



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130871** (13) **C2**

(51) МПК (2026.01)

F16L 55/00

F16K 47/04 (2006.01)

G01F 1/32 (2022.01)

G01F 1/40 (2006.01)

G05D 7/01 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

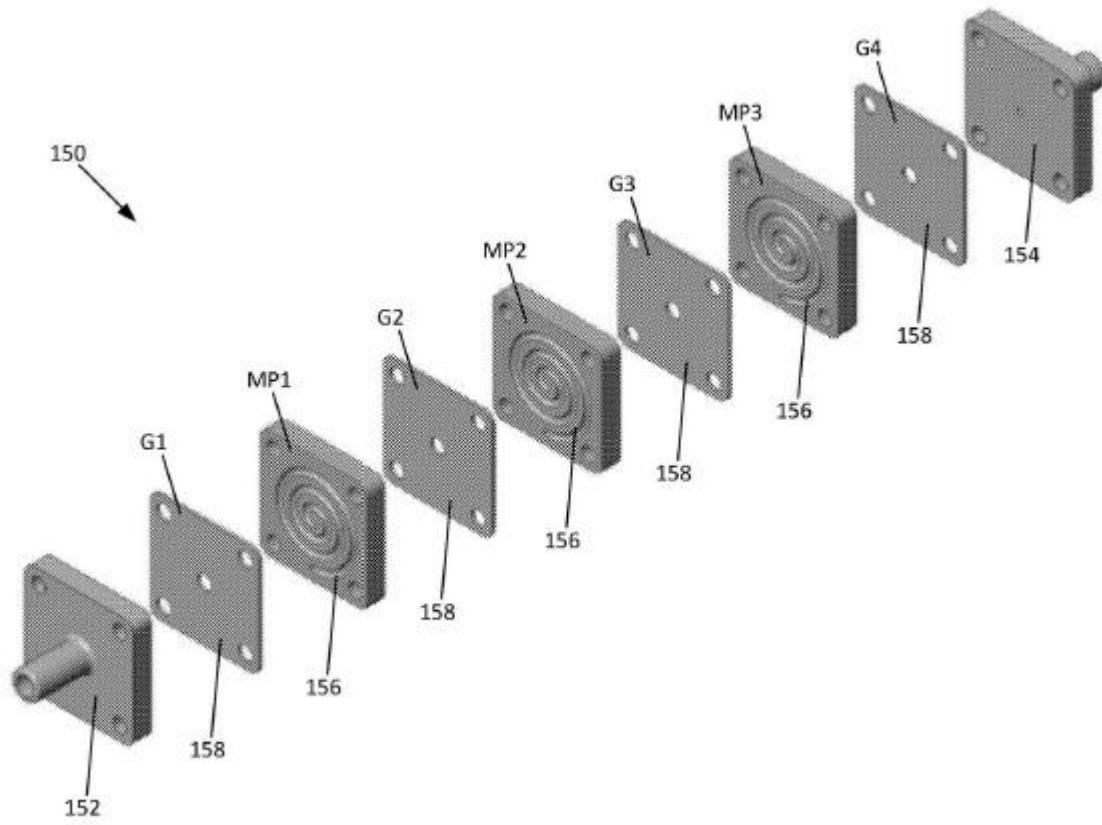
(21) Номер заявки: а 2022 01038	(72) Винахідник(и): Гермшейд Джеймс (US)
(22) Дата подання заявки: 27.08.2020	(73) Володілець (володільці): МАЙКРО-ТРЕК СИСТЕМЗ, ІНК., 1111 East LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 04.06.2026	(74) Представник: Кукшина Тетяна Архипівна, реєстр. №88
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 62/893,940	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2018355704 A1, 13.12.2018 KR 100807621 B1, 28.02.2008 US 2011199855 A1, 18.08.2011 US 2005252559 A1, 17.11.2005 WO 2019018117 A1 24.01.2019 UA 118220 C2, 10.12.2018
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 30.08.2019	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US	
(41) Публікація відомостей про заявку: 22.06.2022, Бюл.№ 25	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 03.06.2026, Бюл.№ 22	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/US2020/048222, 27.08.2020	

(54) ВУЗОЛ ДОЗУВАЛЬНОЇ ТРУБКИ

(57) Реферат:

Розкрито вузол дозувальної трубки для регулювання потоку рідини. Вузол дозувальної трубки може включати вхід для рідини, вихід для рідини і множину дозувальних плиток, укладених одна до одної, розташованих між входом для рідини і виходом для рідини, причому кожна з множини дозувальних пластин, що укладені одна до одної, визначає канал для рідини, довжина якого перевищує товщину дозувальної плитки, при цьому дозувальні плитки, укладені одна до одної, розташовані таким чином, що рідина, що тече крізь дозувальні плитки, протікає послідовно крізь канали для рідини дозувальних плиток.

UA 130871 C2



Фиг. 6

Перехресне посилання відносно заявок

Ця заявка подана 27 серпня 2020 року і вимагає пріоритету попередньої заявки США № 62/893,940, поданої 30 серпня 2019 року, під назвою "Вузол дозувальної трубки", розкриття якої надається цим включенням в даний документ шляхом посилання.

5 Рівень техніки

Існують системи розпилення для нанесення матеріалу на землю або поле, включаючи сільськогосподарські культури або іншу рослинність. У багатьох застосуваннях множина розпилювальних форсунок з'єднана з одним або кількома трубопроводами, які у свою чергу з'єднані з одним або кількома резервуарами. Щоб забезпечити подачу однакової кількості кожного матеріалу з кожного з резервуарів до кожної форсунки, були розроблені різні системи регулювання, такі як вирівнювальні клапани та окремі керуючі клапани. Проте ці системи потребують вдосконалення.

Суть винаходу

15 Розкрито вузол дозувальної трубки для регулювання потоку рідини. Цей вузол може включати вхід для рідини, вихід для рідини і множину дозувальних плиток, розташованих між входом для рідини і виходом для рідини, причому кожна з множини дозувальних плиток, укладених одна до одної, визначає прохід для рідини, довжина якого перевищує товщину дозувальної плитки, при цьому дозувальні плитки, укладені одна до одної, розташовано таким

20 рідини дозувальних плиток. У деяких прикладах канал для рідини кожної дозувальної плитки утворений у вигляді відкритого каналу в дозувальній плитці.

У деяких прикладах кожна дозувальна плитка має першу сторону і другу сторону, при цьому перший сегмент каналу для рідини визначений на першій стороні, а другий сегмент визначений

25 на другій стороні. У деяких прикладах канал для рідини має третій сегмент, що проходить крізь товщину дозувальної плитки, щоб з'єднати перший і другий сегменти каналу для рідини.

У деяких прикладах щонайменше частина довжини каналу для рідини є нелінійною.

У деяких прикладах щонайменше частина каналу для рідини має спіральну форму.

30 У деяких прикладах вузол дозувальної трубки додатково містить множину прокладок між множиною дозувальних плиток, укладених одна до одної.

У деяких прикладах кожна з множини прокладок має центральний отвір, який забезпечує рідинне сполучення один з одним каналів для рідини суміжних дозувальних плиток.

35 У деяких прикладах кожна з множини дозувальних плиток ідентична іншим із множини дозувальних плиток.

У деяких прикладах множина дозувальних плиток включає щонайменше одну дозувальну плитку.

У деяких прикладах канал для рідини простягається між першим кінцем і другим кінцем, при цьому, перший і другий кінці співвісно вирівняні навколо поздовжньої осі дозувальної плитки.

40 У деяких прикладах поздовжня вісь дозувальної плитки проходить крізь центр дозувальної плитки.

У деяких прикладах вхід для рідини і вихід для рідини співвісно вирівняні навколо поздовжньої осі.

45 Наведена конструкція дозувальної плитки для вузла дозувальної трубки, що регулює потік рідини. Дозувальна плитка може мати основний корпус, що має першу сторону і другу сторону, які визначають товщину основного корпусу, і канал для рідини, що простягається від першої сторони основного корпусу до другої сторони основного корпусу, при цьому, канал для рідини має довжину, яка перевищує товщину основного корпусу, і канал для рідини простягається між першим кінцем і другим кінцем, які співвісно

50 У деяких прикладах перший сегмент і другий сегмент паралельні один одному.

У деяких прикладах канал для рідини включає третій сегмент, що проходить крізь товщину дозувальної плитки, щоб з'єднати перший і другий сегменти каналу для рідини.

У деяких прикладах, щонайменше, частина довжини каналу для рідини є нелінійною.

У деяких прикладах, щонайменше, частина каналу для рідини має спіральну форму.

55 У деяких прикладах, щонайменше, частина каналу для рідини ортогональна до поздовжньої осі.

Різноманітні додаткові варіанти здійснення будуть викладені в описі, який наводиться далі. Варіанти можуть стосуватися як окремих ознак, так і комбінацій ознак. Слід розуміти, що як попередній загальний опис, так і наступний докладний опис є лише зразковими та

пояснювальними і не обмежують широкі винахідницькі концепції, на яких базуються приклади, розкриті тут.

Короткий опис креслень

Супровідні креслення, які включені в опис і є частиною опису, ілюструють кілька аспектів цього опису. Короткий опис креслень виглядає наступним чином:

Фіг. 1 - схематичний вигляд у перспективі системи розпилення, що має характеристики згідно з цим винаходом, де система розпилення встановлена на транспортному засобі.

Фіг. 2 - схематичний вигляд у перспективі системи розпилення, що має характеристики згідно з цим винаходом, де система розпилення встановлена на причепі, що буксирується транспортним засобом.

Фіг. 3 - принципова схема системи розпилення, показаних на Фіг. 1 і 2.

На Фіг. 4 зображено в перспективі індивідуальний вузол дозувальної трубки, пов'язаний із системою розпилення, показаною на Фіг. 3.

На Фіг. 5 зображено вид збоку на вузол дозувальної трубки, показаний на Фіг. 4.

На Фіг. 6 зображено в розібраному вигляді вид в перспективі вузла дозувальної трубки, показаного на Фіг. 4.

На Фіг. 7 зображено вигляд в перспективі окремої дозувальної плитки вузла дозувальної трубки, показаного на Фіг. 4.

На Фіг. 8 зображено вигляд в перспективі з поперечним перерізом дозувальної плитки, показаної на Фіг. 7.

Детальний опис

Різні приклади будуть детально описані з посиланням на креслення, на яких однакові номери позицій представляють подібні деталі та вузли на кількох видах. Посилання на різні приклади не обмежує обсяг формули винаходу, що додається. Крім того, будь-які приклади, викладені в цьому описі, не є обмежувальними, а лише показують деякі з багатьох можливих прикладів доданої формули винаходу. На кресленнях однакові номери посилань відповідають однаковим або подібним компонентам на кількох фігурах.

На Фіг. 1 і 2 показана система розпилення 100 згідно з цим винаходом. Система розпилення 100 виконана для розпилення рідкого матеріалу на землю або поле, включаючи сільськогосподарські культури або іншу рослинність. На Фіг. 1 система розпилення 100 показана встановленою в задній частині транспортного засобу 10, що підтримує один або більше резервуарів 12, що перебувають у рідинному сполученні з системою розпилення 100. На Фіг. 2 система розпилення 100 показана встановленою на задню частину причепа 14, що підтримує один або більше резервуарів 12, при цьому причіп 14 буксирується транспортним засобом 10, таким як трактор.

На Фіг. 3, представлена схема системи 100 розпилення. В одному варіанті система 100 розпилення забирає, об'єднує та розподіляє рідину з резервуара 102 з рідиною-носієм та резервуара 104 з хімічною рідиною. Одним із прикладів рідини-носія 102а, що зберігається в резервуарі 102, є вода. Декількома прикладами хімічної рідини 104а в резервуарі 104 є добрива, гербіциди та пестициди.

Далі показано, що система розпилення 100 включає відгалуження 106, що простягається між резервуаром 102 з рідиною-носієм і колектором 108, від якого множина розгалужувальних ліній 110 простягаються до колекторів 112, від яких інша множина розгалужень 114 простягається до окремих розпилювальних форсунок 116. У наведеному прикладі форсунки 118 містять керуючі клапани, які можуть працювати між відкритим і закритим положеннями в режимі увімкнення/вимкнення або в режимі керування модулюючого типу (наприклад, ШІМ (широотно-імпульсна модуляція (PWM))). У відгалужуванні 106 передбачена помпа 120 для перекачування рідини-носія 102а з резервуара 102 до форсунок 118. Витратомір 122 і датчик 124 тиску в колекторі-носії також показані для забезпечення входів до системи керування, щоб помпа 120 мала можливість працювати належним чином.

Далі показано, що система розпилення 100 має відгалуження 126, що простягається між резервуаром 104 з хімічною рідиною і колектором 128, від якого множина розгалужувальних ліній 129 простягається до колекторів 130, від яких інша множина розгалужень 132 простягається до індивідуальних розпилювальних форсунок 116. У відгалуженні 126 передбачена помпа 134 для перекачування хімічної рідини 104а з резервуара 104 до форсунок 118. Витратомір 136 і датчик тиску 138 несучого колектора також показані для забезпечення входів до системи керування, так що помпа 134 може належним чином працювати.

В одному варіанті, відгалуження 132 також показано як такі, що забезпечені керуючими клапанами 140, які можуть працювати між відкритими і закритими положеннями в режимі увімкнення/вимкнення або в режимі керування модулюючого типу (наприклад, ШІМ). У

відгалуженнях 132 перед керуючим клапаном 140 також показано вузол 150 дозувальної трубки. Мета вузла 150 дозувальної трубки полягає в тому, щоб допомогти регулювати потік до кожної форсунки 118 таким чином, щоб, коли керуючий клапан 140 є у відкритому положенні, відповідна кількість хімічної рідини 104a по відношенню до кількості рідини-носія 102a подається до кожного сопла 118.

На Фіг. 4-8 більш детально показаний приклад вузла 150 дозувальної трубки. Як показано, вузол 150 дозувальної трубки має вхідну плитку 152, що визначає вхідний отвір 152a, вихідну плитку 154, що визначає вихідний отвір 154a, і множину проміжних дозувальних плиток 156, розділених прокладками 158. У наведеному прикладі кожна з вхідної плитки 152, вихідної плитки 154, дозувальної плитки 156 і прокладки 158 забезпечені отворами для розміщення механічних кріплень 160, так що плитки 152, 154, 156 і прокладки 158 можуть бути скріплені разом герметично для рідини. У показаному прикладі механічні кріплення 160 є болтовими. Можна також використовувати інші засоби для кріплення компонентів вузла 150 дозувальної трубки. У показаному прикладі передбачено три дозувальні плитки 156. Однак, залежно від застосування може використовуватися більше або менше дозувальних плиток.

Як показано, кожна дозувальна плитка 156 визначає прохід для рідини, що включає перший сегмент 162 каналу для рідини на першій стороні 156a дозувальної плитки 156, другий сегмент 164 каналу для рідини на другій стороні 156b дозувальної плитки 156, і третій сегмент 166 каналу для рідини, що проходить від першої та другої сторін 156a, 156b дозувальної плитки 156, що з'єднує між собою перший і другий сегменти 162, 164 каналу для рідини. В одному варіанті здійснення перша та друга сторони 156a, 156b розділені товщиною T1. У показаному прикладі перший і другий сегменти 162, 164 каналу для рідини є відкритими каналами, що простягаються між першим кінцем 162a, 164a і другим кінцем 162b, 164b. У показаному прикладі перший і другий сегменти 162, 164 каналу для рідини сформовані у вигляді спіралі. Відповідно, щонайменше деякі частини каналів для рідини можна охарактеризувати як вигнуті або нелінійні. В одному варіанті здійснення перший і другий сегменти 162, 164 каналу для рідини паралельні один одному. Інакше кажучи, перший сегмент 162 каналу для рідини проходить уздовж першої площини, а другий сегмент 164 каналу для рідини лежить уздовж другої площини, де перша та друга площини паралельні одна одній. Можливі інші конфігурації та форми. Наприклад, канал для рідини може мати змієвидну форму. Наприклад, канал для рідини може бути внутрішнім каналом у дозувальній плитці 156, сформованим, наприклад, шляхом механічної обробки або процесу адитивного виробництва.

Як показано, кожна прокладка 158 має першу сторону 158a і другу сторону 158b з центральним отвором 168, що простягається між першою і другою сторонами 158a, 158b. Центральний отвір 168 вирівняний з першими кінцями 162a, 164a першого і другого сегментів 162, 164 каналу для рідини.

У прикладі, показаному на Фіг. 4, хімічна рідина 104a надходить у вхідний отвір 152a вхідної плитки 152 і проходить крізь центральний отвір 168 першої прокладки 158 (G1) і в перший кінець 162a першого сегмента 162 каналу для рідини сусідньої дозувальної плитки 156 (MP1). Потім хімічна рідина 104a тече до другого кінця 162b першого сегмента 162 каналу для рідини, крізь третій сегмент 166 каналу для рідини і в другий сегмент 164 каналу для рідини, протікаючи від другого кінця 164b до першого кінця 164a другого сегменту 164 каналу для рідини. У цей момент хімічна рідина 104a проходить крізь центральний отвір 168 сусідньої прокладки 158 (G2) і в перший сегмент 162 каналу для рідини сусідньої дозувальної плитки 156 (MP2). Потім хімічна рідина 104a проходить крізь третій і другий сегменти 166, 164 каналу для рідини, як описано вище, і крізь центральний отвір 168 наступної прокладки 158 (G3). З цієї точки хімічна рідина 104a тече крізь перший, третій і другий сегменти 162, 166, 164 каналу для рідини наступної дозувальної плитки 156 (MP3) і крізь центральний отвір 168 наступної прокладки 158 (G4), де хімічна рідина 104a виходить і вузла дозувальної трубки крізь вихідний отвір 154a вихідної плитки 154. В одному варіанті здійснення течія рідини крізь дозувальні плитки 156 може бути охарактеризована як послідовна течія крізь канали для рідини дозувальних плиток 156.

В одному варіанті здійснення вузол 150 дозувальної трубки має поздовжню вісь X, що проходить по центру вузла 150 дозувальної трубки і кожну з дозувальних плиток 156. Як показано, вхід 152a для рідини і вихід 154a для рідини співвісно вирівняні навколо поздовжньої осі X. Як показано, перший кінець 162a першого сегмента 162 каналу для рідини та перший кінець 164a другого сегмента 164 каналу для рідини також співвісно вирівняні відносно поздовжньої осі X. Як показано, центральні отвори 168 прокладок 158 також співвісно вирівняні відносно поздовжньої осі X. При такому розташуванні кожна з дозувальних плиток 156 і прокладок 158 можуть бути укладені одна до одної без урахування певної орієнтації, якщо сторони, як правило, вирівняні одна з одною. Крім того, дозувальні плитки 156 з різною

конфігурацією також можуть бути укладені одна до одної разом, якщо вхідні та вихідні отвори для рідини вирівняні відносно поздовжньої осі X. У деяких прикладах ці елементи вирівняні вздовж загальної осі, яка не проходить крізь центр плиток 156.

У такій конфігурації вузол 150 дозувальної трубки забезпечує опір потоку рідини, подібний тому, як це робить діафрагма, з явною перевагою в тому, що має набагато більший внутрішній діаметр для досягнення аналогічного регулювання потоку. Наприклад, якщо для отвору для типового розпилення на основі форсунки, ймовірно, буде потрібно внутрішній діаметр 0,008 дюйма і товщина 0,030 дюйма, то еквівалентний вузол 150 дозувальної трубки матиме внутрішній діаметр D1 0,032 дюйма при сегментах 162, 164, 166 каналу для рідини і товщиною або загальною довжиною 144". Відповідно, площа поперечного перерізу вищезгаданих сегментів 162, 164, 166 каналу для рідини у вузлі дозувальної трубки буде більша, ніж у 15 разів, ніж отвору діаметру 0,008, що робить вузол 150 дозувальної трубки менш сприйнятливим до закупорювання.

Конструкція вузла 150 дозувальної трубки повністю відповідає закону Пуазейля, який стверджує, що швидкість постійного потоку рідини крізь вузьку трубку прямо пропорційна різниці тиску, залежить від радіусу трубки в четвертому ступені і обернено пропорційно залежить від довжини трубки та коефіцієнту в'язкості, див. Закон Пуазейля нижче:

Закон Пуазейля для ламінарної течії ньютонівської рідини крізь трубку:

$$V/t = \Delta P \pi r^4 / 8 \eta L$$

$$V/t = Q = \text{швидкість потоку (дюйм}^3/\text{с)}$$

ΔP = різниця тиску (psi)

r = радіус труби = внутрішній діаметр труби/2 (дюйм)

η = коефіцієнт в'язкості рідини (наприклад, для води при 20 °C: $\eta = 1,45 \times 10^{-7}$ фунтів*с/дюйм²)

L = довжина трубки (дюйм)

[Швидкість потоку збільшується при більш високому тиску або ширших трубках і зменшується при більшій в'язкості або довших трубках.]

З огляду на вищезазначене, кожна дозувальна плитка 156 може мати задану площу поперечного перерізу потоку рідини і довжину, як описано вище. У деяких прикладах і в прикладі, показаному на кресленнях, дозувальні плитки 156 ідентичні одна одній. У деяких прикладах дозувальні плитки 156 мають різні розміри або сегменти 162, 164, 166 каналу для рідини розміщені по різному. У деяких реалізаціях передбачено кілька попередньо визначених конструкцій дозувальних плиток 156, кожна з яких має різну площу поперечного перерізу потоку рідини та довжину і має кольорове кодуванням для полегшення ідентифікації, завдяки чому можна створювати різні комбінації дозувальних плиток 156. Крім того, залежно від потреб регулювання потоку, вузол 150 дозувальної трубки може мати більше або менше дозувальних плиток 156 і прокладок 158, ніж три дозувальні плитки 156 і чотири прокладки 158, показані на кресленнях.

У наведеному прикладі вузол 150 дозувальної трубки на Фіг. 4 і 5 має розміри приблизно 1 ½" x 1 ½" x 1 ½", причому, кожна з вхідних, вихідних і дозувальних плиток 152, 154, 156 має висоту 1 ½" і ширину 1 ½". У наведеному прикладі вхідні та вихідні отвори 152а, 154а мають номінальний діаметр ¼ дюйма і виконані з фітінгом типу "натиснути для з'єднання". Можливі й інші типи фітінгів, наприклад, різьбові фітінги та інші фітінги швидкого з'єднання. В одному варіанті вузол 150 дозувальної трубки є двонаправленим, оскільки бажаний перепад тиску крізь вузол 150 дозувальної трубки є однаковим, незалежно від того, чи протікає рідина від вхідного отвору до вихідного отвору або від вихідного отвору до вхідного отвору.

З попереднього детального опису є очевидним, що можуть бути зроблені модифікації та інші варіанти здійснення без відходу від суті або обсягу винаходу. Хоча найкращі варіанти за цим винаходом були детально описані, але фахівець в цій галузі може створювати різні альтернативні варіанти при застосуванні на практиці цього винаходу, при цьому не виходячи за межі доданої формули винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Вузол дозувальної трубки для регулювання потоку рідини, який має:

впускний отвір для рідини;

випускний отвір для рідини; і

множину складених разом дозувальних пластин, розташованих між впускним отвором для рідини і випускним отвором для рідини, причому кожна із множини складених разом дозувальних пластин має канал для рідини, що забезпечує проходження рідини між впускним

отвором для рідини та випускним отвором для рідини, і має довжину, більшу за товщину дозувальної пластини, причому складені разом дозувальні пластини розташовано так, щоб рідина для протікання крізь дозувальні пластини текла послідовно по каналах для рідини у дозувальних пластинах;

- 5 впускну пластину, що має основний корпус і виконаний за одне ціле з основним корпусом впускний патрубок, що простягається в першому аксіальному напрямку від основного корпусу, причому цей впускний патрубок є випускним отвором для рідини; та випускную пластину, що має основний корпус і виконаний за одне ціле з основним корпусом впускний патрубок, що простягається в другому аксіальному напрямку, протилежному першому аксіальному напрямку, від основного корпусу, причому випускний патрубок є випускним отвором для рідини;
- 10 множину прокладок, розташованих між множиною складених разом дозувальних пластин, при цьому кожна з множини прокладок має центральний отвір, що забезпечує розташування кінців каналів для рідини суміжних дозувальних пластин у рідинному сполученні одна з одною
- 15 одночасно з розділенням довжини каналів для рідини суміжних дозувальних пластин; при цьому множина складених разом дозувальних пластин, множина прокладок, впускна пластина та випускна пластина, складені разом, утворюють вузол із зовнішнім розміром, визначеним множиною складених разом дозувальних пластин, множиною прокладок, впускною пластиною та випускною пластиною, складених разом, причому кожна з вхідної, вихідної та дозувальних пластин разом з прокладками має висоту 38,1 мм (1,5 дюйма) та ширину 38,1 мм (1,5 дюйма); а
- 20 множина складених разом дозувальних пластин, впускна пластина і випускна пластина мають множину коаксіально розташованих отворів, крізь які пропущено кріпильні елементи, призначені для жорсткого скріплення між собою множини складених разом дозувальних пластин, впускної пластини і випускної пластини.
- 25 2. Вузол за п. 1, в якому канал для рідини кожної дозувальної пластини виконано у вигляді відкритого каналу в дозувальній пластині.
3. Вузол за п. 2, в якому кожна дозувальна пластина має першу сторону і другу сторону, і в якому на першій стороні визначено перший сегмент каналу для рідини, а на другій стороні
- 30 визначено другий сегмент.
4. Вузол за п. 3, в якому канал для рідини включає третій сегмент, що простягається крізь товщину дозувальної пластини для з'єднання першого та другого сегментів каналу для рідини.
5. Вузол за п. 1, в якому принаймні частина довжини каналу для рідини є нелінійною.
6. Вузол за п. 5, в якому принаймні частина каналу для рідини має спіральну форму.
- 35 7. Вузол за п. 1, в якому кожна з множини складених разом дозувальних пластин подібна іншим із множини складених дозувальних пластин.
8. Вузол за п. 1, в якому множина складених разом дозувальних пластин включає щонайменше три дозувальні пластини.
9. Вузол за п. 1, в якому канал для рідини простягається між першим кінцем і другим кінцем, причому перший і другий кінці співвісно вирівняно відносно поздовжньої осі множини складених
- 40 разом дозувальних пластин.
10. Вузол за п. 9, в якому поздовжня вісь простягається крізь центр кожної дозувальної пластини.
11. Вузол за п. 9, в якому впускний отвір для рідини і випускний отвір для рідини співвісно
- 45 вирівняно відносно поздовжньої осі.

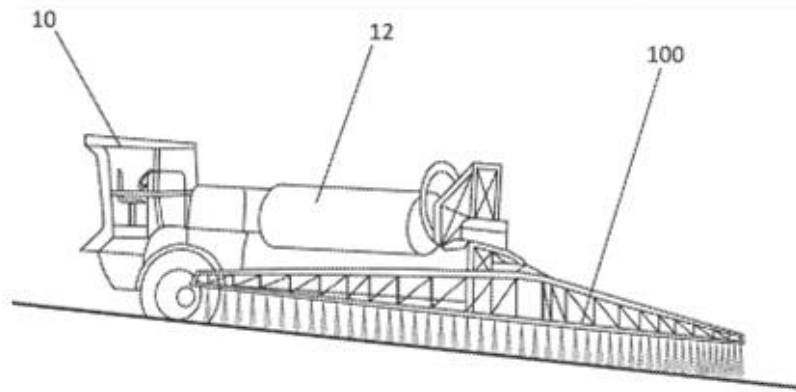


Fig. 1

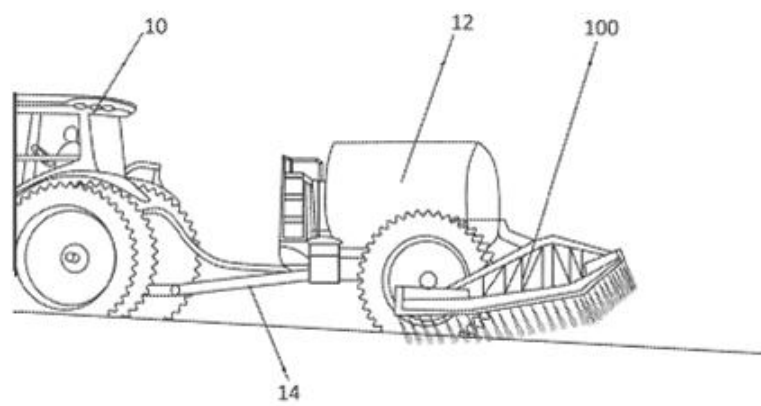


Fig. 2

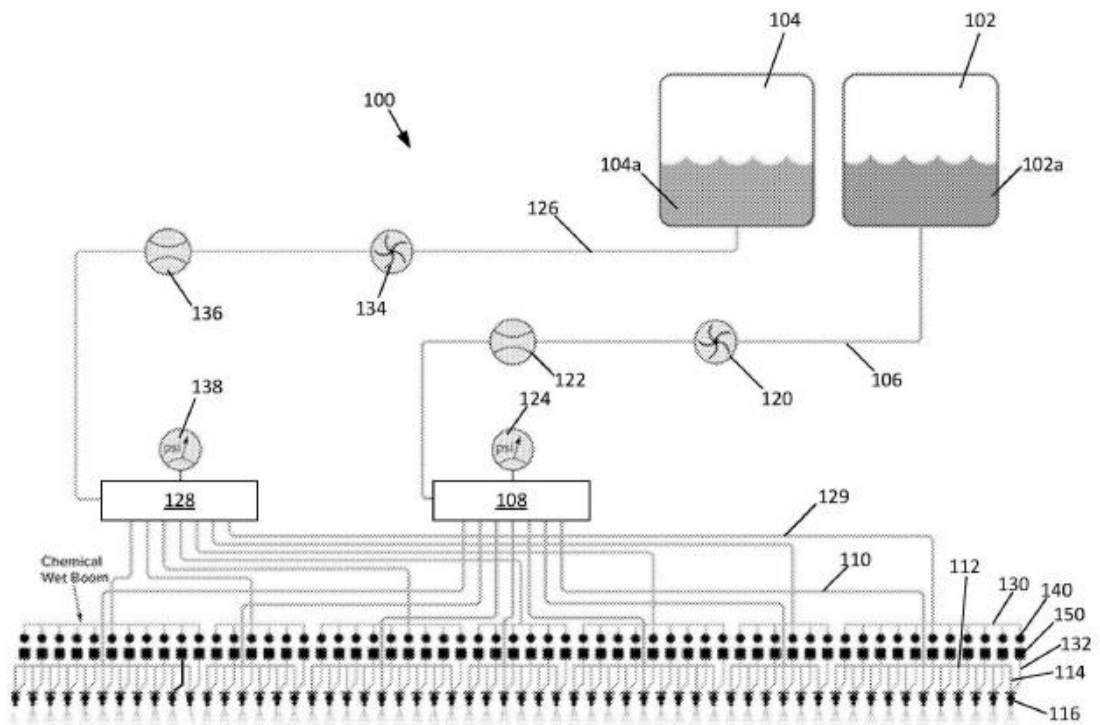


Fig. 3

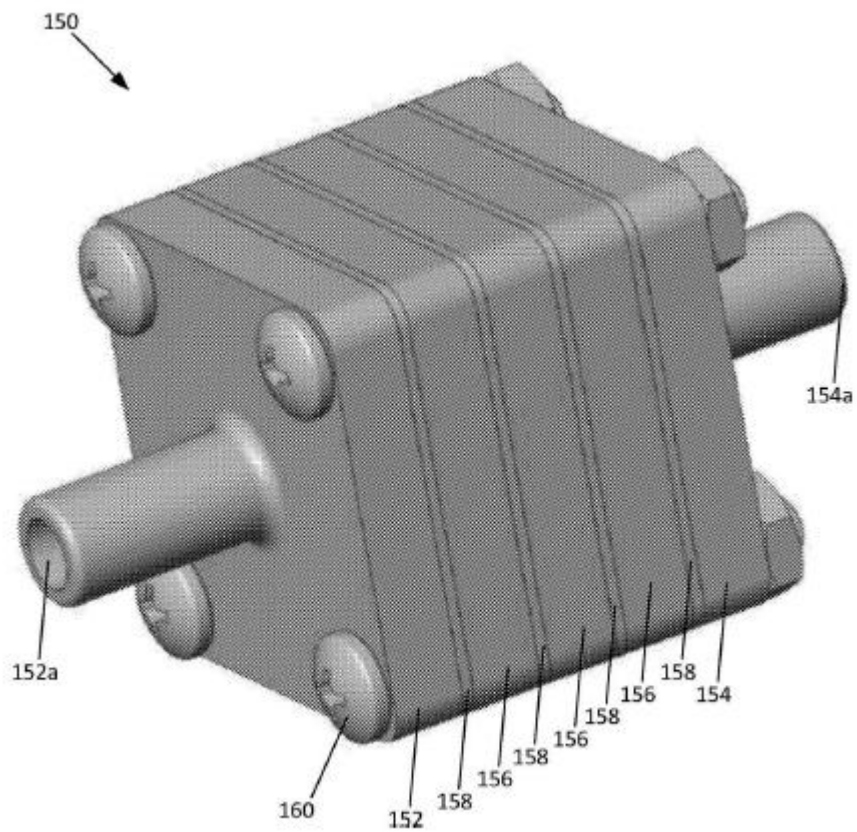


Fig. 4

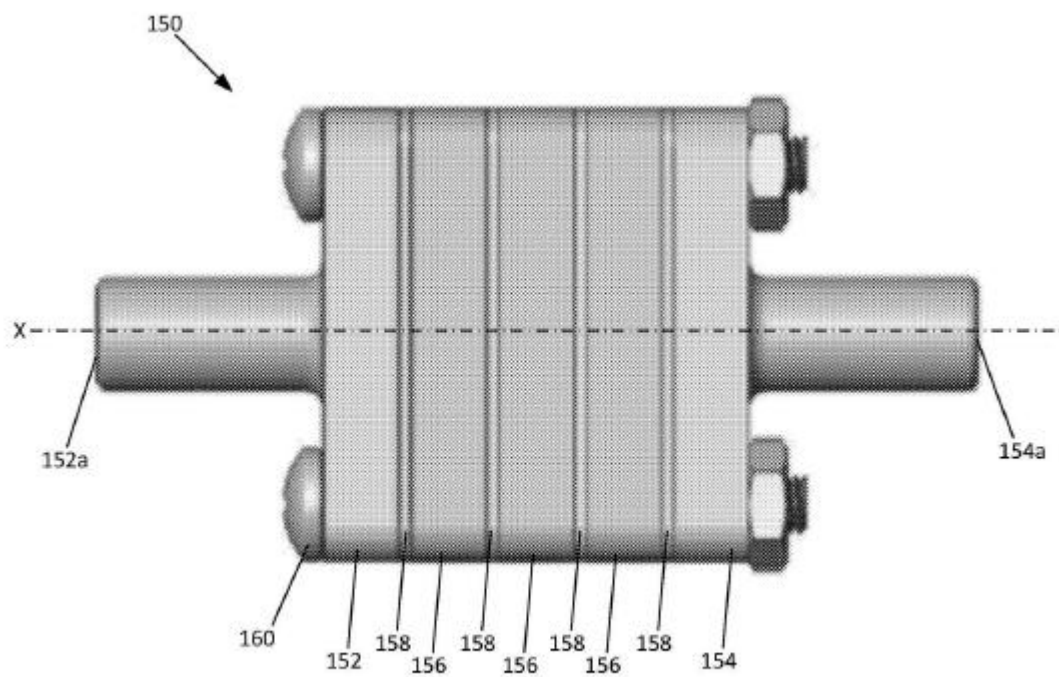


Fig. 5

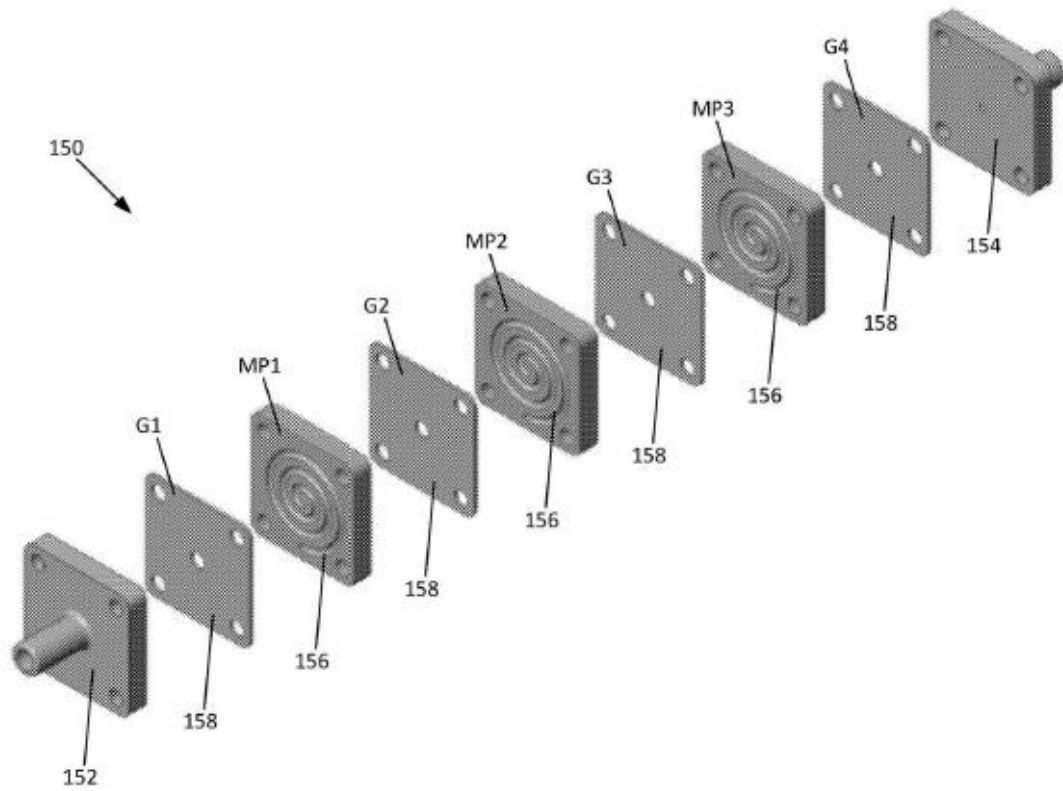


Fig. 6

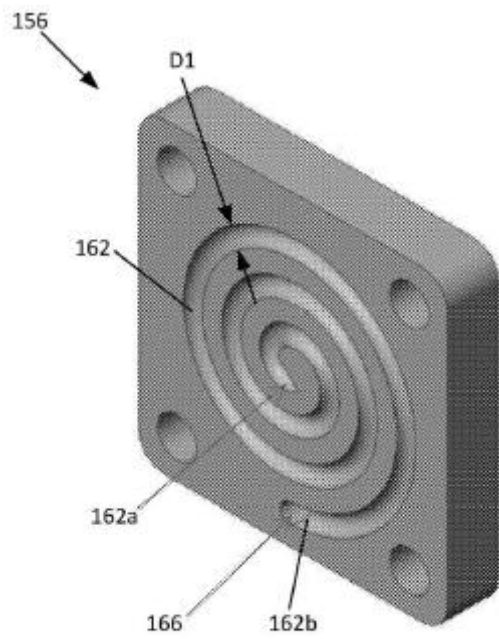


Fig. 7

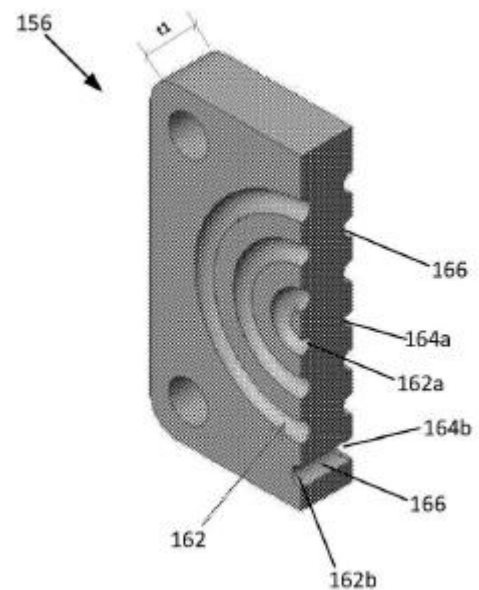


Fig. 8