



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 130733

(13) C2

(51) МПК

A24B 15/14 (2006.01)

A24B 15/16 (2020.01)

A24B 15/42 (2006.01)

A24D 1/20 (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 2024 00531	(72) Винахідник(и):	Вайріму Естер (СН), Хуан Хоуксу (СН)
(22) Дата подання заявки:	07.07.2022	(73) Володілець (володільці):	ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	30.04.2026	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	21184365.1, 22178772.4	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2019053535 A1, 21.02.2019 US 2020323271 A1, 15.10.2020 US 10869366 B2, 15.12.2020 US 2018295885 A1, 18.10.2018
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	07.07.2021, 13.06.2022		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP, EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	08.05.2024, Бюл.№ 19		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	29.04.2026, Бюл.№ 17		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2022/068955, 07.07.2022		

(54) СУБСТРАТ, ЩО УТВОРЮЄ АЕРОЗОЛЬ, ТА ВИРІБ, ЩО ЙОГО МІСТИТЬ**(57) Реферат:**

Субстрат, що утворює аерозоль, містить перший матеріал і другий матеріал, причому перший матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді першої множини окремих елементів, а другий матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді другої множини окремих елементів. Перший матеріал містить речовину для утворення аерозолі й має першу теплопровідність, а другий матеріал має другу теплопровідність, яка більше, ніж перша теплопровідність.

Присутність окремих елементів другого матеріалу в субстраті, що утворює аерозоль, створює субстрат із підвищеною теплопровідністю, що в результаті поліпшує генерування й доставку аерозолі.

UA 130733 C2

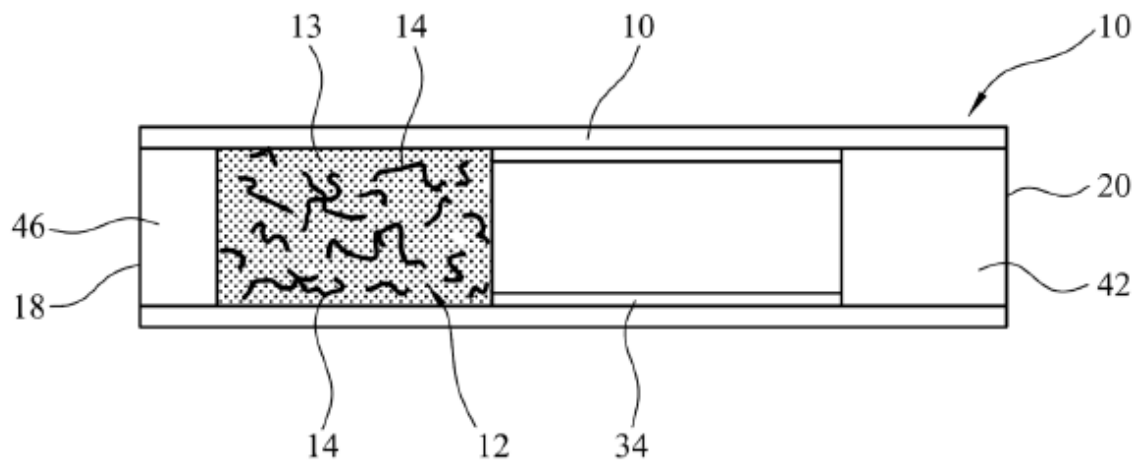


Fig. 1

Даний винахід стосується субстрату, що утворює аерозоль. Даний винахід також стосується способу виготовлення субстрату, що утворює аерозоль, і виробу, що генерує аерозоль, який містить субстрат.

Типова система, що генерує аерозоль, містить пристрій, що генерує аерозоль, і виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль. При використанні пристрій, що генерує аерозоль, взаємодіє з виробом, що генерує аерозоль, для нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, і призводить до того, що субстрат, що утворює аерозоль, вивільняє леткі сполуки. Ці сполуки потім охолоджуються з утворенням аерозолі, який вдихається користувачем.

Відомі субстрати, що утворюють аерозоль, як правило, мають відносно низькі значення теплопровідності. Це може бути небажаним. Низька теплопровідність субстрату, що утворює аерозоль, може приводити до відносно великого температурного градієнта в субстраті, що утворює аерозоль, під час використання. У деяких системах субстрат, що утворює аерозоль, нагрівається за допомогою нагрівального елемента, вставленого в субстрат, що утворює аерозоль. У деяких системах субстрат, що утворює аерозоль, нагрівається за допомогою нагрівача або джерела тепла, розташованого зовні відносно субстрату, що утворює аерозоль. Якщо субстрат має низьку теплопровідність, частини субстрату, що утворює аерозоль, які розташовані якнайдалі від нагрівача або джерела тепла, не досягають високої температури та, таким чином, не вивільняють так багато летких сполук, як могли б, якби субстрат, що утворює аерозоль, мав більш високу теплопровідність. Таким чином, низька теплопровідність субстрату, що утворює аерозоль, може небажано приводити до низької ефективності використання субстрату, що утворює аерозоль. Проблеми незадовільної теплопровідності можуть збільшуватися, якщо субстрат, що утворює аерозоль, виконаний у вигляді множини окремих елементів, наприклад, якщо субстрат виконаний у вигляді різаного наповнювача. Окремі елементи з різаного наповнювача мають мало точок контакту з іншими елементами різаного наповнювача в субстраті, що може привести до незадовільної доставки аерозолі при використанні різаного наповнювача як субстрату в системі, що генерує аерозоль, яка нагрівається.

Були зроблені спроби збільшити теплопровідність субстратів, що утворюють аерозоль. Однак наразі ці спроби були неефективними в одному чи більше аспектах.

Мета даного винаходу полягає у наданні поліпшеного субстрату, що утворює аерозоль, наприклад субстрату, що утворює аерозоль, який має збільшену або підвищену теплопровідність.

Згідно з даним винаходом може бути наданий субстрат, що утворює аерозоль, який містить першу множину окремих елементів першого матеріалу та другу множину окремих елементів другого матеріалу. Щонайменше перший матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні. Другий матеріал має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал.

Наприклад, може бути наданий субстрат, що утворює аерозоль, який містить суміш із першої множини окремих елементів першого матеріалу та другої множини окремих елементів другого матеріалу, в якій як перша множина окремих елементів, так і друга множина окремих елементів виконані у вигляді смужок, що мають розмір у довжину більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину.

Наприклад, може бути наданий субстрат, що утворює аерозоль, який містить першу множину окремих елементів першого матеріалу, причому кожний елемент із першої множини окремих елементів першого матеріалу містить матеріал, що утворює аерозоль, і має першу теплопровідність, і другу множину окремих елементів другого матеріалу, причому кожний елемент із другої множини окремих елементів другого матеріалу має другу теплопровідність, яка щонайменше на 10 % більше, ніж перша теплопровідність.

Наприклад, може бути наданий субстрат, що утворює аерозоль, який містить перший матеріал і другий матеріал, причому перший матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді першої множини окремих елементів, а другий матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді другої множини окремих елементів, при цьому перший матеріал містить речовину для утворення аерозолі й має першу теплопровідність, і при цьому другий матеріал має другу теплопровідність, яка більше, ніж перша теплопровідність.

Переважно наявність окремих елементів другого матеріалу, який має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал, може збільшити загальну теплопровідність субстрату, що утворює аерозоль. Підвищена теплопровідність субстрату може забезпечувати більш рівномірний розподіл температури по всьому субстрату під час використання. Окремі елементи другого матеріалу мають збільшену теплопровідність у порівнянні з першим матеріалом і можуть служити для перенесення тепла через субстрат, що утворює аерозоль, для нагрівання

окремих елементів першого матеріалу. Це може призвести до того, що більша частка субстрату, що утворює аерозоль, досягає досить високої температури для вивільнення летких сполук і, таким чином, до більш високої ефективності використання субстрату, що утворює аерозоль. Крім того, збільшена теплопровідність субстрату може дозволити нагрівачу, наприклад нагрівальній пластині, виконаній із можливістю нагрівання субстрату, або зовнішньому нагрівачу працювати при нижчій температурі й, таким чином, потребувати меншої потужності. Більш того, збільшена загальна теплопровідність субстрату може дозволяти нагрівачу нагрівати субстрат до температури, за якої леткі сполуки вивільняються за менший час. Таким чином, збільшена теплопровідність може скоротити час, необхідний для утворення вдихуваного аерозолу для користувача, або скоротити час попереднього нагрівання, необхідного для підготовки субстрату, що утворює аерозоль, до доставки аерозолу.

Переважно друга теплопровідність щонайменше на 5 % більше, ніж перша теплопровідність. Наприклад, друга теплопровідність може бути щонайменше на 7 % більше або щонайменше на 10 % більше, або щонайменше на 12 % більше, або щонайменше на 15 % більше, ніж перша теплопровідність. Якщо субстрат, що утворює аерозоль, містить по суті однорідну суміш із перших окремих елементів першого матеріалу та других окремих елементів другого матеріалу, невелике збільшення теплопровідності другого матеріалу може привести до значного поліпшення якості й доставки аерозолу.

У деяких прикладах теплопровідність другого матеріалу щонайменше на 10 % більше, ніж теплопровідність першого матеріалу, наприклад щонайменше на 12 % більше або щонайменше на 15 % більше, або щонайменше на 20 % більше.

Перша множина окремих елементів може являти собою подовжені елементи, кожний із яких має розмір у довжину, який більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину. Друга множина окремих елементів може являти собою подовжені елементи, кожний із яких має розмір у довжину, який більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину. Переважно як перша, так і друга множина окремих елементів можуть являти собою подовжені елементи, кожний із яких має розмір у довжину, який більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину. Подовжені елементи можуть бути, наприклад, у вигляді смужок, шматочків, ниток або стрічок.

Перша множина окремих елементів або друга множина окремих елементів, або як перша, так і друга множина окремих елементів можуть бути утворені шляхом процесу лиття або процесу виготовлення паперу. Наприклад, окремі елементи можуть бути утворені шляхом процесу лиття або в процесу виготовлення паперу з наступним процесом різання.

Перша множина окремих елементів або друга множина окремих елементів, або як перша, так і друга множина окремих елементів можуть бути утворені шляхом процесу екструзії. Наприклад, суспензія або тісто можуть бути утворені й екструдовані для утворення подовжених подібних до спагеті елементів.

Переважно щонайменше частина першої множини окремих елементів або щонайменше частина другої множини окремих елементів, або щонайменше частина як першої, так і другої множини окремих елементів може являти собою гофровані елементи. Кожний гофрований елемент може мати одне або більше перегинів або змін напрямку, утворених за розміром у довжину гофрованого елемента. За рахунок надання щонайменше частини субстрату, що утворює аерозоль, у вигляді гофрованих елементів можна керувати об'ємом субстрату, що утворює аерозоль, і потоком повітря через субстрат.

У деяких варіантах здійснення перший матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді різаного наповнювача. У деяких варіантах здійснення другий матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді різаного наповнювача. Переважно як перший матеріал, так і другий матеріал можуть бути у вигляді різаного наповнювача.

У деяких варіантах здійснення окремі елементи з першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множини окремих елементів мають середню товщину від 5 мікронів до 2000 мікронів, наприклад від 50 мікронів до 500 мікронів, наприклад від 150 мікронів до 300 мікронів.

У деяких варіантах здійснення окремі елементи з першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множини окремих елементів мають середню ширину від 100 мікронів до 2000 мікронів, наприклад від 500 мікронів до 1500 мікронів, наприклад від 600 мікронів до 1000 мікронів.

У деяких варіантах здійснення окремі елементи з першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множини окремих елементів мають середню довжину від 100 мікронів до

60 міліметрів, наприклад від 500 мікронів до 30 міліметрів, наприклад від 1000 мікронів до 10 міліметрів або від 2000 мікронів до 6 міліметрів.

Другий матеріал може містити теплопровідні частинки. Наприклад, другий матеріал може бути утворений із несучої матриці й провідних частинок, розташованих за допомогою несучої матриці. Несуча матриця може являти собою матрицю, що утворює аерозоль. Несуча матриця може містити речовину для утворення аерозолю. Несуча матриця може не містити тютюну.

У деяких варіантах здійснення другий матеріал може містити від 1 % до 95 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу. Наприклад, другий матеріал може містити від 2 % до 90 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад від 3 % до 80 % або від 4 % до 70 %, або від 5 % до 60 %.

Другий матеріал може містити теплопровідні частинки, утворені з теплопровідного матеріалу, вибраного зі списку, що складається з вуглецю, графіту, розширеного графіту, графену та металу. У переважних варіантах здійснення теплопровідні частинки можуть бути частинками на основі вуглецю, наприклад частинками, вибраними зі списку, що складається з вуглецю, графіту, розширеного графіту, графену, алмаза й вуглецевих наночастинок, таких як вуглецеві нанотрубки.

Коли термін "теплопровідні частинки" використовується для позначення частинок, які містять вуглець, наприклад, частинок, які містять один або більше з графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих нанотрубок, деревного вугілля та алмаза або складаються з одного або більше з них, теплопровідні частинки можуть називатися вуглецевими частинками або вуглецевісними частинками.

Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки містять вуглець, наприклад щонайменше 10, 30, 50, 70, 90, 95, 98 або 99 мас. % вуглецю.

Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки графіту. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки розширеного графіту. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки графену. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою вуглецеві нанотрубки або частинки вуглецевих нанотрубок.

Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки деревного вугілля. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки алмазу, наприклад, частинки штучного алмазу. Переважно такі матеріали можуть мати відносно високі значення теплопровідності.

Розширений графіт може мати щільність менше ніж 2, 1,8, 1,5, 1,2, 1, 0,8 або 0,5, 0,2, 0,1, 0,05, 0,02 грама на кубічний сантиметр (г/см³). Розширений графіт може мати щільність більше ніж 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 0,8, 1, 1,2, 1,5 або 1,8 грама на кубічний сантиметр (г/см³). Розширений графіт може мати щільність від 0,01 до 3, від 0,01 до 2, від 0,01 до 1,8, від 0,01 до 1,5, від 0,01 до 1,2, від 0,01 до 1, від 0,01 до 0,8, від 0,01 до 0,5, від 0,02 до 3, від 0,02 до 2, від 0,02 до 1,8, від 0,02 до 1,5, від 0,02 до 1,2, від 0,02 до 1, від 0,02 до 0,8, від 0,02 до 0,5, від 0,01 до 3, від 0,05 до 2, від 0,05 до 1,8, від 0,05 до 1,5, від 0,05 до 1,2, від 0,05 до 1, від 0,05 до 0,8, від 0,05 до 0,5 г/см³, від 0,1 до 3, від 0,1 до 2, від 0,1 до 1,8, від 0,1 до 1,5, від 0,1 до 1,2, від 0,1 до 1, від 0,1 до 0,8, від 0,1 до 0,5, від 0,2 до 3, від 0,2 до 2, від 0,2 до 1,8, від 0,2 до 1,5, від 0,2 до 1,2, від 0,2 до 1, від 0,2 до 0,8, від 0,2 до 0,5, від 0,5 до 3, від 0,5 до 2, від 0,5 до 1,8, від 0,5 до 1,5, від 0,5 до 1,2, від 0,5 до 1, від 0,5 до 0,8, від 0,8 до 3, від 0,8 до 2, від 0,8 до 1,8, від 0,8 до 1,5, від 0,8 до 1,2, від 0,8 до 1 грама на кубічний сантиметр (г/см³).

Необов'язково згідно з аспектами, якщо кожна з теплопровідних частинок не обов'язково складається з однієї або більш вуглецевих частинок, деякі або всі з теплопровідних частинок містять метал. Альтернативно або додатково деякі або всі теплопровідні частинки містять сплав. Альтернативно або додатково, деякі або всі теплопровідні частинки містять інтерметалеву сполуку. Переважно такі матеріали можуть мати відносно високі значення теплопровідності.

Необов'язково деякі або всі з теплопровідних частинок містять одне або більше з карбиду кремнію, срібла, міді, золота, нітриду алюмінію, алюмінію, вольфраму й нітриду бору. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки карбиду кремнію. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки срібла. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки міді. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки є частинками золота. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки алюмінію нітриду. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки алюмінію. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки вольфраму. Необов'язково деякі або всі теплопровідні частинки являють собою частинки нітриду бору. Переважно такі матеріали можуть мати відносно високі значення теплопровідності.

Кожна з теплопровідних частинок може мати "розмір частинки". Значення терміна "розмір частинки" та спосіб вимірювання розміру частинки викладено нижче.

Теплопровідні частинки можуть характеризуватись розподілом частинок за розміром. Розподіл частинок за розміром може мати розміри частинок D10, D50 та D90 за кількістю.

5 Розмір частинки D10 за кількістю визначений так, що 10 % частинок мають розмір частинки, який менший або дорівнює розміру частинки D10 за кількістю. Подібним чином, розмір частинки D50 за кількістю визначений так, що 50 % частинок мають розмір частинки, який менше або дорівнює розміру частинки D50 за кількістю. Таким чином, розмір частинки D50 за кількістю може називатись серединним розміром частинки. Розмір частинки D90 за кількістю визначений
10 так, що 90 % частинок мають розмір частинки, який менший ніж або дорівнює розміру частинки D90 за кількістю. Таким чином, якби в розподілі було 1000 частинок і частинки були б упорядковані за зростанням розміру частинки, можна було б очікувати, що розмір частинки D10 за кількістю буде приблизно дорівнювати розміру частинки у вигляді 100-ої частинки, розмір частинки D50 за кількістю буде приблизно дорівнювати розміру частинки у вигляді 500-ої частинки, а розмір частинки D90 за кількістю буде приблизно дорівнювати розміру частинки у вигляді 900-ої частинки.

Розподіл частинок за розміром може охоплювати розміри частинок з об'ємами D10, D50 та D90. Розмір частинки D10 за об'ємом визначений так, що 10 % суми об'ємів всіх частинок обумовлено сумою об'ємів частинок з розміром частинки, який менше ніж або дорівнює розміру частинки D10 за об'ємом. Подібним чином, розмір частинки D50 за об'ємом визначений так, що 50 % суми об'ємів частинок обумовлено сумою об'ємів частинок з розміром частинки, який менше ніж або дорівнює розміру частинки D50 за об'ємом. І розмір частинки D90 за об'ємом визначений так, що 90 % суми об'ємів всіх частинок обумовлено сумою об'ємів частинок з розміром частинки, який менше ніж або дорівнює розміру частинки D90 за об'ємом.

25 Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за кількістю, при цьому розмір частинки D10 за кількістю становить щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за кількістю, при цьому розмір частинки D10 за кількістю становить не більше
30 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона.

При виборі розмірів частинки потрібно шукати компроміс. Більші теплопровідні частинки можуть переважно збільшувати теплопровідність другого матеріалу більшою мірою, ніж менші теплопровідні частинки. Однак більші теплопровідні частинки можуть зменшити простір, доступний для матеріалу, що утворює аерозоль, і можуть збільшити необхідну товщину окремих елементів, виготовлених із другого матеріалу.

35 Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D50 за кількістю, при цьому розмір частинки D50 за кількістю становить щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D50 за кількістю, при цьому розмір частинки D50 за кількістю становить не більше
40 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D90 за кількістю, при цьому розмір частинки D90 за кількістю становить щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів.

45 Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D90 за кількістю, при цьому розмір частинки D90 за кількістю становить не більше 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона.

Може бути особливо переважним, щоб теплопровідні частинки мали розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за кількістю від 1 до 20 мікронів. Альтернативно або
50 додатково може бути, зокрема, переважним, щоб теплопровідні частинки мали розподіл частинок за розміром з розміром частинки D90 за кількістю від 50 до 300 мікронів або від 50 до 200 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за кількістю та розміром частинки D90 за кількістю, при цьому розмір частинки D90 за кількістю не більше ніж у 50, 40, 30, 20, 10 або 5 разів більший за розмір частинки D10 за кількістю.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за кількістю та розміром частинки D90 за кількістю, при цьому розмір частинки D90 за кількістю в щонайменше 1,5, 2, 3, 5, 10 або 20 разів більше розміру частинки D10 за кількістю.
60

Щодо розподілу частинок за розміром потрібно шукати компроміс. Більш щільний розподіл частинок за розміром, наприклад, що характеризується меншим співвідношенням між розмірами частинок D90 та D10, може переважно забезпечувати більш однорідну теплопровідність по всьому матеріалу, наприклад другому матеріалу. Це пов'язане з тим, що в різних місцях у матеріалі буде менше відмінностей у розмірі частинок. Це може переважно дозволити більш ефективно використовувати компонент, що утворює аерозоль, по всьому матеріалу. Однак досягнення більш щільного розподілу частинок за розміром може несприятливо бути більш складним і затратним. Автори цього винаходу виявили, що описані вище розподіли частинок за розміром можуть забезпечити оптимальний компроміс між цими двома факторами.

Розмір частинок може більш зручним способом визначатися щодо розміру із числом за об'ємом, аніж за розміром із числом. Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за об'ємом, при цьому розмір частинки D10 за об'ємом становить щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за об'ємом, при цьому розмір частинки D10 за об'ємом становить не більше 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D50 за об'ємом, при цьому розмір частинки D50 за об'ємом становить щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D50 за об'ємом, при цьому розмір частинки D50 за об'ємом становить не більше 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D90 за об'ємом, при цьому розмір частинки D90 за об'ємом становить щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D90 за об'ємом, при цьому розмір частинки D90 за об'ємом становить не більше 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона.

Може бути, зокрема, переважним для теплопровідних частинок мати розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за об'ємом від 1 до 20 мікронів. Альтернативно або додатково може бути, зокрема, переважним для теплопровідних частинок мати розподіл частинок за розміром з розміром частинки D90 за об'ємом від 50 до 300 мікронів або від 50 до 200 мікронів.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за об'ємом та розміром частинки D90 за об'ємом, при цьому розмір частинки D90 за об'ємом не більше ніж у 50, 40, 30, 20, 10 або 5 разів більший за розмір частинки D10 за об'ємом.

Необов'язково теплопровідні частинки мають розподіл частинок за розміром з розміром частинки D10 за об'ємом і розміром частинки D90 за об'ємом, при цьому розмір частинки D90 за об'ємом у щонайменше 1,5, 2, 3, 5, 10 або 20 разів більше за розмір частинки D10 за об'ємом.

Як пояснюється вище, щодо розподілу частинок за розміром потрібно шукати компроміс, і автори цього винаходу виявили, що розподіли частинок за розміром, наведені вище, можуть забезпечувати оптимальний компроміс.

Необов'язково кожна з теплопровідних частинок має розмір частинки щонайменше 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 або 500 мікронів. Необов'язково кожна з теплопровідних частинок має розмір частинки не більше ніж 1000, 500, 300, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 0,5 або 0,2 мікрона. Може бути, зокрема, переважним для кожної з теплопровідних частинок мати розмір частинки щонайменше 1 мікрон. Альтернативно або додатково може бути, зокрема, переважним для кожної з теплопровідних частинок мати розмір частинки не більше ніж 300 мікронів. Частинки, менші за 1 мікрон, може бути складно контролювати під час виготовлення. Частинки, більші ніж 300 мікронів, можуть займати досить велику кількість простору в субстраті, який може використовуватися для матеріалу, що утворює аерозоль. Таким чином, може бути, зокрема, переважним для кожної з теплопровідних частинок мати розмір частинки щонайменше 1 мікрон або розмір частинки не більше ніж 300 мікронів, або і те, і інше.

Необов'язково кожна з теплопровідних частинок має три взаємно перпендикулярні розміри, при цьому найбільший розмір із трьох розмірів перевищує найменший розмір із трьох розмірів не більше ніж у 10, 8, 5, 3 або 2 рази. Необов'язково кожна з теплопровідних частинок має три взаємно перпендикулярні розміри, при цьому найбільший розмір з цих трьох розмірів не перевищує другий найбільший з цих трьох розмірів більше, ніж у 10, 8, 5, 3 або 2 рази.

Необов'язково кожна з теплопровідних частинок є по суті сферичною. Переважно орієнтація по суті сферичних частинок може не впливати на теплопровідність субстрату настільки, наскільки впливає орієнтація несферичних частинок. Таким чином, використання більш сферичних частинок може призводити до меншої змінності між різними субстратами, коли орієнтаціями частинок не керують. Додатково по суті сферичні частинки можна легко охарактеризувати.

Необов'язково кожний окремий елемент із другого матеріалу містить щонайменше 10, 20, 50, 100, 200, 500 або 1000 теплопровідних частинок. Переважно більша кількість частинок у кожному окремому елементі може забезпечувати можливість більш однорідної теплопровідності субстрату.

Необов'язково другий матеріал містить, у перерахунку на суху масу, щонайменше 20, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 або 85 мас. % теплопровідних частинок. Необов'язково субстрат містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20 або 15 мас. % теплопровідних частинок. Необов'язково субстрат містить, у перерахунку на суху масу, від 10 до 90, від 20 до 90, від 30 до 90, від 40 до 90, від 50 до 90, від 60 до 90, від 70 до 90, від 80 до 90, від 10 до 80, від 20 до 80, від 30 до 80, від 40 до 80, від 50 до 80, від 60 до 80, від 70 до 80, від 10 до 70, від 20 до 70, від 30 до 70, від 40 до 70, від 50 до 70, від 60 до 70, від 10 до 60, від 20 до 60, від 30 до 60, від 40 до 60, від 50 до 60, від 10 до 50, від 20 до 50, від 30 до 50, від 40 до 50, від 10 до 40, від 20 до 40, від 30 до 40, від 10 до 30, від 20 до 30 або від 10 до 20 мас. % теплопровідних частинок. Може бути, зокрема, переважним для субстрату містити, у перерахунку на суху масу, від 50 до 90, або більш переважно від 60 до 90, або ще більш переважно від 65 до 85 мас. % теплопровідних частинок.

Щодо масового відсотка теплопровідних частинок у субстраті слід шукати компроміс. Збільшення масового відсотка частинок у субстраті, що утворює аерозоль, може переважно збільшувати теплопровідність субстрату. Однак збільшення масового відсотка частинок у субстраті, що утворює аерозоль, може також зменшувати доступний простір для одного або більше із речовини для утворення аерозолі, зв'язувальної речовини і волокон, таким чином може призвести до субстрату, який утворює менше аерозолі або має меншу міцність на розрив.

Другий матеріал може бути матеріалом із підвищеною теплопровідністю.

Другий матеріал може містити теплопровідні частинки й несучу матрицю, причому несуча матриця містить речовину для утворення аерозолі, наприклад, гліцерин або пропіленгліколь, волокна й зв'язувальну речовину. Несуча матриця може бути гомогенізованим тютюновим матеріалом. Таким чином, другий матеріал може бути гомогенізованим тютюновим матеріалом, що має підвищену теплопровідність, забезпечувану за допомогою частки теплопровідних частинок.

У деяких варіантах здійснення другий матеріал може бути теплопровідним матеріалом, вибраним зі списку, що складається з вуглецю, графіту, розширеного графіту, графену й металу. Наприклад, кожний окремий елемент із другого матеріалу може бути смужкою металевої фольги або вуглецевої фольги, наприклад, смужкою мідної фольги або алюмінієвої фольги, або фольги з нержавіючої сталі, або графітової фольги.

Перший матеріал може бути тютюновим матеріалом, наприклад, тютюновим листом або гомогенізованим тютюном. Стандартний гомогенізований тютюн звичайно має теплопровідність від 0,1 Вт/мК до 0,2 Вт/мК. Таким чином, у деяких варіантах здійснення перший матеріал може мати теплопровідність менше ніж 0,2 Вт/мК, наприклад, під час вимірювання при температурі 25 °С, і другий матеріал може мати теплопровідність більше ніж 0,22 Вт/мК, наприклад, під час вимірювання при температурі 25 °С. Другий матеріал може мати теплопровідність аж до 1700 Вт/мК, як відбувається, наприклад, у промисловій графітовій фользі вздовж її напрямку в площині.

Таким чином, перший матеріал може мати теплопровідність менше ніж 0,2 Вт/мК, а другий матеріал може мати теплопровідність щонайменше 0,22 Вт/мК щонайменше в одному напрямку при температурі 25 °С. Ці значення теплопровідності можуть бути виміряні при вмісті води матеріалів від 0 до 20 або від 5 до 15, наприклад, приблизно 10 %. Ця теплопровідність може бути виміряна, коли матеріал містить від 0 до 20 або від 5 до 15, наприклад, приблизно 10 мас. % води. Вміст води або води матеріалу може бути виміряний із використанням способу титрування. Вміст води або води матеріалу може бути виміряний із використанням способу Карла Фішера.

Перший матеріал переважно виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні, наприклад, при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення другий матеріал не виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні, наприклад, при нагріванні до температури від 120

градусів Цельсія до 350 градусів Цельсія. Таким чином, у цих варіантах здійснення перший матеріал є матеріалом, що генерує аерозоль, а другий матеріал не є матеріалом, що генерує аерозоль. Роль окремих елементів другого матеріалу в таких варіантах здійснення полягає в полегшенні передачі тепла, щоб дозволити оптимізувати генерування аерозолі з першого матеріалу.

У деяких варіантах здійснення як перший матеріал, так і другий матеріал виконані з можливістю генерування аерозолі при нагріванні, наприклад, при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія. У таких варіантах здійснення другий матеріал сприяє доставці аерозолі, а також поліпшенню теплопровідності всього субстрату.

Перший матеріал може містити тютюн. Наприклад, перший матеріал може бути утворений із гомогенізованого тютюну. Переважно перший матеріал містить тютюн і речовину для утворення аерозолі. Переважно перший матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія. Перший матеріал може являти собою гомогенізований тютюновий матеріал, що містить речовину для утворення аерозолі, таку як гліцерин або пропіленгліколь. Перший матеріал може додатково містити волокна й зв'язувальну речовину для поліпшення структури першого матеріалу.

Наявність волокон і зв'язувальної речовини може збільшити міцність на розрив першого матеріалу. Збільшена міцність на розрив може забезпечити можливість одержання листа першого матеріалу, який нелегко рветься.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал містять, у перерахунку на суху масу, щонайменше 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 або 55 мас. % речовини для утворення аерозолі. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20 або 15 мас. % речовини для утворення аерозолі. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 7 до 60, від 10 до 60, від 20 до 60, від 30 до 60, від 40 до 60, від 50 до 60, від 7 до 50, від 10 до 50, від 20 до 50, від 30 до 50, від 40 до 50, від 7 до 40, від 10 до 40, від 20 до 40, від 30 до 40, від 7 до 30, від 10 до 30, від 20 до 30, від 7 до 20, від 10 до 20 або від 7 до 10 мас. % речовини для утворення аерозолі. Може бути, зокрема, переважним, щоб перший матеріал та/або другий матеріал містили, у перерахунку на суху масу, від 15 до 25 мас. % речовини для утворення аерозолі.

Необов'язково речовина для утворення аерозолі містить або складається з одного або більше з: багатоатомних спиртів, таких як пропіленгліколь, поліетиленгліколь, триетиленгліколь, 1,3-бутандіол і гліцерин; складних ефірів багатоатомних спиртів, таких як моно-, ді- або триацетат гліцеролу; та аліфатичних складних ефірів моно-, ди- або полікарбонових кислот, таких як диметилдодекандіоат та диметилтетрадекандіоат. Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал містять один або обидва з гліцерину й гліцеролу.

У деяких варіантах здійснення другий матеріал містить речовину для утворення аерозолі й провідні частинки, наприклад провідні частинки, що становлять від 3 мас. % до 90 мас. % другого матеріалу, у перерахунку на суху масу. Таким чином, другий матеріал може бути виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія.

Другий матеріал може містити тютюн і речовину для утворення аерозолі, а також провідні частинки, що становлять від 3 мас. % до 90 мас. % другого матеріалу, у перерахунку на суху масу, при цьому другий матеріал, таким чином, виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія. Другий матеріал може бути теплопровідним гомогенізованим тютюновим матеріалом, що містить речовину для утворення аерозолі, таку як гліцерин або пропіленгліколь. Другий матеріал може додатково містити волокна й зв'язувальну речовину.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал містить, у перерахунку на суху масу, щонайменше 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 або 18 мас. % волокон.

Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6 або 4 мас. % волокон. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 4 до 20, від 6 до 20, від 8 до 20, від 10 до 20, від 12 до 20, від 14 до 20, від 16 до 20, від 18 до 20, від 2 до 18, від 4 до 18, від 6 до 18, від 8 до 18, від 10 до 18, від 12 до 18, від 14 до 18, від 16 до 18, від 2 до 16, від 4 до 16, від 6 до 16, від 8 до 16, від 10 до 16, від 12 до 16, від 14 до 16, від 2 до 14, від 4 до 14, від 6 до 14, від 8 до 14, від 10 до 14, від 12 до 14, від 2 до 12, від 4 до 12, від 6 до 12, від 8 до 12, від 10 до 12, від 2 до 10, від 4 до 10, від 6 до 10, від 8 до 10, від 2 до 8, від 4 до 8, від 6 до 8, від 2 до 6, від 4 до 6 або від 2 до 4 мас. % волокон. Може бути, зокрема, переважним для субстрату містити, у перерахунку на суху масу, від 2 до 10 мас. % волокон.

Необов'язково волокна являють собою целюлозні волокна. Переважно целюлозні волокна не занадто дорогі й можуть збільшувати міцність на розрив матеріалу.

Необов'язково кожне з волокон має три взаємно перпендикулярні розміри, при цьому найбільший розмір з цих трьох розмірів в щонайменше 1,5, 2, 3, 5, 10 або 20 разів більше, ніж найменший розмір з цих трьох розмірів. Необов'язково кожне з волокон має три взаємно перпендикулярні розміри, при цьому найбільший розмір з цих трьох розмірів в щонайменше 1,5, 2, 3, 5, 10 або 20 разів більше, ніж другий найбільший розмір з цих трьох розмірів. У деяких варіантах здійснення другий матеріал не містить тютюну. Наприклад, другий матеріал може бути теплопровідним матеріалом, що не містить тютюну. Теплопровідний матеріал, що не містить тютюну, може містити теплопровідні частинки, утримувані в несучій матриці, що не містить тютюну. Теплопровідний матеріал, що не містить тютюну, може містити речовину для утворення аерозолі, наприклад гліцерин або пропіленгліколь, і додатково може містити волокна й зв'язувальну речовину. У переважних варіантах здійснення другого матеріалу, що не містить тютюну, теплопровідні частинки являють собою частинки на основі вуглецю.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал містять, у перерахунку на суху масу, щонайменше 4, 6 або 8 мас. % зв'язувальної речовини. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 8, 6 або 4 мас. % зв'язувальної речовини. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 4 до 10, від 6 до 10, від 8 до 10, від 2 до 8, від 4 до 8, від 6 до 8, від 2 до 6, від 4 до 6, від 2 до 4 мас. % зв'язувальної речовини. Може бути, зокрема, переважним, щоб перший матеріал та/або другий матеріал містили, у перерахунку на суху масу, від 2 до 10 мас. % зв'язувальної речовини.

Відповідні зв'язувальні речовини добре відомі в галузі техніки й включають, але без обмеження, натуральні пектини, такі як фруктові, цитрусові або тютюнові пектини; гуарові камеді, такі як гідроксиетилгуар і гідроксипропілгуар; камеді бобів ріжкового дерева, такі як гідроксиетилова й гідроксипропілова камедь бобів ріжкового дерева; альгінат; крохмалі, такі як модифіковані або дериватизовані крохмалі; целюлози, такі як метил-, етил-, етилгідроксиметил- та карбоксиметилцелюлоза; тамариндову камедь; декстран; пулалон; конжакове борошно; ксантанову камедь тощо. Може бути, зокрема, переважним для зв'язувальної речовини являти собою або містити гуар. Може бути, зокрема, переважним для зв'язувальної речовини містити або складатися з одного або більше з карбоксиметилцелюлози або гідроксипропілцелюлози або камеді, такої як гуарова камедь.

Необов'язково окремі елементи першого матеріалу й окремі елементи другого матеріалу можуть бути утворені окремо й змішані один з одним у заданому співвідношенні з утворенням матеріалу, що утворює аерозоль. Точне співвідношення може бути обране для керування доставкою аерозолі з субстрату, що утворює аерозоль.

Необов'язково теплопровідні частинки по суті однорідно розподілені по всьому другому матеріалу. Необов'язково речовина для утворення аерозолі по суті однорідно розподілена по всьому другому матеріалу. Необов'язково волокна по суті однорідно розподілені по всьому другому матеріалу. Необов'язково зв'язувальної речовини по суті однорідно розподілена по всьому другому матеріалу. Переважно однорідний розподіл компонентів другого матеріалу може приводити до наявності в матеріалі більш просторово однорідних властивостей. Наприклад, по суті однорідно розподілені теплопровідні частинки можуть приводити до наявності в матеріалі по суті однорідної теплопровідності. Як інший приклад, по суті однорідно розподілені зв'язувальна речовина або волокна можуть приводити до наявності в матеріалі по суті однорідної міцності на розрив.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал можуть містити нікотин. Необов'язково перший та/або другий матеріал містять, у перерахунку на суху масу, щонайменше 0,01, 1, 2, 3 або 4 мас. % нікотину. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 5, 4, 3, 2 або 1 мас. % нікотину. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 0,01 до 5, від 1 до 5, від 2 до 5, від 3 до 5, від 4 до 5, від 0,01 до 4, від 1 до 4, від 2 до 4, від 3 до 4, від 0,01 до 3, від 1 до 3, від 2 до 3, від 0,01 до 2, від 1 до 2, від 0,01 до 1 мас. % нікотину. Може бути, зокрема, переважним, щоб перший матеріал та/або другий матеріал містили, у перерахунку на суху масу, від 0,5 до 4 мас. % нікотину.

Необов'язково нікотин по суті однорідно розподілений по всьому матеріалу.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал додатково містять кислоти. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, щонайменше 0,01, 1, 2, 3 або 4 мас. % кислоти. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 5, 4, 3, 2 або 1 мас. % кислоти. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 0,01 до 5, від 1 до 5, від 2 до 5, від 3 до 5, від 4 до 5, від 0,01 до 4, від 1 до 4, від 2 до 4, від 3 до 4, від 0,01 до 3, від 1 до 3, від 2 до 3, від 0,01 до 2, від 1 до 2, від 0,01 до 1 мас. % кислоти. Може бути, зокрема, переважним, щоб перший матеріал та/або другий матеріал містили, у перерахунку на суху масу, від 0,5 до 5 мас. % кислоти.

Необов'язково кислота містить одну або більше з фумарової кислоти, молочної кислоти, бензойної кислоти й левулінової кислоти або складається з однієї або більше з них.

Необов'язково кислота по суті однорідно розподілена по всьому матеріалу.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал містять щонайменше один рослинний матеріал. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, щонайменше 0,01, 1, 2, 5, 10 або 15 мас. % щонайменше одного рослинного матеріалу. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 20, 15, 10, 5, 2 або 1 мас. % щонайменше одного рослинного матеріалу. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 0,01 до 20, від 1 до 20, від 2 до 20, від 5 до 20, від 10 до 20, від 15 до 20, від 0,01 до 15, від 1 до 15, від 2 до 15, від 5 до 15, від 10 до 15, від 0,01 до 10, від 1 до 10, від 2 до 10, від 5 до 10, від 0,01 до 5, від 1 до 5, від 2 до 5, від 0,01 до 2, від 1 до 2, від 0,01 до 1 мас. % щонайменше одного рослинного матеріалу. Може бути, зокрема, переважним, щоб матеріал містив, у перерахунку на суху масу, від 1 до 15 мас. % щонайменше одного рослинного матеріалу.

Необов'язково щонайменше один рослинний матеріал містить або складається з одного або обох із гвоздики і розмарину.

Необов'язково щонайменше один рослинний матеріал по суті однорідно розподілений по всьому матеріалу.

Необов'язково перший матеріал та/або другий матеріал містять щонайменше один ароматизатор. Необов'язково матеріал містить, у перерахунку на суху масу, щонайменше 0,1, 1, 2 або 5 мас. % щонайменше одного ароматизатора. Необов'язково субстрат містить, у перерахунку на суху масу, не більше ніж 10, 5, 2 або 1 мас. % щонайменше одного ароматизатора. Необов'язково субстрат містить, у перерахунку на суху масу, від 0,1 до 10, від 1 до 10, від 2 до 10, від 5 до 10, від 0,1 до 5, від 1 до 5, від 2 до 5, від 0,1 до 2, від 1 до 2, від 0,1 до 1 мас. % щонайменше одного ароматизатора. Може бути, зокрема, переважним для субстрату містити, у перерахунку на суху масу, від 0,1 до 5 мас. % щонайменше одного ароматизатора.

Необов'язково щонайменше один ароматизатор присутній як покриття, наприклад, покриття на одному або більше окремих елементах субстрату, що утворює аерозоль. Альтернативно або додатково щонайменше один ароматизатор по суті однорідно розподілений по всьому матеріалу.

У деяких варіантах здійснення співвідношення першого матеріалу й другого матеріалу в субстраті, що утворює аерозоль, може становити від 1:10 до 10:1, наприклад, від 1:5 до 8:1, наприклад, від 1:1 до 5:1.

У деяких варіантах здійснення другий матеріал може містити, у перерахунку на суху масу, від 20 до 90 мас. % вуглецевого матеріалу у вигляді частинок, наприклад від 40 до 80 мас. %; від 10 до 40 мас. % речовини для утворення аерозолі; від 4 до 20 мас. % волокон; і від 2 до 10 мас. % зв'язувальної речовини. Вуглецевий матеріал у вигляді частинок переважно складається з одного або більше з графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих наночастинок, таких як вуглецеві нанотрубки, і деревного вугілля.

У той час як перший матеріал має нижчу теплопровідність, ніж другий матеріал, передбачається, що перший матеріал може бути матеріалом із підвищеною теплопровідністю. Перший матеріал може містити будь-які частинки, як описано вище щодо другого матеріалу. Наприклад, перший матеріал може містити, у перерахунку на суху масу, від 40 до 80 мас. % вуглецевого матеріалу у вигляді частинок, від 10 до 40 мас. % речовини для утворення аерозолі, від 4 до 20 мас. % волокон і від 2 до 10 мас. % зв'язувальної речовини. Вуглецевий матеріал у вигляді частинок переважно складається з одного або більше з графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих наночастинок, таких як вуглецеві нанотрубки, і деревного вугілля.

Переважно другий матеріал і перший матеріал однорідно розподілені всередині субстрату, що утворює аерозоль.

У другому аспекті винахід може надати спосіб утворення субстрату, що утворює аерозоль, який включає етапи забезпечення першої множини окремих елементів, утворених із першого матеріалу, забезпечення другої множини окремих елементів, утворених із другого матеріалу, і комбінування першої множини окремих елементів із другою множиною окремих елементів для утворення субстрату, що утворює аерозоль. Другий матеріал має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал. Переважно перший матеріал являє собою матеріал, що утворює аерозоль, який містить речовину для утворення аерозолі, таку як гліцерин або пропіленгліколь. Перший матеріал може являти собою будь-який перший матеріал, як описано вище щодо першого аспекту винаходу. Другий матеріал може бути будь-яким другим матеріалом, як описано вище щодо першого аспекту винаходу.

Спосіб утворення субстрату, що утворює аерозоль, може включати етапи утворення першої множини окремих елементів із першого матеріалу та/або етапи утворення другої множини окремих елементів із другого матеріалу, а потім комбінування першої множини окремих елементів із другою множиною окремих елементів для утворення субстрату, що утворює аерозоль.

Перша множина окремих елементів може бути утворена шляхом розрізання листа першого матеріалу на смужки. Друга множина окремих елементів може бути утворена шляхом розрізання листа другого матеріалу на смужки. Переважно перша множина окремих елементів і друга множина окремих елементів можуть бути нарізані так, щоб вони були по суті однакового розміру. Це може сприяти комбінуванню двох наборів окремих елементів для субстрату, що утворює аерозоль.

Етап утворення щонайменше однієї з першої множини окремих елементів і другої множини окремих елементів може включати етап гофрування. Наприклад, перша множина окремих елементів, друга множина окремих елементів або як перша, так і друга множина окремих елементів можуть являти собою гофровані елементи.

Гофрування може бути виконане на листі першого матеріалу або другого матеріалу до розрізання листа на окремі елементи. Таким чином, лист першого або другого матеріалу може бути гофрований, а потім розрізаний. Альтернативно окремі елементи можуть бути утворені, а потім у подальшому гофровані. Гофрування вносить згини та вигини в окремі частинки, що може додати об'єм субстрату, що утворює аерозоль, утвореному з множини таких окремих елементів.

У деяких варіантах здійснення перший матеріал являє собою тютюновий матеріал, такий як різаний лист або різаний наповнювач, отриманий шляхом розрізання на частини гомогенізованого тютюнового листа. Способи виготовлення гомогенізованого тютюну й різаного наповнювача, придатного в якості першої множини елементів, добре відомі фахівцям.

У деяких варіантах здійснення другий матеріал містить теплопровідні частинки в несучій матриці. У деяких варіантах здійснення перший матеріал також містить теплопровідні частинки. Матеріал, придатний як другий матеріал, а в деяких випадках перший матеріал, може бути утворений наступним способом.

Спосіб утворення матеріалу з підвищеною провідністю, наприклад другого матеріалу, може включати етапи утворення суспензії, що містить множину теплопровідних частинок, речовину для утворення аерозолі, армуючі волокна й зв'язувальну речовину, а також лиття й висушування суспензії для утворення матеріалу. Матеріал і його компоненти можуть бути такими, як описано вище.

Суспензія може містити воду. Необов'язково суспензія містить від 20 до 90, від 30 до 90, від 40 до 90, від 40 до 85, від 50 до 80, від 60 до 80 або від 60 до 75 мас. % води.

Необов'язково суспензія містить кислоту. Необов'язково кислота містить одну або більше з фумарової кислоти, молочної кислоти, бензойної кислоти й левоулінової кислоти або складається з однієї або більше з них.

Необов'язково суспензія містить нікотин.

Необов'язково утворення суспензії включає утворення першої суміші. Перша суміш може містити речовину для утворення аерозолі. Перша суміш може містити волокна, наприклад, целюлозні волокна. Перша суміш може містити воду. Перша суміш може містити кислоту. Перша суміш може містити нікотин. Утворення суспензії може включати утворення другої суміші. Друга суміш може містити теплопровідні частинки. Друга суміш може містити зв'язувальну речовину.

Утворення суспензії може включати додавання другої суміші до першої суміші для утворення комбінованої суміші.

Таким чином, утворення суспензії може включати: утворення першої суміші, що містить речовину для утворення аерозолі, волокна, воду, необов'язково кислоту й необов'язково нікотин; утворення другої суміші, що містить теплопровідні частинки й зв'язувальну речовину; і додавання другої суміші до першої суміші з утворенням комбінованої суміші.

Комбінована суміш може потім бути перетворена на суспензію, наприклад, шляхом змішування.

Необов'язково утворення першої суміші включає надання речовини для утворення аерозолі або розчину, що містить речовину для утворення аерозолі та нікотин.

Необов'язково утворення першої суміші включає додавання кислоти до речовини для утворення аерозолі або розчину, що містить речовину для утворення аерозолі і нікотин, для утворення першої попередньої суміші.

Необов'язково утворення першої суміші включає додавання води до речовини для

утворення аерозолі або розчину, що містить речовину для утворення аерозолі і нікотин, або до першої попередньої суміші, для утворення другої попередньої суміші.

Необов'язково утворення першої суміші включає додавання волокон до другої попередньої суміші.

5 Необов'язково утворення другої суміші включає змішування теплопровідних частинок і зв'язувальної речовини.

Необов'язково спосіб, наприклад, етап утворення суспензії, включає перше змішування комбінованої суміші. Необов'язково перше змішування відбувається при першому тиску, що становить не більше 500, 400, 300, 250 або 200 мбар.

10 Необов'язково перше змішування відбувається протягом від 1 до 10, від 2 до 8 або від 3 до 6 хвилин, наприклад, протягом приблизно 4 хвилин.

Необов'язково спосіб, наприклад, етап утворення суспензії, включає після першого змішування друге змішування. Необов'язково друге змішування відбувається при другому тиску, який менший, ніж перший тиск. Необов'язково другий тиск становить не більше 500, 400, 300, 200, 150 або 100 мбар. Необов'язково друге змішування відбувається протягом від 5 до 120, від 5 до 80, від 5 до 40 або від 10 до 30 секунд, наприклад, приблизно 20 секунд.

15 Лиття суспензії може включати лиття суспензії на плоску опору, наприклад, сталеву плоску опору.

Лиття суспензії може включати лиття суспензії на плоску опору, наприклад, сталеву плоску опору.

20 Необов'язково після лиття суспензії й перед висушуванням суспензії спосіб може включати встановлення товщини суспензії, наприклад, встановлення товщини суспензії в значенні від 100 до 1200, від 200 до 1000, від 300 до 900, від 500 до 700 мікронів, наприклад приблизно 600 мікронів.

Необов'язково висушування суспензії включає подачу потоку газу, такого як повітря, поверх або вздовж суспензії. Необов'язково потік газу нагрівають.

25 Необов'язково потік газу нагрівають до температури від 100 до 160 або від 120 до 140 градусів Цельсія. Необов'язково потік газу подають протягом від 1 до 10 або від 2 до 5 хвилин. Необов'язково висушування суспензії включає висушування суспензії доти, доки вміст вологи суспензії не дорівнюватиме від 1 до 20, від 2 до 15, від 2 до 10 або від 3 до 7 мас. %.

30 Необов'язкове висушування суспензії утворює попередник для утворення з нього листа матеріалу, що утворює аерозоль. Лист може бути листом другого матеріалу, як використовується в деяких описаних вище варіантах здійснення. Лист може бути листом першого матеріалу, як використовується в деяких описаних вище варіантах здійснення. Необов'язково спосіб включає розрізання листа матеріалу, що утворює аерозоль, для утворення окремих елементів матеріалу, що утворює аерозоль.

35 У третьому аспекті даний винахід може забезпечити виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, як описано вище щодо першого аспекту винаходу, або виготовлений будь-яким способом, описаним вище щодо другого аспекту винаходу.

Такий виріб може мати, наприклад, форму стрижня, що містить множини компонентів, у тому числі субстрат, що утворює аерозоль, зібраний в обгортці або оболонці. Виріб, що генерує аерозоль, може мати довжину від 30 мм до 120 мм, наприклад від 40 мм до 80 мм, наприклад приблизно 45 мм. Виріб, що генерує аерозоль, може мати діаметр від 3,5 мм до 10 мм, наприклад від 4 мм до 8,5 мм, наприклад від 4,5 мм до 7,5 мм.

Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, містить передній штранг.

45 Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, містить першу порожнисту трубку, наприклад, першу порожнисту ацетатну трубку. Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, містить другу порожнисту трубку, наприклад, другу порожнисту ацетатну трубку. Необов'язково друга порожниста трубка містить один або більше вентиляційних отворів. Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, містить мундштуковий фільтрувальний штранг. Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, містить обгортку, наприклад, паперову обгортку.

50 Необов'язково передній штранг розташований на розташованому найвище за потоком кінці виробу. Необов'язково субстрат, що утворює аерозоль, розташований нижче за потоком відносно переднього штранга. Необов'язково перша порожниста трубка розташована нижче за потоком відносно субстрату, що утворює аерозоль.

55 Необов'язково друга порожниста трубка розташована нижче за потоком відносно першої порожнистої трубки. Необов'язково мундштуковий фільтрувальний штранг розташований нижче за потоком відносно одного або обох із першої порожнистої трубки і другої порожнистої трубки. Необов'язково мундштуковий фільтрувальний штранг розташований на розташованому найнижче за потоком кінці виробу. Необов'язково розташований найнижче за потоком кінець виробу, який може називатися мундштуковим кінцем виробу, може бути виконаний із

60 можливістю вставляння в рот користувача. Користувач може мати можливість робити вдих,

наприклад, безпосередньо за допомогою мундштукового кінця виробу.

Необов'язково передній штранг, субстрат, що утворює аерозоль, одна або обидві з першої порожнистої трубки і другої порожнистої трубки, а також мундштуковий фільтрувальний штранг оточені обгорткою, наприклад, паперовою обгорткою.

5 Необов'язково передній штранг має довжину від 2 до 10, від 3 до 8 або від 4 до 6 мм, наприклад, приблизно 5 мм. Необов'язково субстрат, що утворює аерозоль, усередині виробу має довжину від 5 до 20, від 8 до 15 або від 10 до 15 мм, наприклад, приблизно 12 мм. Необов'язково перша порожниста трубка має довжину від 2 до 20, від 5 до 15 або від 5 до 10 мм, наприклад, приблизно 8 мм. Необов'язково друга порожниста трубка має довжину від 2 до 10 20, від 5 до 15 або від 5 до 10 мм, наприклад, приблизно 8 мм. Необов'язково мундштуковий фільтрувальний штранг має довжину від 5 до 20, від 8 до 15 або від 10 до 15 мм, наприклад, приблизно 12 мм. Довжини одного або більше з переднього штранга, субстрату, що утворює аерозоль, першої порожнистої трубки, другої порожнистої трубки і мундштукового фільтрувального штранга можуть проходити в поздовжньому напрямку.

15 Одне або більше з переднього штранга, субстрату, що утворює аерозоль, першої порожнистої трубки, другої порожнистої трубки і мундштукового фільтрувального штранга можуть по суті мати циліндричну форму, наприклад, правильну циліндричну форму.

Згідно з четвертим аспектом даного винаходу надана система, що генерує аерозоль.

20 Система може містити виріб, що генерує аерозоль, та електричний пристрій, що генерує аерозоль. Виріб може являти собою виріб, як описано вище, наприклад, виріб згідно з третім аспектом.

Необов'язково електричний пристрій, що генерує аерозоль, виконаний із можливістю резистивного нагрівання виробу, що генерує аерозоль, при використанні.

25 Необов'язково електричний пристрій, що генерує аерозоль, виконаний із можливістю індукційного нагрівання виробу, що генерує аерозоль, наприклад, субстрату, що утворює аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, при використанні.

Як має бути зрозуміло фахівцю в даній галузі техніки після прочитання даного опису, ознаки, описані в даному документі щодо одного аспекту, можуть бути застосовні до будь-якого іншого аспекту. Наприклад, ознаки, описані щодо комбінованого субстрату, що утворює аерозоль, 30 згідно з другим аспектом або щодо першого другого матеріалу комбінованого субстрату, що утворює аерозоль, згідно з другим аспектом можуть бути виконані з можливістю застосування до субстрату, що утворює аерозоль, згідно з першим аспектом і навпаки.

У контексті даного документа термін "субстрат, що утворює аерозоль", може стосуватися субстрату, виконаному з можливістю вивільняти аерозоль або леткі сполуки, які можуть утворювати аерозоль. Такі леткі сполуки можуть вивільнятися шляхом нагрівання субстрату, що утворює аерозоль. Субстрат, що утворює аерозоль, може містити матеріал, що утворює аерозоль. Субстрат, що утворює аерозоль, може бути нанесений на підкладку або опору шляхом адсорбції, нанесення покриття, просочення або іншим способом. Субстрат, що утворює аерозоль, для зручності може являти собою частину виробу, що генерує аерозоль, або 40 курильного виробу.

У контексті даного документа термін "теплопровідні частинки" може стосуватися частинок, що мають теплопровідність більше ніж 1 Вт/(мК) у щонайменше одному напрямку при 25 градусах Цельсія, наприклад, у всіх напрямках при 25 градусах Цельсія. Частинки можуть характеризуватись анізотропною або ізотропною теплопровідністю.

45 У контексті даного документа термін "розширений графіт" може стосуватися матеріалу на основі графіту або матеріалу зі структурою, подібною до графіту.

Розширений графіт може мати вуглецеві шари (подібно до графіту, наприклад) з простором між вуглецевими шарами, більшим за простір, що виявляється між вуглецевими шарами у звичайному графіті. Розширений графіт може мати вуглецеві шари з елементами або 50 сполуками, включеними у простори між вуглецевими шарами.

У даному документі термін "розмір частинки" може стосуватися одного розміру і може використовуватися для опису розміру заданої частинки. Розмір може являти собою діаметр сферичної частинки, що займає такий самий об'єм, що і задана частинка. Усі розміри частинок та розподілу частинок за розміром у даному документі можуть бути отримані з використанням стандартного методу лазерної дифракції. Розміри частинок і розподіли частинок за розміром, як зазначено в даному документі, можуть бути отримані з використанням комерційно доступного датчика, наприклад, датчика лазерної дифракції "Sympatec HELOS".

У контексті даного документа, якщо не вказано інше, термін "щільність" може використовуватися для позначення дійсної щільності. Таким чином, якщо не зазначено інше, 60 щільність порошку або сукупності частинок може позначати дійсну щільність порошку або

сукупності частинок (а не об'ємну щільність порошку або сукупності частинок, яка може варіювати в залежності від того, як контролюють порошок або сукупність частинок). Вимірювання дійсної щільності може бути зроблено з використанням кількох стандартних методів, при цьому ці методи часто ґрунтуються на принципі Архімеда. Найбільш широко

5 використований метод, який використовується для вимірювання дійсної щільності порошку, передбачає розміщення порошку всередині контейнера (пікнометра) відомого об'єму та зважування. Пікнометр потім заповнюють текучим середовищем відомої щільності, при цьому порошок не є розчинним. Об'єм порошку визначають завдяки різниці між об'ємом, який показаний пікнометром, і об'ємом додаваної рідини (тобто об'ємом переміщуваного повітря).

10 У контексті даного документа термін "виріб, що генерує аерозоль", може стосуватися виробу, виконаного з можливістю генерування або вивільнення аерозолі, наприклад, при нагріванні.

У контексті даного документа термін "поздовжній" може стосуватися напрямку, що проходить між розташованим нижче за потоком або ближнім кінцем і розташованим вище за потоком або дальнім кінцем компонента, такого як субстрат, що утворює аерозоль, або виріб, що генерує аерозоль.

У контексті даного документа термін "поперечний" може стосуватися напрямку, перпендикулярному поздовжнього напрямку.

20 У контексті даного документа термін "пристрій, що генерує аерозоль", може стосуватися пристрою для використання з виробом, що генерує аерозоль, для забезпечення можливості генерування або вивільнення аерозолі.

У контексті даного документа термін "лист" може стосуватися зазвичай плоского, шаруватого елемента, що має ширину і довжину, які по суті більше, наприклад, у щонайменше 2, 3, 5, 10, 20 або 50 разів, ніж його товщина.

25 У контексті даного документа термін "смужка" може стосуватися зазвичай плоского, шаруватого елемента, що має ширину і довжину, які по суті більші, ніж його товщина. Ширина смужки може бути більшою, ніж її товщина, наприклад, у щонайменше 2, 3, 5 або 10 разів більше, ніж її товщина. Довжина смужки може бути більшою, ніж її ширина, наприклад, у щонайменше 2, 3, 5 або 10 разів більше, ніж її ширина.

30 У контексті даного документа термін "речовина для утворення аерозолі" може стосуватися будь-якої придатної відомої сполуки або суміші сполук, які при використанні сприяють утворенню аерозолі. Аерозоль може являти собою щільний і стабільний аерозоль. Аерозоль може бути по суті стійким до термічної деградації при робочій температурі субстрату, що утворює аерозоль, або виробу, що генерує аерозоль.

35 У контексті даного документа термін "стрижень" може стосуватися звичайно циліндричного, наприклад, правильно циліндричного, елемента з по суті круглим, овальним або еліптичним поперечним перерізом.

40 У контексті даного документа термін "гофрований" може стосуватися листа або окремого елемента, що має один або більше гребенів або гофрів. Гребені та гофри можуть бути по суті паралельними. Гребені або гофри, якщо такі присутні у компоненті виробу, що генерує аерозоль, можуть проходити в поздовжньому напрямку відносно виробу, що генерує аерозоль.

Цей винахід визначений у формулі винаходу. Проте нижче наведений невичерпний список необмежувальних прикладів. Будь-яку одну або більше з ознак цих прикладів можна комбінувати з будь-якою однією або більше ознаками іншого прикладу, варіанта здійснення або

45 аспекту, описаних у даному документі.
Exi. Субстрат, що утворює аерозоль, який містить:
першу множину окремих елементів першого матеріалу й другу множину окремих елементів другого матеріалу, в якому щонайменше перший матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні, і в якому другий матеріал має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал.

50 Exii. Субстрат, що утворює аерозоль, який містить:
суміш із першої множини окремих елементів першого матеріалу й другої множини окремих елементів другого матеріалу, при цьому як перша множина окремих елементів, так і друга множина окремих елементів виконані у вигляді смужок, що мають розмір у довжину більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину, при цьому щонайменше перший матеріал виконаний із

55 можливістю генерування аерозолі при нагріванні, і при цьому другий матеріал має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал.
Exiii. Субстрат, що утворює аерозоль, який містить:
першу множину окремих елементів першого матеріалу, причому кожний елемент із першої

60 множини окремих елементів першого матеріалу містить матеріал, що утворює аерозоль, і має

першу теплопровідність, і

другу множину окремих елементів другого матеріалу, причому кожний елемент із другої множини окремих елементів другого матеріалу має другу теплопровідність, яка щонайменше на 10 % більше, ніж перша теплопровідність.

5 Ex1. Субстрат, що утворює аерозоль, який містить перший матеріал і другий матеріал, причому перший матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді першої множини окремих елементів, а другий матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді другої множини окремих елементів, в якому перший матеріал містить речовину для утворення аерозолю й має першу теплопровідність, і в якому другий матеріал має другу

10 теплопровідність, яка більше, ніж перша теплопровідність.
Ex2. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно із Ex1, у якому друга теплопровідність щонайменше на 5 % більше, ніж перша теплопровідність, наприклад щонайменше на 7 % більше або щонайменше на 10 % більше, або щонайменше на 12 % більше, або щонайменше на 15 % більше.

15 Ex3. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому теплопровідність другого матеріалу щонайменше на 10 % більше, ніж теплопровідність першого матеріалу, наприклад щонайменше на 12 % більше або щонайменше на 15 % більше, або щонайменше на 20 % більше.

20 Ex4. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перша множина окремих елементів або друга множина окремих елементів, або як перша, так і друга множина окремих елементів являють собою подовжені елементи, при цьому кожний має розмір у довжину, який більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину.

Ex5. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно із прикладом Ex4, в якому подовжені елементи виконані у вигляді смужок, шматочків, ниток або стрічок.

25 Ex6. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перша множина окремих елементів або друга множина окремих елементів, або як перша, так і друга множина окремих елементів утворені процесом лиття, наприклад процесом лиття з подальшим процесом різання.

30 Ex7. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перша множина окремих елементів або друга множина окремих елементів, або як перша, так і друга множина окремих елементів утворені процесом екструзії.

35 Ex8. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому щонайменше частина першої множини окремих елементів або щонайменше частина другої множини окремих елементів, або щонайменше частина як першої, так і другої множини окремих елементів являє собою гофровані елементи, наприклад, у яких кожний гофрований елемент має один або більше вигинів або змін напрямку, утворених за розміром у довжину гофрованого елемента.

Ex9. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перший матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді різаного наповнювача.

40 Ex10. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді різаного наповнювача.

45 Ex11. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому окремі елементи першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множини окремих елементів мають середню товщину від 5 мікронів до 2000 мікронів, наприклад від 50 мікронів до 500 мікронів, наприклад від 150 мікронів до 300 мікронів.

50 Ex12. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому окремі елементи першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множини окремих елементів мають середню ширину від 100 мікронів до 2000 мікронів, наприклад від 500 мікронів до 1500 мікронів, наприклад від 600 мікронів до 1000 мікронів.

55 Ex13. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому окремі елементи першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множини окремих елементів мають середню довжину від 100 мікронів до 60 міліметрів, наприклад, від 300 мікронів до 45 міліметрів, наприклад, від 500 мікронів до 30 міліметрів, наприклад, від 800 мікронів до 20 міліметрів, наприклад, від 1000 мікронів до 10 міліметрів, наприклад, від 1500 мікронів до 6000 мікронів.

Ex14. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал містить теплопровідні частинки.

60 Ex15. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому

другий матеріал містить від 1 % до 95 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад, від 2 % до 90 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад, від 3 % до 80 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад, від 4 % до 50 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу.

5 Ex16. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал містить теплопровідні частинки, утворені з теплопровідного матеріалу, вибраного зі списку, що складається з вуглецю, графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих наночастинок, вуглецевих нанотрубок, деревного вугілля, алмаза й металу.

10 Ex17. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал являє собою теплопровідний матеріал, вибраний зі списку, що складається з вуглецю, графіту, розширеного графіту, графену й металу, наприклад в якому кожний окремий елемент із другого матеріалу являє собою смужку з металевої фольги або вуглецевої фольги, наприклад, мідної фольги або алюмінієвої фольги, або фольги з нержавіючої сталі, або графітової фольги.

15 Ex18. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перший матеріал має теплопровідність менше ніж 0,2 Вт/мК, наприклад, при 25 °С, а другий матеріал має теплопровідність більше ніж 0,22 Вт/мК, наприклад, при 25 °С, наприклад, від 0,22 Вт/мК до 1700 Вт/мК.

20 Ex19. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перший матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні, наприклад при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія, а другий матеріал не виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні, наприклад при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 350 градусів Цельсія.

25 Ex20. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким із прикладів Ex1-Ex18, в якому як перший матеріал, так і другий матеріал виконані з можливістю генерування аерозолі при нагріванні, наприклад при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія.

30 Ex21. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перший матеріал містить тютюн, наприклад, в якому перший матеріал утворений із гомогенізованого тютюну.

Ex22. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перший матеріал містить тютюн і речовину для утворення аерозолі й виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія.

35 Ex23. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з прикладом Ex22, в якому перший матеріал являє собою гомогенізований тютюновий матеріал і додатково містить волокна й зв'язувальну речовину.

40 Ex24. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал містить речовину для утворення аерозолі й провідні частинки становлять від 3 мас. % до 90 мас. % другого матеріалу у перерахунку на суху масу, причому другий матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія.

45 Ex25. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал містить тютюн і речовину для утворення аерозолі, а провідні частинки становлять від 3 мас. % до 90 мас. % другого матеріалу в перерахунку на суху масу, при цьому другий матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 градусів Цельсія до 395 градусів Цельсія.

50 Ex26. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з прикладом Ex25, в якому другий матеріал являє собою теплопровідний гомогенізований тютюновий матеріал і додатково містить волокна й зв'язувальну речовину.

Ex27. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з прикладом Ex24, в якому другий матеріал не містить тютюну, наприклад в якому другий матеріал являє собою теплопровідний матеріал, що не містить тютюну, і додатково містить волокна й зв'язувальну речовину.

55 Ex28. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому окремі елементи першого матеріалу й окремі елементи другого матеріалу утворені окремо й змішані один з одним у заданому співвідношенні з утворенням матеріалу, що утворює аерозоль.

Ex29. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому співвідношення першого матеріалу й другого матеріалу в субстраті, що утворює аерозоль, становить від 1:10 до 10:1, наприклад від 1:5 до 8:1, наприклад від 1:1 до 5:1.

60 Ex30. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому

другий матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 20 до 90 мас. %, наприклад від 40 до 80 мас. %, вуглецевого матеріалу у вигляді частинок; від 10 до 40 мас. % речовини для утворення аерозолі; від 4 до 20 мас. % волокон; і від 2 до 10 мас. % зв'язувальної речовини, при цьому вуглецевий матеріал у вигляді частинок складається з одного або більше з графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих нанотрубок і деревного вугілля.

Ех31. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому перший матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 40 до 80 мас. % вуглецевого матеріалу у вигляді частинок; від 10 до 40 мас. % речовини для утворення аерозолі; від 4 до 20 мас. % волокон; і від 2 до 10 мас. % зв'язувальної речовини, при цьому вуглецевий матеріал у вигляді частинок складається з одного або більше з графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих нанотрубок і деревного вугілля, при цьому перший матеріал має нижчу теплопровідність, ніж другий матеріал.

Ех32. Субстрат, що утворює аерозоль, згідно з будь-яким попереднім прикладом, в якому другий матеріал і перший матеріал однорідно розподілені в субстраті, що утворює аерозоль.

Ех33. Спосіб утворення субстрату, що утворює аерозоль, що включає етапи утворення першої множини окремих елементів із першого матеріалу; утворення другої множини окремих елементів із другого матеріалу, і комбінування першої множини окремих елементів із другою множиною окремих елементів з утворенням субстрату, що утворює аерозоль, в якому другий матеріал має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал.

Ех34. Спосіб утворення субстрату, що утворює аерозоль, що включає етапи надання першої множини окремих елементів із першого матеріалу; надання другої множини окремих елементів із другого матеріалу і комбінування першої множини окремих елементів із другою множиною окремих елементів з утворенням субстрату, що утворює аерозоль, в якому другий матеріал має більшу теплопровідність, ніж перший матеріал.

Ех35. Спосіб згідно з Ех33 або Ех34, в якому першу множину окремих елементів утворюють шляхом розрізання листа першого матеріалу на смужки й в якому другу множину окремих елементів утворюють шляхом розрізання листа другого матеріалу на смужки.

Ех36. Спосіб згідно з прикладом Ех35, в якому першу множину окремих елементів і другу множину окремих елементів нарізують так, щоб вони були по суті однакового розміру.

Ех37. Спосіб згідно з будь-яким із Ех33-Ех36, в якому етап утворення щонайменше однієї з першої множини окремих елементів і другої множини окремих елементів включає етап гофрування, наприклад так, що перша множина окремих елементів, друга множина окремих елементів або як перша, так і друга множина окремих елементів являють собою гофровані елементи.

Ех38. Спосіб згідно з будь-яким із Ех33-Ех37 додатково включає етапи утворення першого матеріалу, утворення другого матеріалу або утворення як першого, так і другого матеріалу.

Ех39. Спосіб згідно з будь-яким із Ех33-Ех38, в якому субстрат, що утворює аерозоль, являє собою субстрат, як описано щодо будь-якого з прикладів Ех1-Ех32.

Ех40. Виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, як визначено в будь-якому з прикладів Ех1-Ех32 або виготовлено будь-яким способом, визначеним у прикладах Ех33-Ех38.

Ех41. Виріб, що генерує аерозоль, згідно з Ех40, в якому виріб виконаний у вигляді стрижня й містить множину компонентів, у тому числі субстрат, що утворює аерозоль, зібраний в обгортці або оболонці.

Приклади тепер будуть додатково описані з посиланням на фігури, де:

на фіг. 1 показаний схематичний вигляд у перерізі першого варіанта здійснення виробу, що генерує аерозоль;

на фіг. 2 показана множина окремих елементів першого матеріалу; на фіг. 3 показана множина окремих елементів другого матеріалу;

на фіг. 4 показаний субстрат, що утворює аерозоль, утворений шляхом комбінування першого матеріалу на фіг. 2 і другого матеріалу на фіг. 3;

на фіг. 5 показаний схематичний вид у перерізі варіанта здійснення системи, що генерує аерозоль;

на фіг. 6 показаний схематичний вид у перерізі додаткового варіанта здійснення системи, що генерує аерозоль; і

на фіг. 7 показаний схематичний вид у перерізі додаткового варіанта здійснення системи, що генерує аерозоль.

На фіг. 1 показаний схематичний вид у перерізі ілюстративного виробу 10, що генерує аерозоль, згідно з варіантом здійснення винаходу. Виріб 10, що генерує аерозоль, проходить від розташованого вище за потоком або дальнього кінця 18 до розташованого нижче за потоком

або ближнього, або мундштукового кінця 20 і має загальну довжину приблизно 45 міліметрів і діаметр приблизно 7,2 мм.

Виріб 10, що генерує аерозоль, містить множину елементів, розташованих співвісно й зібраних в обгортці 70. Множина елементів, що утворюють виріб, являє собою, від дальнього кінця до ближнього кінця, передній штранг 46, стрижень із субстрату 12, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю, фільтр 34 вільного потоку у вигляді картонної трубки й фільтр 42 мундштука. Обгортка 70 являє собою сигаретний папір.

Передній штранг 46, також називаний розташованим вище за потоком елементом, розташований безпосередньо вище за потоком відносно стрижня субстрату 12, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю. Передній штранг 46 наданий у вигляді циліндричного штранга з ацетатцелюлози. Передній штранг 46 має діаметр приблизно 7,2 мм і довжину приблизно 5 міліметрів. RTD переднього штранга 46 становить приблизно 30 міліметрів вод. ст.

Стрижень субстрату 12, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю має діаметр приблизно 7,2 міліметра й довжину приблизно 12 міліметрів. Стрижень містить субстрат 12, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю, оточений обгорткою, щоб сприяти простій експлуатації. Субстрат 12, що утворює аерозоль, містить множину окремих елементів першого матеріалу 13, комбінованих із множиною елементів другого матеріалу 14 (слід зазначити, що для наочності на фіг. 1 показані тільки індивідуальні окремі елементи другого матеріалу 14, окремі елементи першого матеріалу 13 представлені заштрихованою частиною субстрату 12, що утворює аерозоль). Окремі елементи 13, 14 виконані у вигляді смужок гофрованого різаного наповнювача. Перший матеріал виконаний із можливістю утворення аерозолу при нагріванні до температури від 150 градусів Цельсія до 350 градусів Цельсія. Другий матеріал може бути або не бути виконаний із можливістю генерування аерозолу. Другий матеріал має теплопровідність щонайменше на 10 % більше, ніж теплопровідність першого матеріалу. Перший матеріал може бути, наприклад, гомогенізованим тютюном, а другий матеріал може бути, наприклад, графітовою фольгою. Нижче наведені деякі конкретні приклади придатних субстратів 12, що утворюють аерозоль.

Картонна трубка 34 має довжину 16 мм і забезпечує вільний простір всередині виробу 10, в якому леткі компоненти, які генеруються шляхом нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, можуть охолоджуватися й утворювати аерозоль.

Мундштуковий елемент 42 наданий у формі циліндричного штранга з ацетатцелюлози низької густини. Мундштуковий елемент 42 має довжину приблизно 12 міліметрів і зовнішній діаметр приблизно 7,2 мм. RTD мундштукового елемента 42 становить приблизно 12 міліметрів вод. ст.

Слід розуміти, що конфігурацію виробу 10, що генерує аерозоль, на фіг. 1 наведено тільки як приклад. Субстрат, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю може бути використаний, наприклад, у виробі, що генерує аерозоль, який має більшу довжину, наприклад 80 мм, і меншу товщину, наприклад 4,5 мм у діаметрі.

Загальний принцип роботи субстрату, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю проілюстрований стосовно фіг. 2, 3 і 4.

На фіг. 2 проілюстрована множина окремих елементів першого матеріалу 13.

Кожний з окремих елементів 13 першого матеріалу виконаний у вигляді смужки гофрованого різаного наповнювача. Кожна смужка розрізаного наповнювача має довжину від 5 мм до 15 мм, ширину від 1 мм до 2 мм і товщину від 150 мікронів до 250 мікронів. Перший матеріал може бути, наприклад, гомогенізованим тютюновим матеріалом, а множина окремих елементів може бути утворена шляхом гофрування й розрізання листа цього матеріалу.

На фіг. 3 проілюстрована множина окремих елементів другого матеріалу 14.

Кожний з окремих елементів 14 другого матеріалу виконаний у вигляді смужки гофрованого різаного наповнювача. Кожна смужка розрізаного наповнювача має довжину від 5 мм до 15 мм, ширину від 1 мм до 2 мм і товщину від 150 мікронів до 250 мікронів. Другий матеріал може бути, наприклад, гомогенізованим тютюновим матеріалом із підвищеною теплопровідністю, і множина окремих елементів може бути утворена шляхом гофрування й розрізання листа цього матеріалу.

Субстрат 12, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю утворюється шляхом комбінування множини окремих елементів першого матеріалу, як проілюстровано на фіг. 2, з множиною окремих елементів другого матеріалу, як проілюстровано на фіг. 3. Отриманий у результаті субстрат, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю проілюстрований на фіг. 4. Субстрат 12, що утворює аерозоль, із підвищеною теплопровідністю містить окремі елементи першого матеріалу 13 та окремі елементи другого матеріалу 14. Кожний окремий

елемент другого матеріалу 14 може контактувати з багатьма окремими елементами першого матеріалу й, таким чином, може служити тепловим шляхом через субстрат. Частки першого матеріалу й другого матеріалу можуть змінюватися залежно від конкретних властивостей першого матеріалу й другого матеріалу та від бажаних властивостей субстрату 12, що утворює аерозоль.

Деякі конкретні субстрати, що утворюють аерозоль, із підвищеною теплопровідністю будуть далі зазначені як приклади. У прикладах використовуються комбінації з трьох конкретних матеріалів, зазначених нижче: Матеріал А, Матеріал В та Матеріал С.

Матеріал А

Матеріал А являє собою стандартний гомогенізований тютюновий матеріал. Матеріал А містить тютюновий порошок, приблизно 4 мас. % целюлозних волокон, приблизно 3 мас. % гуару як зв'язувальної речовини й приблизно 15 мас. % гліцерину як речовини для утворення аерозолі.

Матеріал А утворюється за допомогою процесу, що включає наступні етапи:

- попереднє змішування зв'язувальної речовини, гуарової камеді з речовиною для утворення аерозолі, гліцерином з утворенням першої попередньої суміші;
- попереднє змішування тютюнового порошку й води з утворенням другої попередньої суміші;
- змішування першої й другої попередніх сумішей з утворенням суспензії;
- гомогенізація суспензії з використанням змішувача з високим зусиллям зсуву;
- лиття суспензії на конвеєрну стрічку;
- управління товщиною суспензії й висушування суспензії для утворення великого листа відновленого по суті однорідного тютюномісного матеріалу, що утворює аерозоль; і
- гофрування й подрібнювання великого листа відновленого й по суті однорідного матеріалу, що утворює аерозоль, для утворення різаного наповнювача.

Матеріал А має теплопровідність 0,15 Вт/мК.

Матеріал В

Матеріал В являє собою гомогенізований тютюновий матеріал із підвищеною теплопровідністю. Матеріал В містить тютюновий порошок, приблизно 5 мас. % частинок розширеного графіту, приблизно 4 мас. % целюлозних волокон, приблизно 3 мас. % гуару як зв'язувальної речовини й приблизно 15 мас. % гліцерину як речовини для утворення аерозолі.

Частинки розширеного графіту мають розподіл частинок за розміром із розміром частинки D10, що становить 6,6 мікрона, розміром частинки D50, що становить 20 мікронів, і розміром частинки D90, що становить 56 мікронів. Кожна з частинок розширеного графіту має розмір частинки більше ніж 2 мікрона й менше ніж 100 мікронів. Частинки розширеного графіту мають середній об'ємний розмір частинки приблизно 35 мікронів. Кожна з частинок розширеного графіту має по суті сферичну форму. Частинки розширеного графіту мають щільність менше ніж 1000 кілограмів на метр кубічний.

Матеріал В утворюється за допомогою процесу, що включає наступні етапи:

- попереднє змішування зв'язувальної речовини, гуарової камеді з речовиною для утворення аерозолі, гліцерином з утворенням першої попередньої суміші;
- попереднє змішування тютюнового порошку, частинок розширеного графіту й води з утворенням другої попередньої суміші;
- змішування першої й другої попередніх сумішей з утворенням суспензії;
- гомогенізація суспензії з використанням змішувача з високим зусиллям зсуву;
- лиття суспензії на конвеєрну стрічку;
- управління товщиною суспензії й висушування суспензії для утворення великого листа відновленого по суті однорідного тютюномісного матеріалу, що утворює аерозоль; і
- гофрування й подрібнювання великого листа відновленого й по суті однорідного матеріалу, що утворює аерозоль, для утворення різаного наповнювача.

Матеріал В має теплопровідність 0,25 Вт/мК. Заміна 5 мас. % тютюнового порошку на частинки розширеного графіту трохи знижує загальний вміст тютюну й, відповідно, вміст нікотину. Однак збільшується теплопровідність матеріалу. В експериментах додавання від 4,5 мас. % до 10 мас. % частинок графіту до гомогенізованого тютюнового матеріалу збільшувало теплопровідність на від 20 % до 50 %.

Матеріал С

Матеріал С являє собою матеріал, що утворює аерозоль, який не містить тютюну з високою теплопровідністю. Матеріал С містить, у перерахунку на суху масу, приблизно 76,1 мас. % частинок графіту, зокрема частинок графіту FP 99,5 (чистотою >99,5 %) виробництва Graphit Kropfmühl GmbH, AMG Graphite GK, хоча можуть бути використані інші частинки або суміші

частинок.

Матеріал С додатково містить приблизно 17,7 мас. % речовини для утворення аерозолі. У цьому варіанті здійснення речовина для утворення аерозолі являє собою гліцерол, а саме гліцерол харчового класу "ICOF Europe" (чистотою >99,5 %).

5 Матеріал С додатково містить, у перерахунку на суху масу, приблизно 3,9 мас. % волокон. У цьому варіанті здійснення волокна являють собою целюлозні волокна, а саме целюлозні волокна "Birch" від "Stora Enso OYJ".

Матеріал С додатково містить, у перерахунку на суху масу, приблизно 2,3 мас. % зв'язувальної речовини. У цьому варіанті здійснення зв'язувальна речовина являє собою гуарову камедь, а саме гуарову камедь від "Gumix International Inc".

Матеріал С може додатково містити одне або більше з нікотину, кислоти, наприклад фумарової кислоти, рослинного матеріалу, наприклад гвоздики або розмарину, води й ароматизатора.

Матеріал С утворюється за допомогою процесу, описаного нижче.

15 Суспензію утворюють із використанням лабораторного диспергатора, здатного перемішувати в'язкі рідини, диспергувати порошки в рідинах і видаляти газ із суміші (наприклад, із застосуванням вакууму або іншого придатного низького тиску). У цьому варіанті здійснення використовували доступний на ринку лабораторний диспергатор від "PC Laborsystem".

Для утворення суспензії утворюють першу суміш, додаючи в лабораторний диспергатор 20 приблизно 7,11 грама речовини для утворення аерозолі, потім приблизно 157,5 грама води, потім приблизно 1,57 грама волокон. Потім ці перші інгредієнти перемішують при 25 градусах Цельсія протягом 5 хвилин зі швидкістю 600-700 об/хв для забезпечення однорідної суміші і гідратування волокон. Потім утворюють другу суміш, перемішуючи вручну приблизно 32,95 грама теплопровідних частинок і приблизно 0,92 грама зв'язувальної речовини. Це 25 перемішування другої суміші усуває утворення грудок у лабораторній дисперсії. Потім другу суміш додають до першої суміші, щоб утворити комбіновану суміш. Потім комбіновану суміш перемішують зі швидкістю 5000 об/хв протягом 4 хвилин при 25 градусах Цельсія і першому зменшеному тиску приблизно 200 мбар. Зменшений тиск може допомогти забезпечити те, що теплопровідні частинки однорідно дисперговані у суміші та що в комбінованій суміші мало 30 захопленого повітря та небагато грудок. Потім комбіновану суміш перемішують зі швидкістю 5000 об/хв протягом ще 20 хвилин при 25 градусах Цельсія і другому зменшеному тиску приблизно 100 мбар. Цей другий зменшений тиск може допомогти видалити будь-які залишкові повітряні бульбашки. Це утворює суспензію для лиття.

35 Суспензію потім ллють і висушують із використанням придатного пристрою. У цьому варіанті здійснення використовують доступний на ринку пристрій "Labcoater Mathis". Цей пристрій містить нержавіючу сталь, плоску опору та ніж кома для регулювання товщини суспензії, що відпливається на плоску опору.

Суспензію відпливають на плоску опору і проміжок між ножом кома і плоскою опорою встановлюють рівним 0,6 міліметра. Це забезпечує те, що товщина суспензії становить не 40 більше ніж 0,6 міліметра в будь-якій заданій точці.

Суспензію потім висушують гарячим повітрям з температурою від 120 до 140 градусів Цельсія протягом від 2 до 5 хвилин. Після цього висушування утворюється лист субстрату, що утворює аерозоль. Цей лист має товщину приблизно 159 мікронів, грамаж приблизно 125,7 грама на метр квадратний і щільність приблизно 0,79 кілограма на метр кубічний.

45 Потім лист гофрують і розрізають для утворення Матеріалу С. Теплопровідність Матеріалу С становить 6 Вт/мК.

Можна побачити, що можна одержати широкий спектр різних субстратів, що утворюють аерозоль, просто комбінуючи Матеріали А, В та С у різних частках.

50 Таким чином, перший ілюстративний субстрат 12, що утворює аерозоль, може містити суміш із 60 мас. % окремих елементів Матеріалу А та 40 мас. % окремих елементів Матеріалу В. Як Матеріал А, так і Матеріал В являють собою гомогенізовані тютюнові матеріали, але Матеріал В має підвищену теплопровідність завдяки наявності частинок розширеного графіту. Наявність Матеріалу В у першому ілюстративному субстраті, що утворює аерозоль, забезпечує окремі елементи, що мають збільшену теплопровідність, і, в результаті, поліпшуються доставка 55 аерозолі й доставка нікотину.

Другий ілюстративний субстрат 12, що утворює аерозоль, може містити суміш із 70 мас. % окремих елементів Матеріалу А та 30 мас. % окремих елементів Матеріалу С. Присутність Матеріалу С у другому ілюстративному субстраті, що утворює аерозоль, зменшує загальну кількість тютюну в субстраті, але значно поліпшує теплопровідність. Матеріал С також сприяє 60 генеруванню аерозолі.

Третій ілюстративний субстрат 12, що утворює аерозоль, може містити суміш із 80 мас. % окремих елементів Матеріалу В та 20 мас. % окремих елементів Матеріалу С. У даному прикладі першим матеріалом є Матеріал В, гомогенізований тютюновий матеріал із підвищеною теплопровідністю, а другим матеріалом є Матеріал С.

5 Будь-який із цих трьох ілюстративних субстратів, що утворюють аерозоль, може бути використаний як субстрат у виробі 10, що генерує аерозоль, на фіг. 1.

Вироби, що генерують аерозоль, звичайно використовуються як частина системи, що генерує аерозоль, яка містить пристрій для нагрівання виробу. На фіг. 5 показаний схематичний вид у перерізі варіанта здійснення такої системи 100, що генерує аерозоль. Система 100

10 містить пристрій 102, що генерує аерозоль, і виріб 10, що генерує аерозоль, на фіг. 1. Пристрій 102, що генерує аерозоль, містить батарею 104, контролер 106, нагрівальну пластину 108, з'єднану з батареєю, і механізм виявлення затяжки (не показаний). Контролер 106 з'єднаний із батареєю 104, нагрівальною пластиною 108 та механізмом виявлення затяжки.

15 Пристрій 102, що генерує аерозоль, додатково містить кожух 110, який визначає по суті циліндричну порожнину для розміщення в ній частини виробу 10. Нагрівальна пластина 108 розташована по центру всередині порожнини і проходить поздовжньо від основи порожнини.

У цьому варіанті здійснення нагрівальна пластина 108 містить субстрат і електрично резистивну доріжку, розташовану на субстраті. Батарея 104 з'єднана з нагрівальною пластиною 108 так, щоб мати можливість пропускати струм через електрично резистивну доріжку і

20 нагрівати електрично резистивну доріжку та нагрівальну пластину 108 до робочої температури. При використанні користувач вставляє виріб 10 у порожнину, у результаті чого нагрівальна пластина 108 проникає в розташований вище за потоком елемент 46 і стрижень субстрату 12, що утворює аерозоль, виробу 10. На фіг. 3 показаний виріб 10, вставлений у порожнину пристрою 102.

25 Для використання користувач робить затяжку на розташованому нижче за потоком кінці виробу 10. Це приводить до того, що повітря проходить через впускний отвір для повітря (не показаний) пристрою 102, потім через виріб 10 і попадає в рот користувача.

Здійснення затяжки користувачем на виробі 10 призводить до того, що повітря протікає через впускний отвір для повітря пристрою. Механізм виявлення затяжки виявляє, що швидкість потоку повітря через впускний отвір для повітря збільшилася до значення, що перевищує

30 ненульову порогову швидкість потоку. Механізм виявлення затяжки відповідно відправляє сигнал на контролер 106. Контролер 106 потім здійснює керування батареєю 104 так, щоб пропускати струм через електрично резистивну доріжку і нагрівати нагрівальну пластину 108. Це нагріває стрижень субстрату 12, що утворює аерозоль, який перебуває в контакті з нагрівальною пластиною 108.

35 Нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, приводить до того, що субстрат 12, що утворює аерозоль, вивільняє леткі сполуки. Ці сполуки захоплюються повітрям, що проходить через виріб 10. Сполуки охолоджуються й конденсуються з утворенням аерозолі, який потім проходить через мундштук і попадає до рота користувача.

40 Коли користувач припиняє вдихання через виріб 10, швидкість потоку повітря через впускний отвір для повітря пристрою зменшується до значення, меншого, ніж ненульова порогова швидкість потоку. Це виявляють за допомогою механізму виявлення затяжки. Механізм виявлення затяжки відповідно відправляє сигнал на контролер 106. Контролер 106

45 потім здійснює керування батареєю 104 так, щоб зменшувати струм, який пропускається через електрично резистивну доріжку, до нуля. Після кількох затяжок на виробі 10 користувач може прийняти рішення замінити виріб 10 на новий виріб.

На фіг. 6 показаний схематичний вид у перерізі другого варіанта здійснення системи 200, що генерує аерозоль. Система 200 містить пристрій 202, що генерує аерозоль, і виріб 10", що генерує аерозоль. Виріб 10", що генерує аерозоль, по суті є таким як і виріб 10 на фіг. 1, з тією відмінністю, що смужка струмоприймального матеріалу 250 з нержавіючої сталі розташована в

50 радіально центральному положенні всередині субстрату 12, що утворює аерозоль. Пристрій 202, що генерує аерозоль, аналогічний пристрою, описаному стосовно фіг. 5, за винятком того, що нагрівач пристрою являє собою не резистивний нагрівач, а індукційну котушку 208. Індукційна котушка 208 обертається по спіралі навколо порожнини й може керуватися для генерування змінного електромагнітного поля, яке взаємодіє зі струмоприймачем 250, викликаючи нагрівання струмоприймача. Тепло від струмоприймача нагріває субстрат, що утворює аерозоль, для генерування аерозолі.

60 На фіг. 7 проілюстрований варіант системи на фіг. 6. У цьому випадку виріб 10, що генерує аерозоль, виконаний як описано на фіг. 1 з конкретним вибором другого матеріалу 14, здатного

діяти як струмоприймальний матеріал у змінному електромагнітному полі. Таким чином, другий матеріал може являти собою, наприклад, графітову фольгу або матеріал із високим вмістом графіту, такий як описаний вище Матеріал С. У системі, показаній на фіг. 7, другий матеріал 14 субстрату, що утворює аерозоль, діє як струмоприймач для нагрівання субстрату.

Для цілі даного опису та доданої формули винаходу, за винятком випадків, коли вказано інше, всі числа, які виражають величини, кількості, відсоткові частки тощо, необхідно розуміти як модифіковані в усіх випадках терміном "приблизно". Також усі діапазони включають розкриті точки максимуму й мінімуму та включають будь-які проміжні діапазони між ними, які можуть бути або не бути конкретно перелічені в даному документі. Отже, у цьому контексті число А розуміють як $A \pm 10\%$ від А. У цьому контексті число А можна вважати таким, що включає числові значення, які знаходяться у межах загальної стандартної помилки для вимірювання властивості, яка модифікує число А. Число А в деяких випадках при використанні в доданій формулі винаходу може відхилятися на перераховані вище відсоткові частки за умови, що величина, на яку відхиляється А, суттєво не впливає на основну(-і) та нову(-і) характеристику(-и) заявленого винаходу. Також усі діапазони включають розкриті точки максимуму й мінімуму та включають будь-які проміжні діапазони між ними, які можуть бути або не бути конкретно перелічені в даному документі.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Субстрат, що утворює аерозоль, який містить перший матеріал і другий матеріал, причому перший матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді першої множини окремих елементів, а другий матеріал міститься в субстраті, що утворює аерозоль, у вигляді другої множини окремих елементів, в якому перший матеріал містить речовину для утворення аерозолі й має першу теплопровідність, і в якому другий матеріал має другу теплопровідність, яка більше, ніж перша теплопровідність, в якому другий матеріал містить теплопровідні частинки, причому теплопровідні частинки, по суті, однорідно розподілені по всьому другому матеріалу.

2. Субстрат, що утворює аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що теплопровідність другого матеріалу щонайменше на 10 % більше, ніж теплопровідність першого матеріалу, наприклад щонайменше на 12 % більше або щонайменше на 15 % більше, або щонайменше на 20 % більше.

3. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що як перша, так і друга множини окремих елементів являють собою подовжені елементи, причому кожний має розмір у довжину більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину, і при цьому другий матеріал містить речовину для утворення аерозолі.

4. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що окремі елементи з першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множин окремих елементів мають середню товщину від 5 до 2000 мікронів, наприклад від 50 до 500 мікронів, наприклад від 150 до 300 мікронів.

5. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що як перша, так і друга множини окремих елементів являють собою подовжені елементи, причому кожний має розмір у довжину, який більше, ніж розмір у ширину й розмір у товщину.

6. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що окремі елементи з першої множини окремих елементів або другої множини окремих елементів, або як першої, так і другої множин окремих елементів мають середню довжину від 100 мікронів до 60 міліметрів, наприклад від 300 мікронів до 45 міліметрів, наприклад від 500 мікронів до 30 міліметрів, наприклад від 800 мікронів до 20 міліметрів, наприклад від 1000 мікронів до 10 міліметрів, наприклад від 1500 до 6000 мікронів.

7. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що другий матеріал містить від 1 до 95 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад від 2 до 90 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад від 3 до 80 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу, наприклад від 4 до 50 % теплопровідних частинок у перерахунку на суху масу.

8. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що другий матеріал містить теплопровідні частинки, утворені з теплопровідного матеріалу, вибраного зі списку, що складається з вуглецю, графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих наночастинок, вуглецевих нанотрубок, деревного вугілля, алмазу.

9. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що перший матеріал має теплопровідність менше ніж 0,2 Вт/мК, наприклад при 25 °С, а другий

матеріал має теплопровідність більше ніж 0,22 Вт/мК, наприклад при 25 °С, наприклад від 0,22 до 1700 Вт/мК.

10. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що перший матеріал містить тютюн, наприклад, при цьому перший матеріал утворений із

5
11. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що другий матеріал містить речовину для утворення аерозолі, а провідні частинки становлять від 3 до 90 мас. % другого матеріалу в перерахунку на суху масу, при цьому другий матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 до 395 °С.

10
12. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що другий матеріал містить тютюн і речовину для утворення аерозолі, а провідні частинки становлять від 3 до 90 мас. % другого матеріалу в перерахунку на суху масу, при цьому другий матеріал виконаний із можливістю генерування аерозолі при нагріванні до температури від 120 до 395 °С.

15
13. Субстрат, що утворює аерозоль, за п. 11, який **відрізняється** тим, що другий матеріал не містить тютюну, наприклад, при цьому другий матеріал являє собою теплопровідний матеріал, що не містить тютюну, і додатково містить волокна й зв'язувальну речовину.

20
14. Субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, який **відрізняється** тим, що другий матеріал містить, у перерахунку на суху масу, від 10 до 90 мас. %, наприклад від 20 до 85 мас. % або від 40 до 80 мас. %, вуглецевого матеріалу у вигляді частинок; від 10 до 40 мас. % речовини для утворення аерозолі; від 4 до 20 мас. % волокон; і від 2 до 10 мас. % зв'язувальної речовини, при цьому вуглецевий матеріал у вигляді частинок складається з одного або більше з графіту, розширеного графіту, графену, вуглецевих нанотрубок і деревного вугілля.

25
15. Виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, при цьому виріб, що генерує аерозоль, додатково містить мундштуковий фільтрувальний штанг, розташований на розташованому найнижче за потоком кінці виробу.

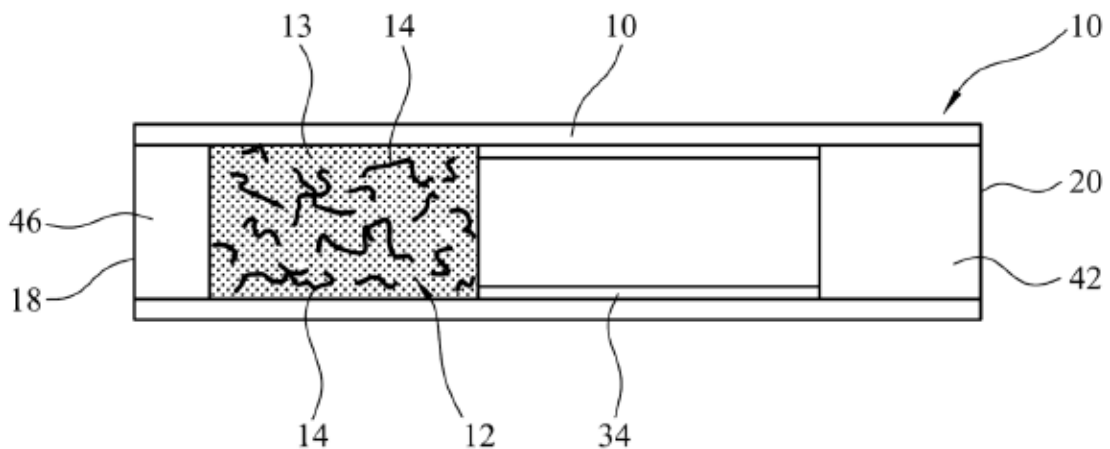


Fig. 1

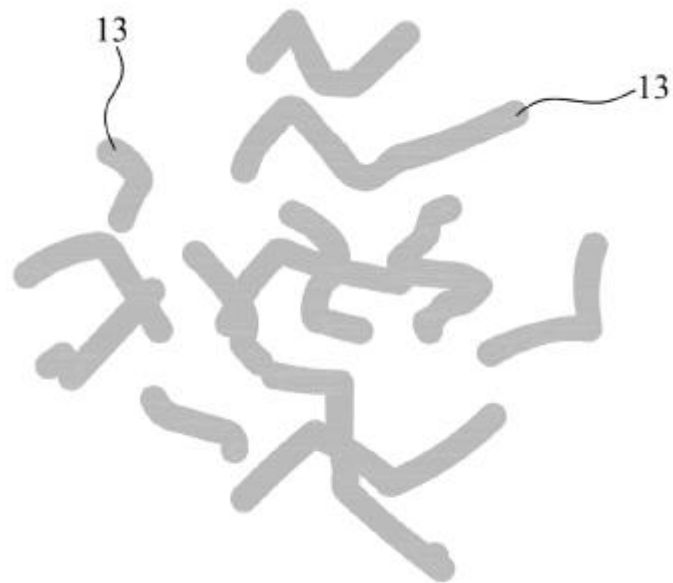


Fig. 2

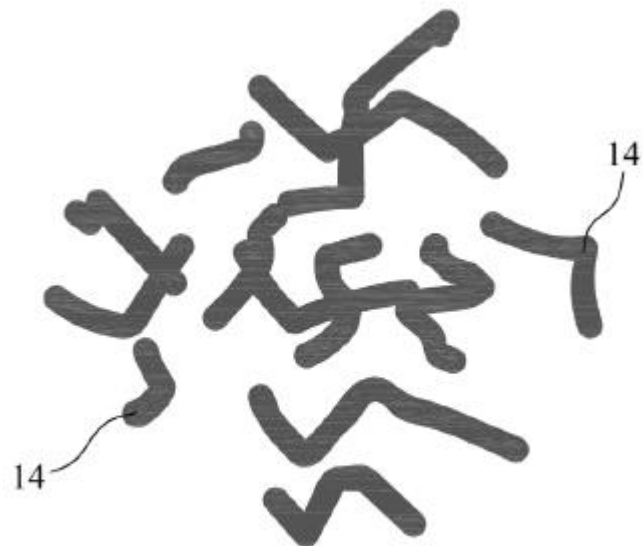


Fig. 3

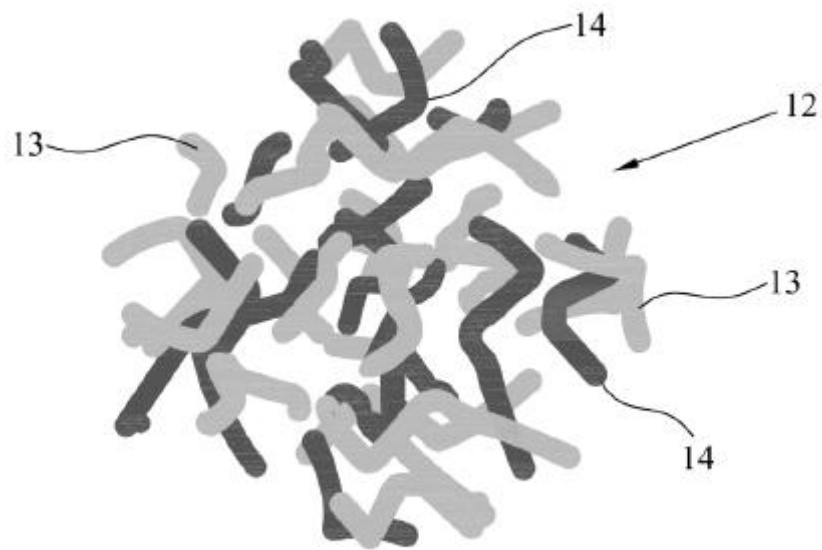


Fig. 4

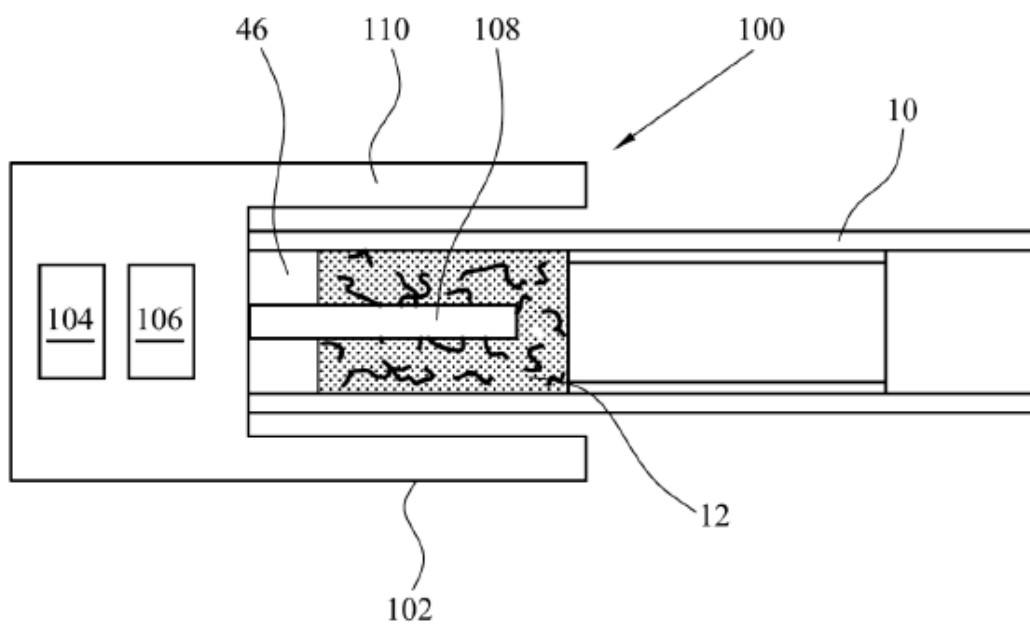


Fig. 5

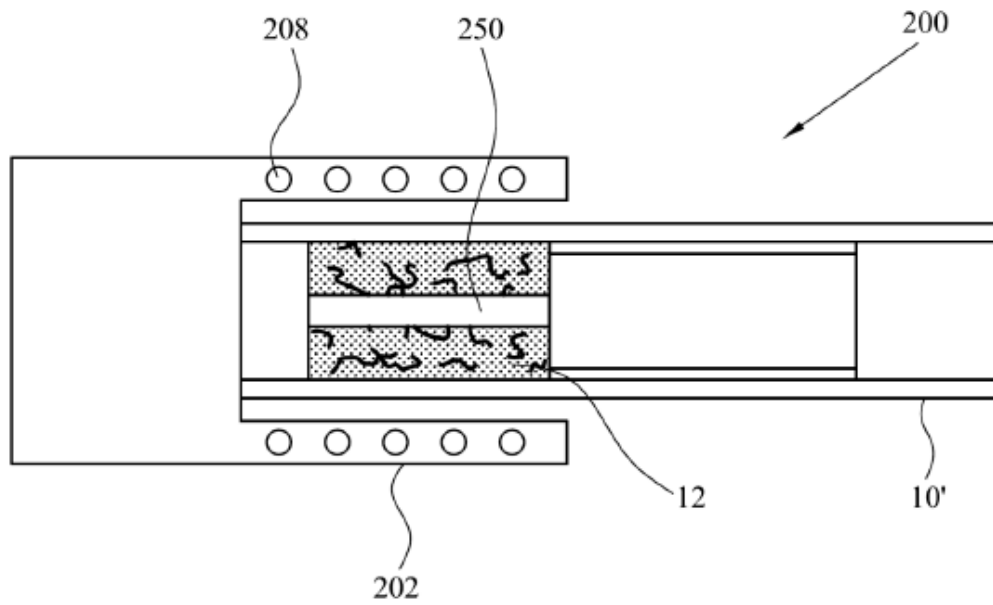


Fig. 6

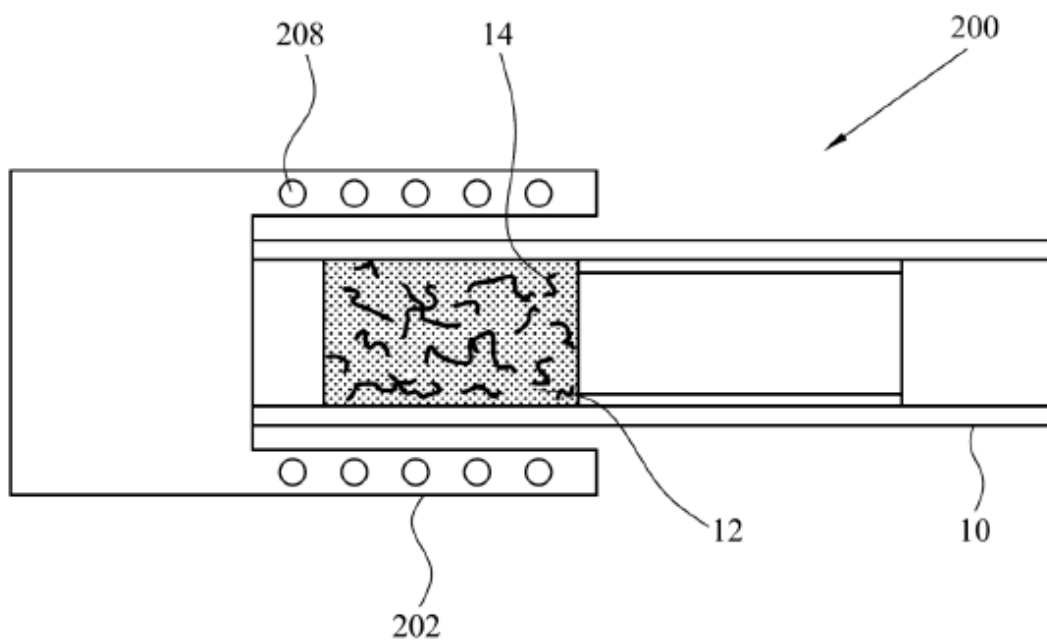


Fig. 7