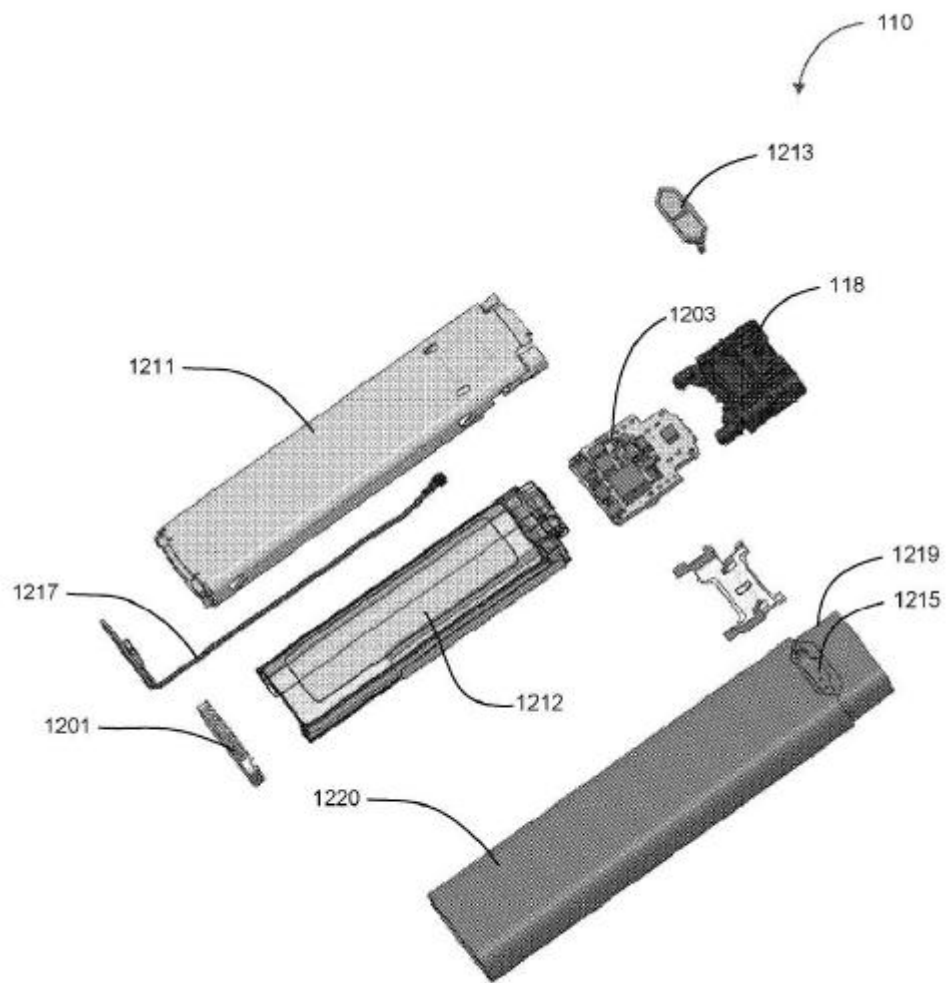


Fig. 45C



Φir. 46

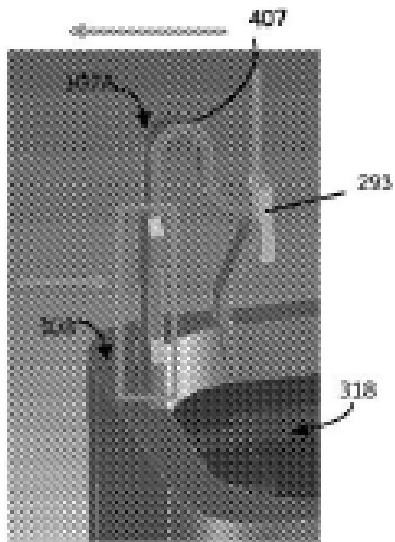


Fig. 47A

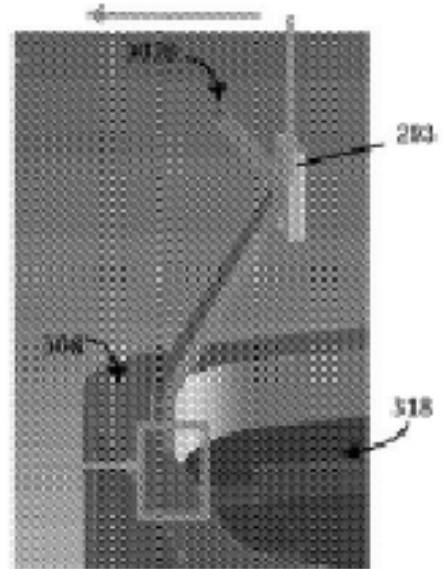


Fig. 47B

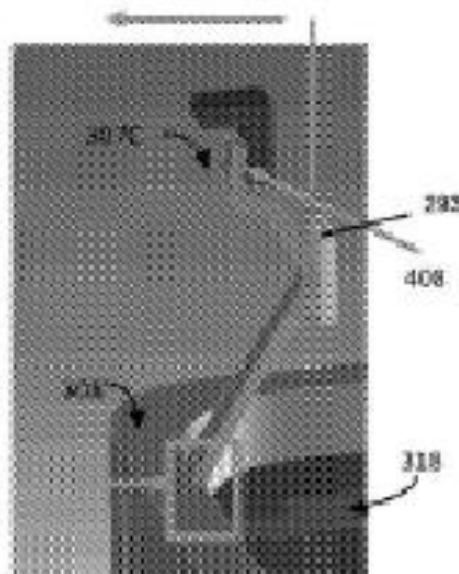


Fig. 47C

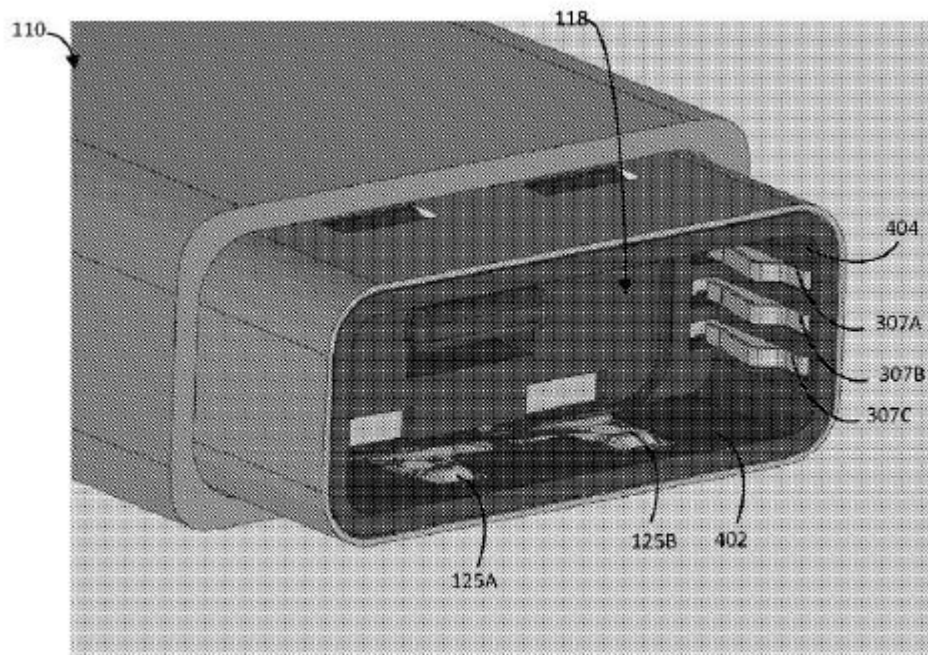


Fig. 47D

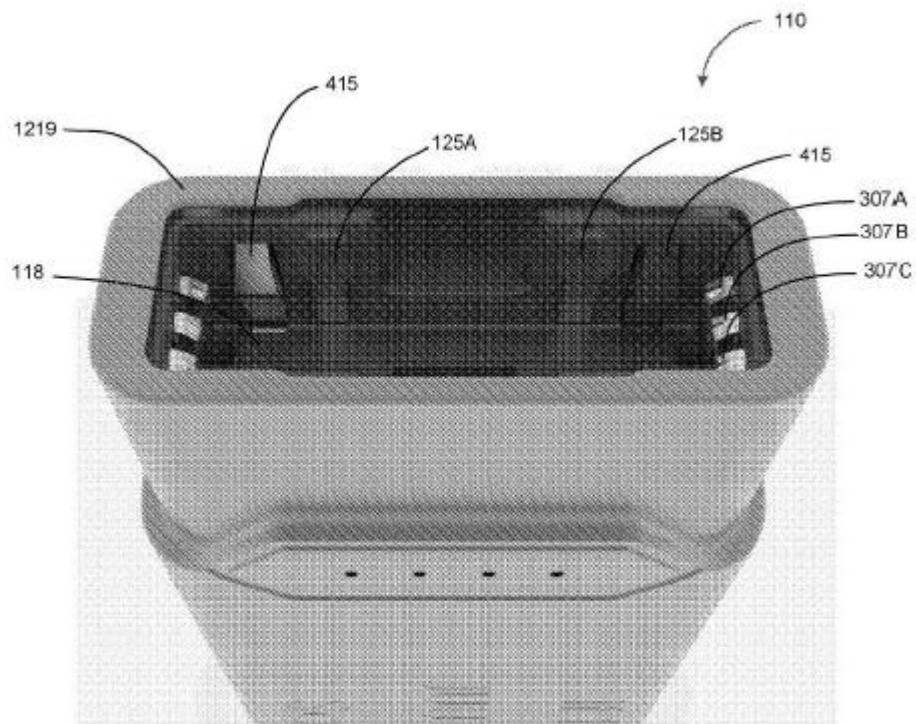


Fig. 47E

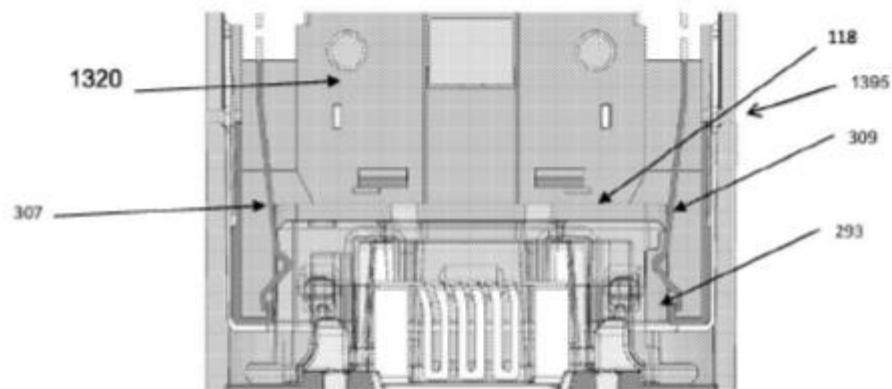


Fig. 48A

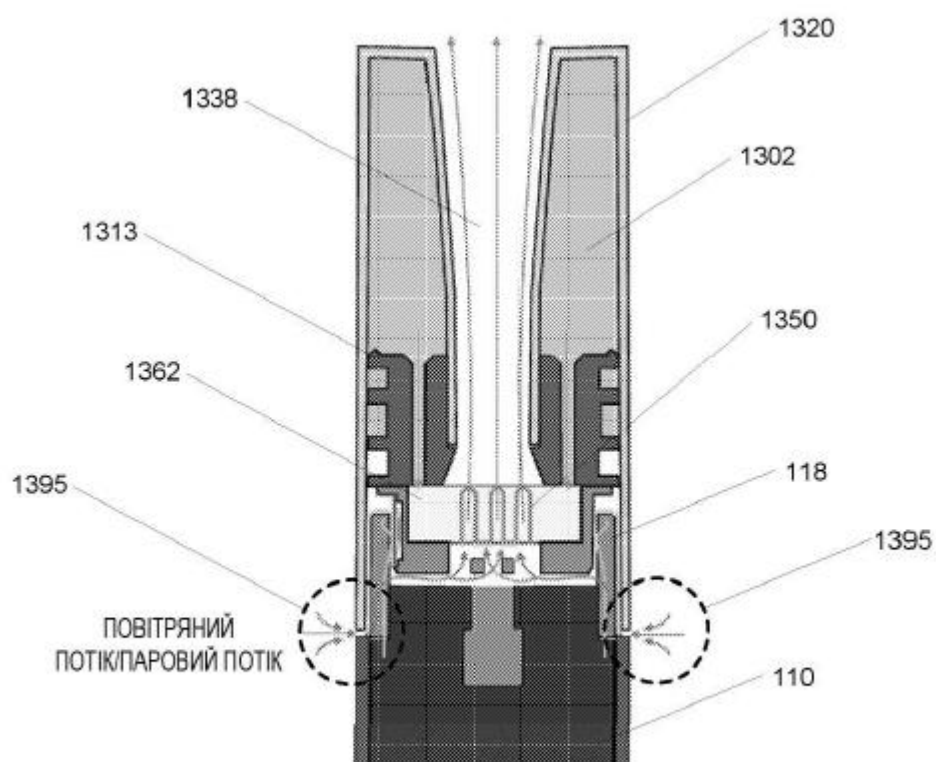


Fig. 48B

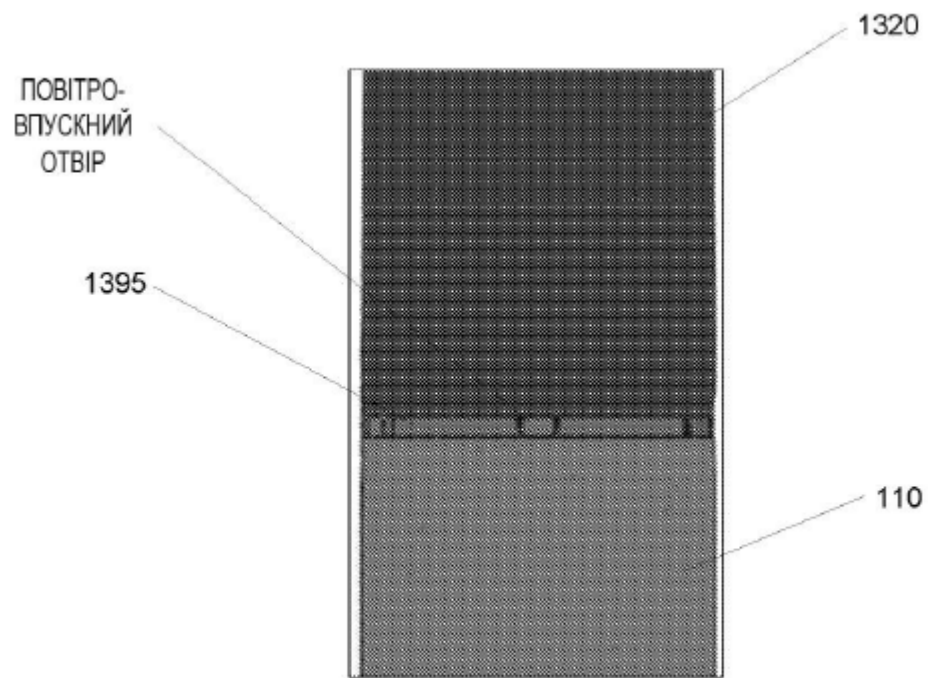


Fig. 48C

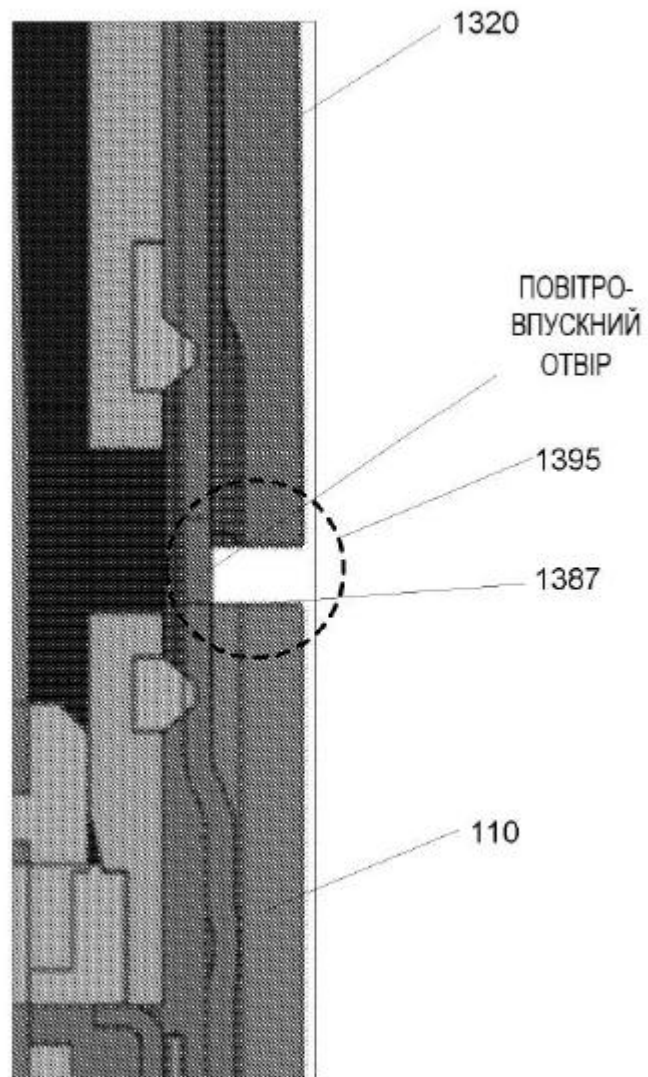
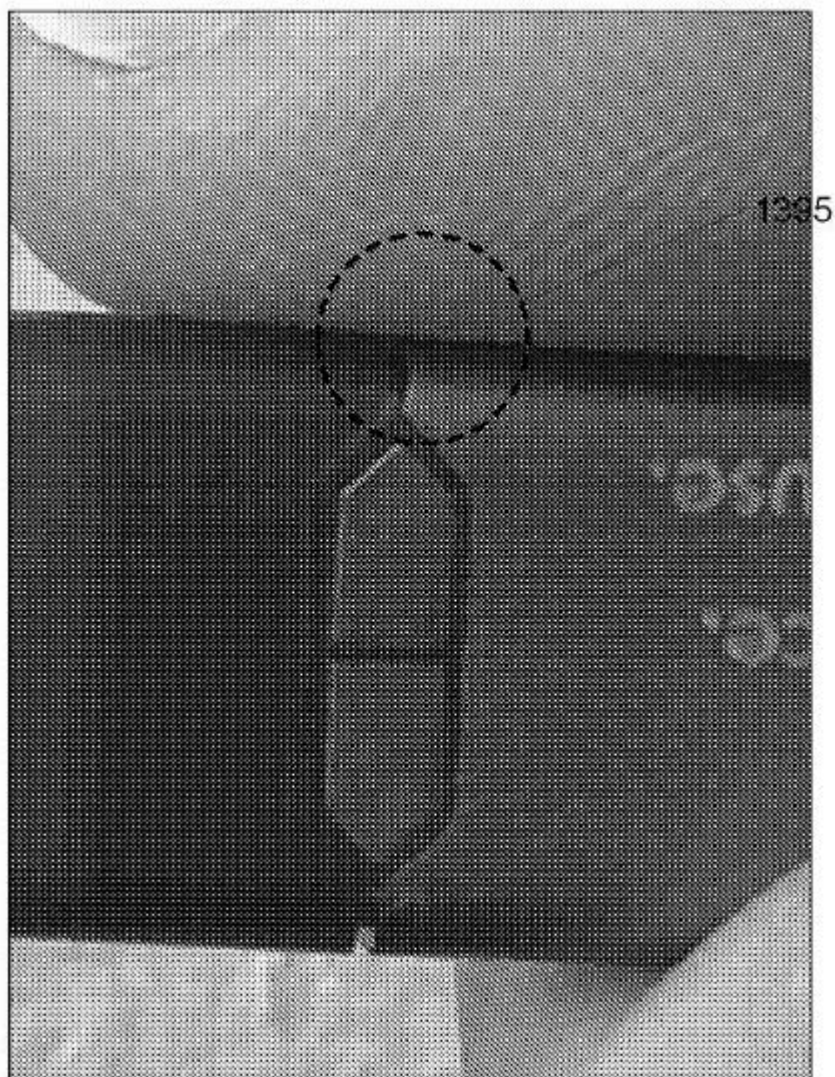
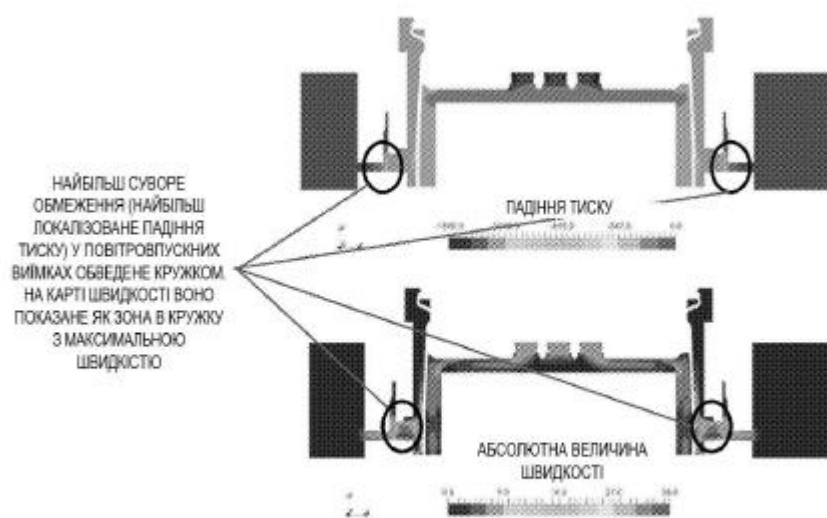


Fig. 48D



Фиг. 48Е



Фиг. 48F

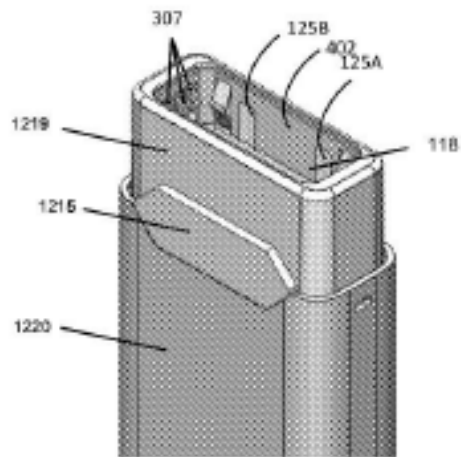


Fig. 49A

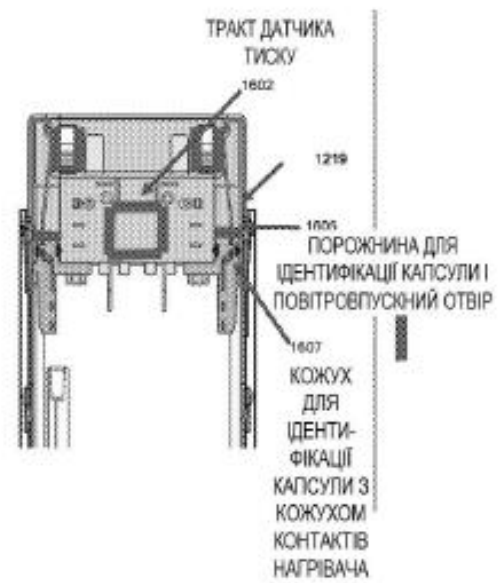


Fig. 49B

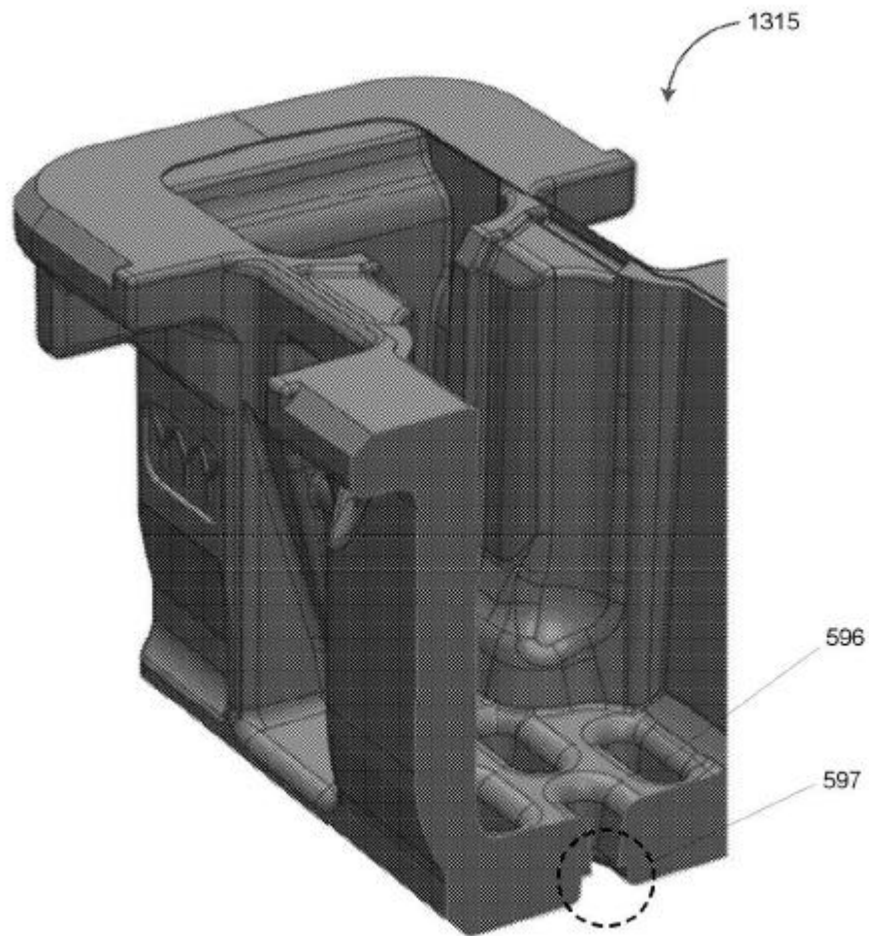
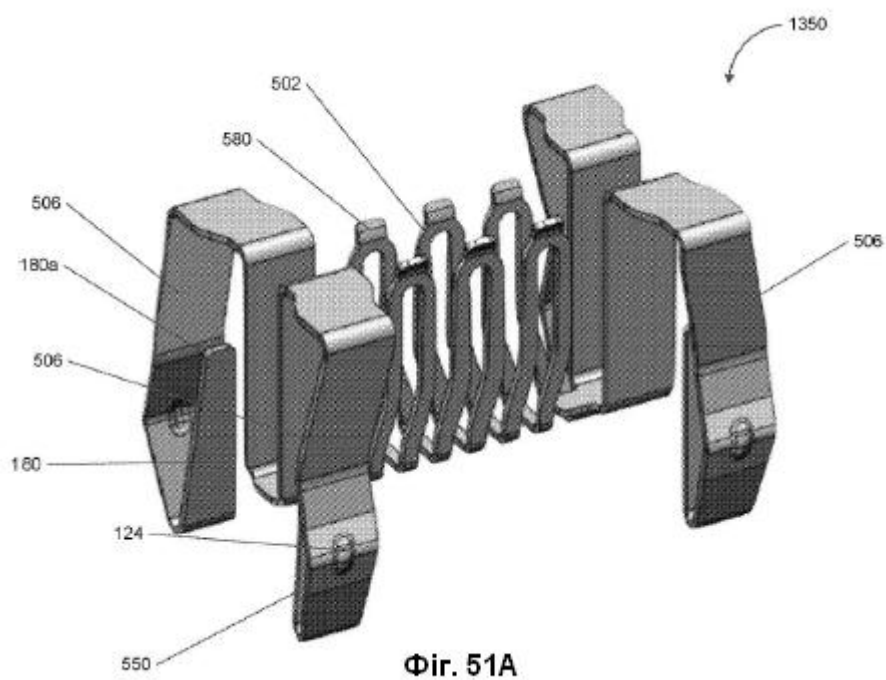
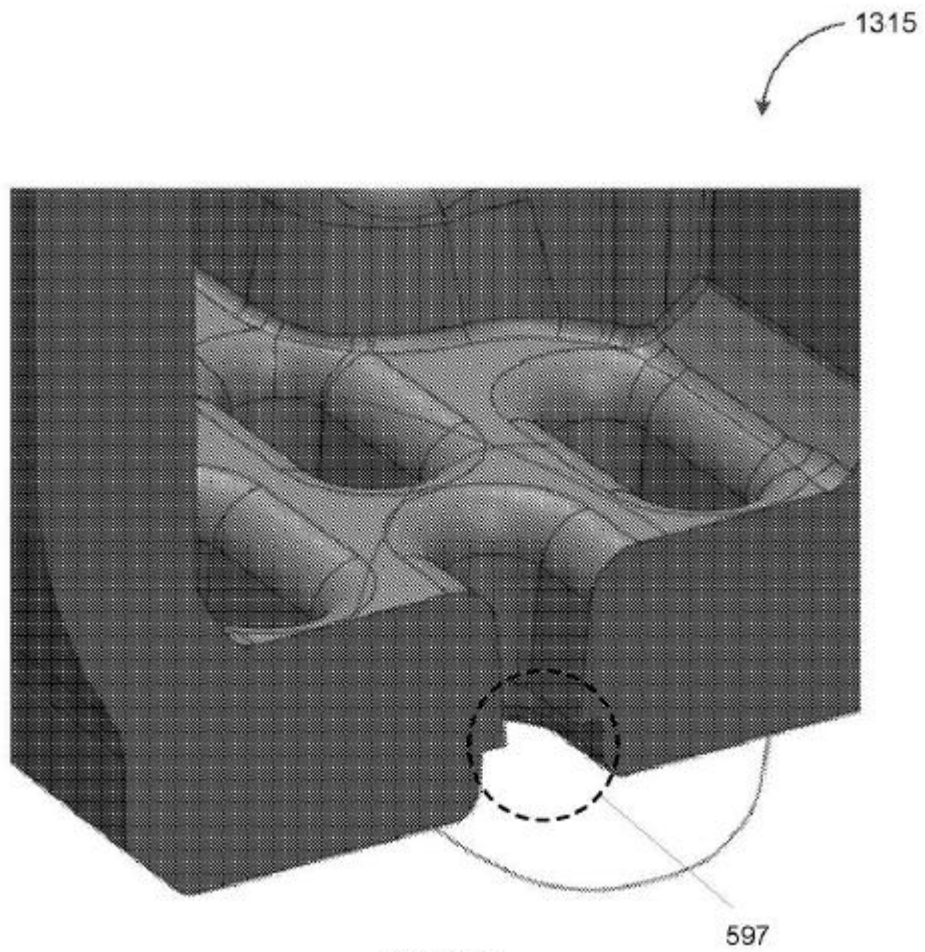


Fig. 50A



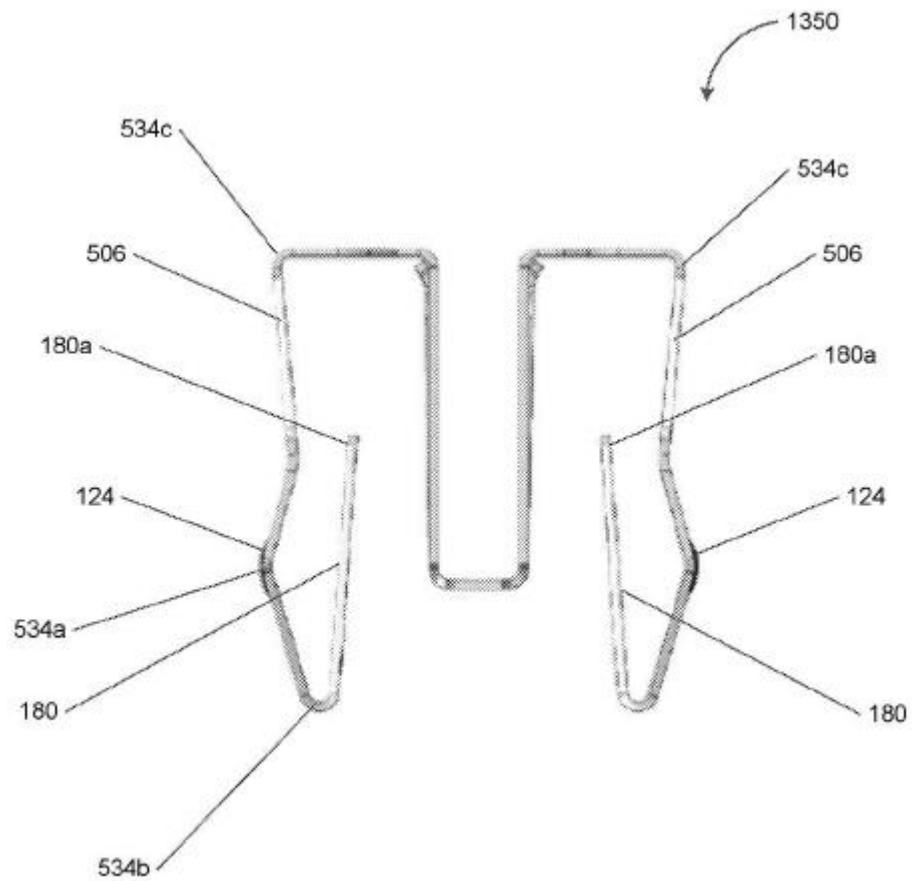


Fig. 51B

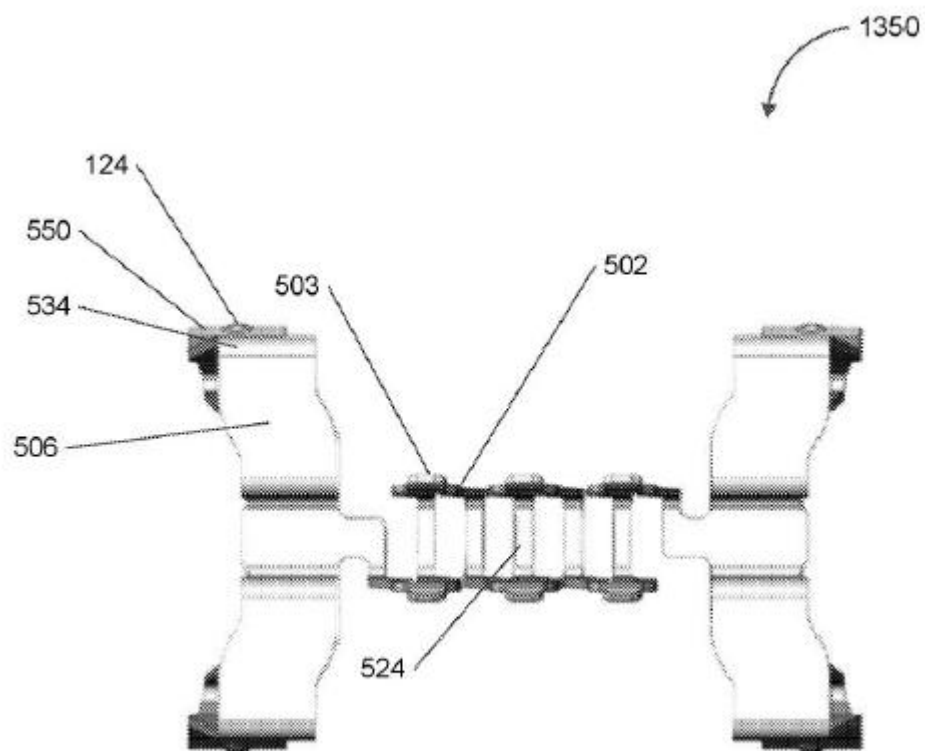


Fig. 51C

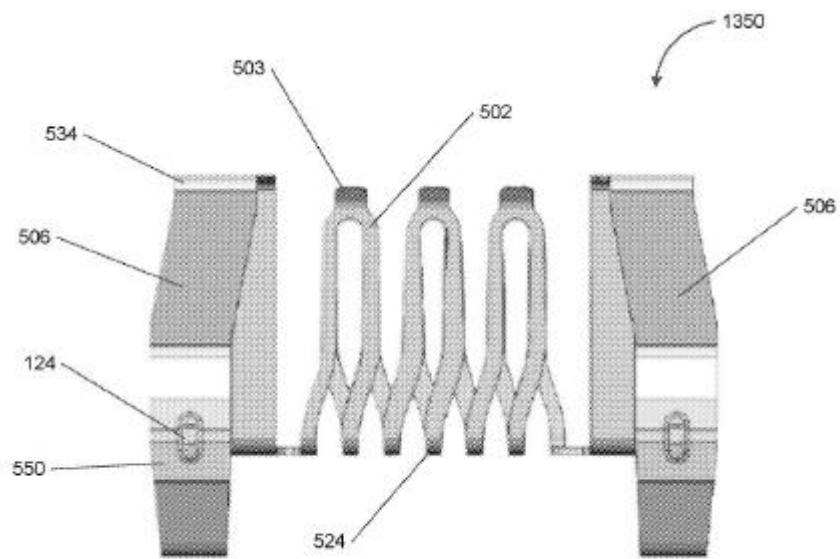


Fig. 51D

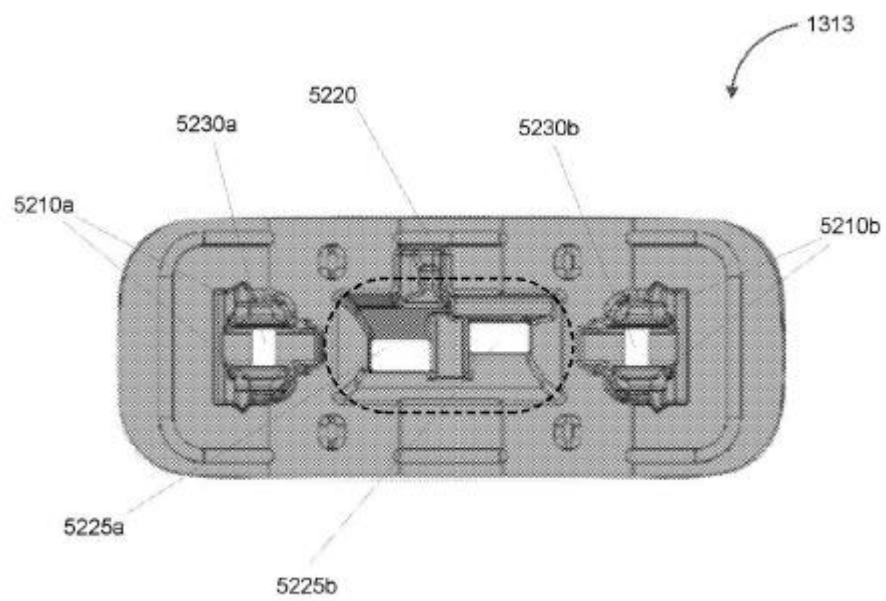


Fig. 52A

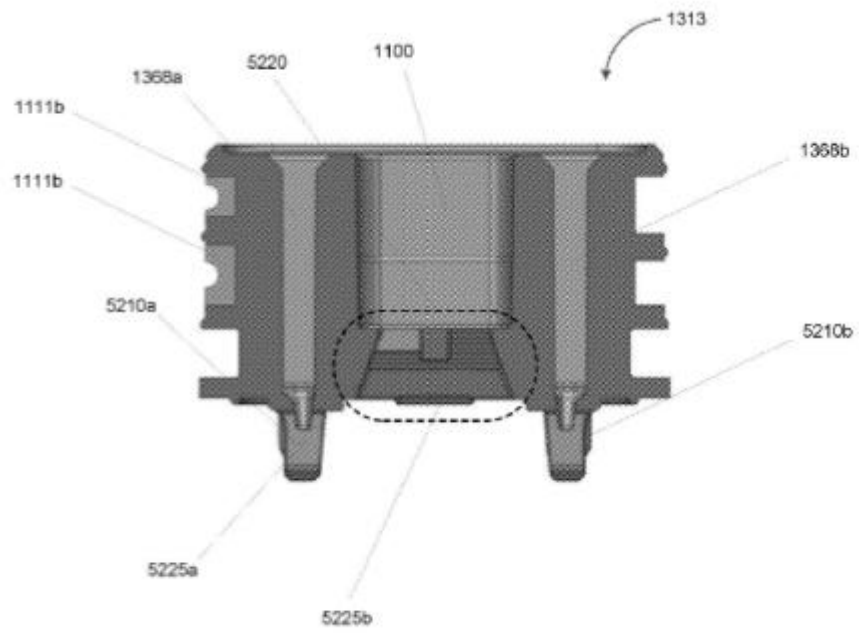


Fig. 52B

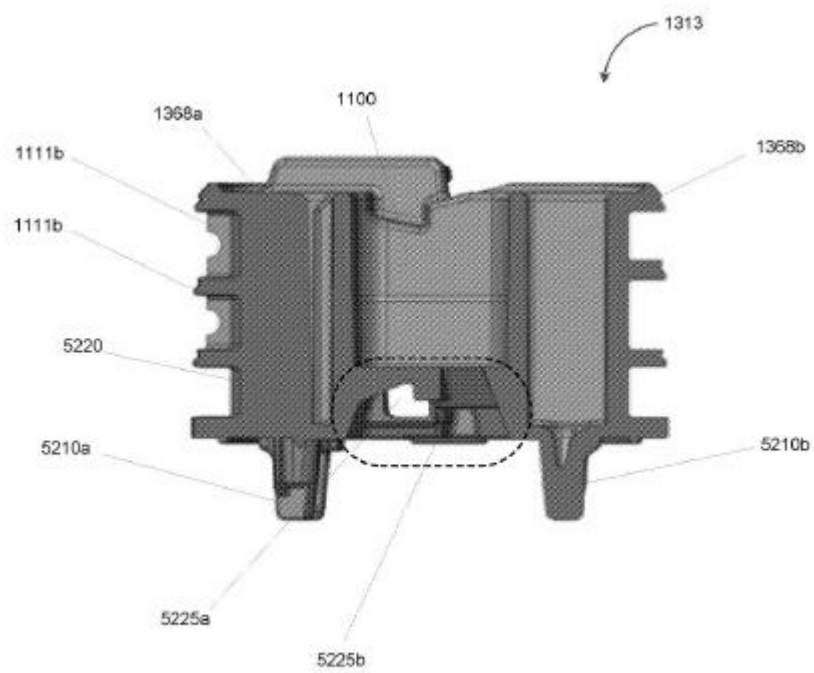
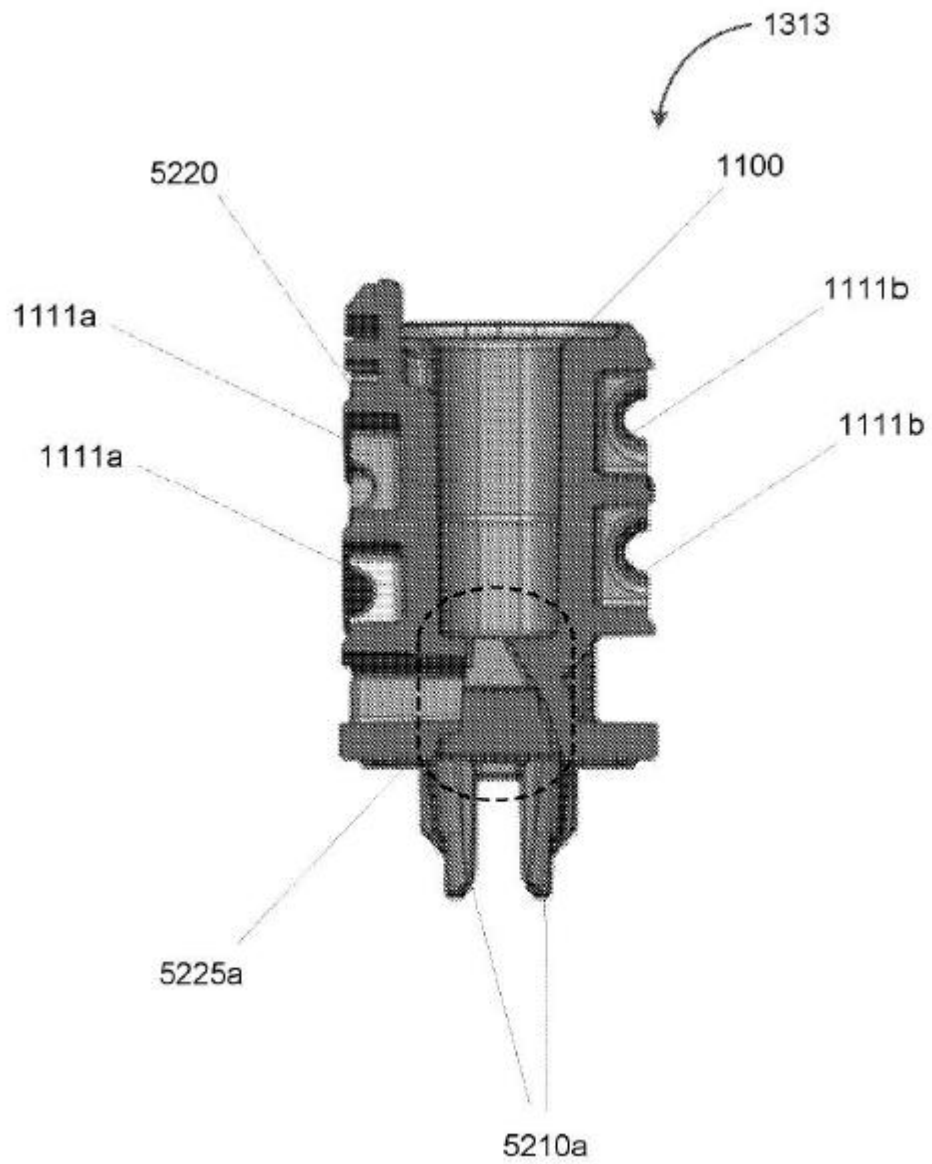
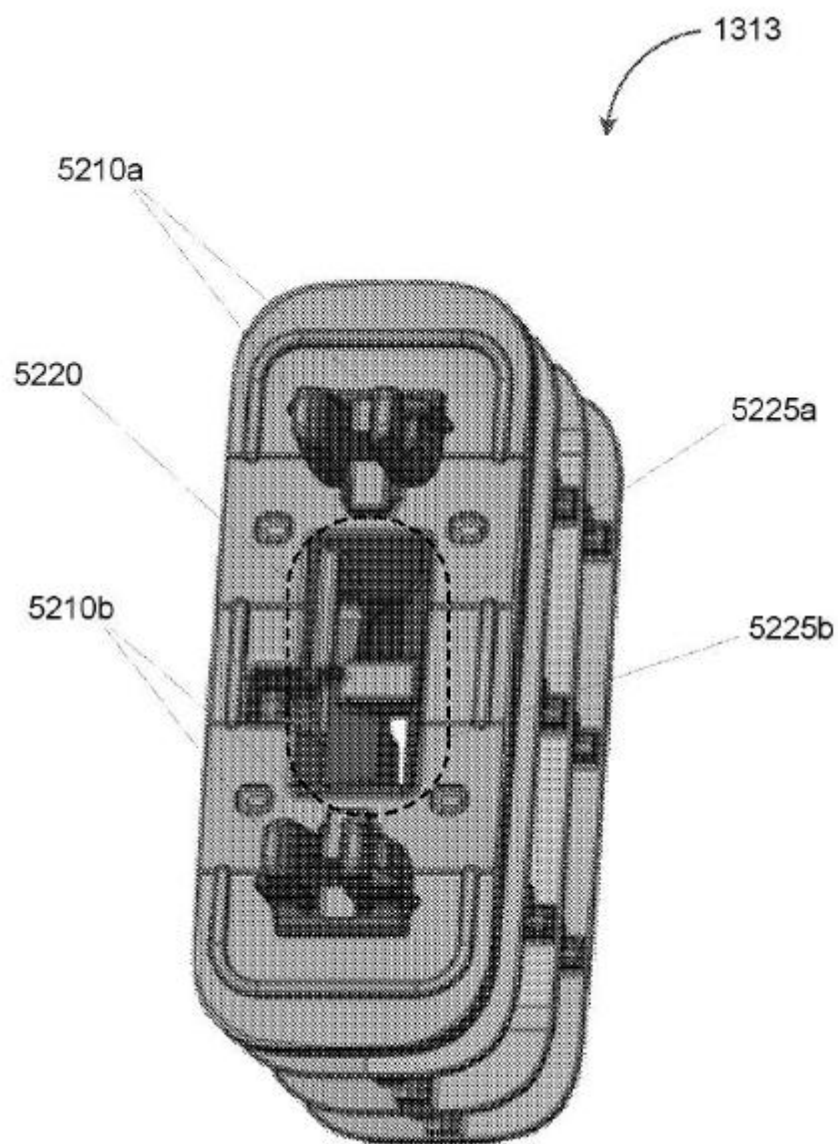


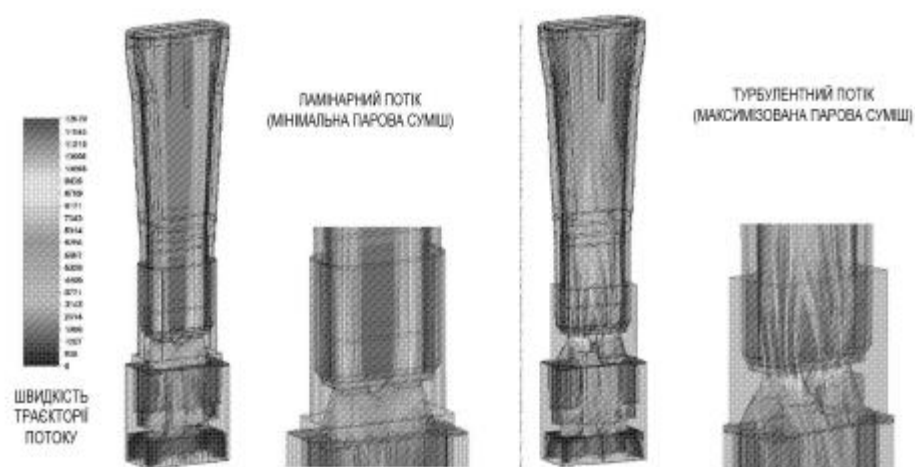
Fig. 52C



Φir. 52D



Фіг. 52Е



Фіг. 52F

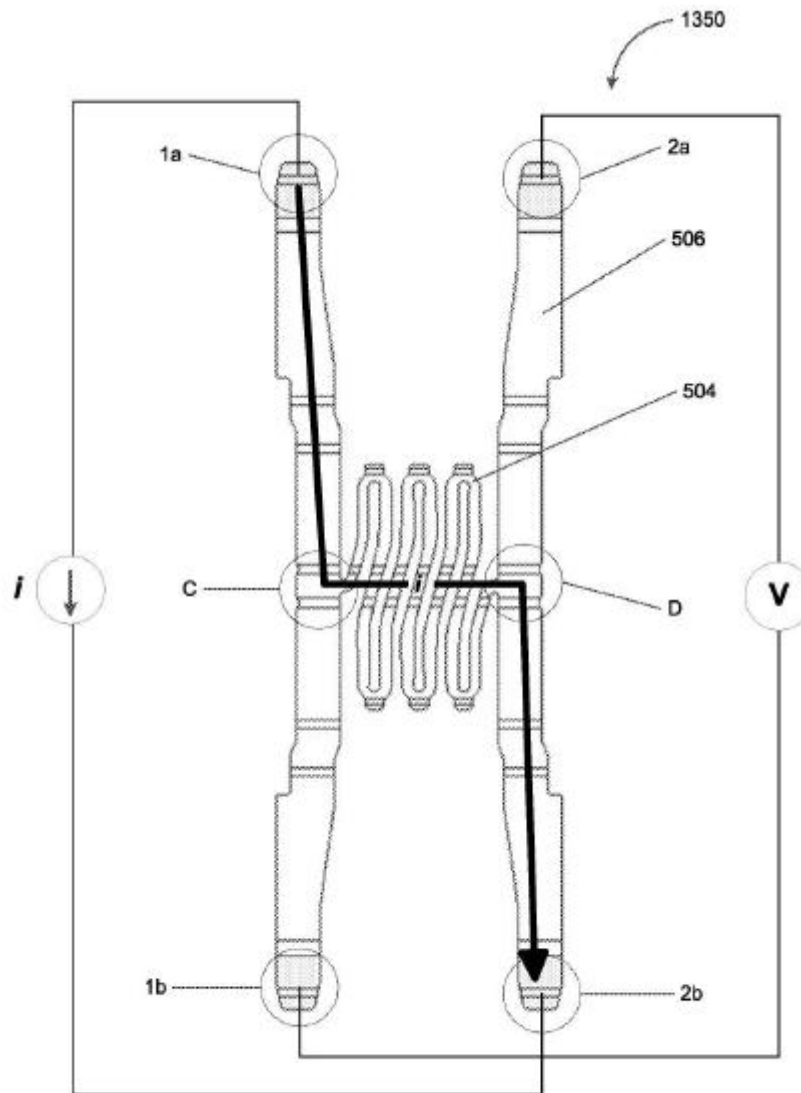


Fig. 53