



УКРАЇНА

(19) **UA**
(51) МПК(11) **128335**(13) **C2****A24F 40/10** (2020.01)**A24F 40/51** (2020.01)**A24F 40/48** (2020.01)**A24F 40/50** (2020.01)**H03K 7/08** (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 2021 02609	(72) Винахідник(и):	Новак III Чарльз Джейкоб (US), Догерті Шон А. (US), Геллоуей Майкл Райан (US), Вуд Джейсон Л. (US), Фергюсон Меттью (US), Карпентер Остін (US), Лемб Уілсон Крістофер (US), Генрі Джр. Реймонд Чарльз (US)
(22) Дата подання заявки:	31.10.2019	(73) Володілець (володільці):	РАІ СТРЕТЕДЖІК ХОЛДІНГС, ІНК., 401 North Main Street, Winston-Salem, North Carolina 27101, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	13.06.2024	(74) Представник:	Кістерський Тимофій Арсенійович, реєстр. №457
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	62/769,296, 62/911,727, 16/669,031	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2013/104916 A1, 02.05.2013 US 2016/157524 A1, 09.06.2016 GB 2542270 A, 15.03.2017
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	19.11.2018, 07.10.2019, 30.10.2019		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	15.09.2021, Бюл.№ 37		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	12.06.2024, Бюл.№ 24		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/IB2019/059369, 31.10.2019		

(54) КЕРУВАННЯ ПОТУЖНІСТЮ ПРИСТРОЮ ДОСТАВКИ АЕРОЗОЛЮ**(57) Реферат:**

Представлений пристрій доставки аерозолю. Пристрій доставки аерозолю містить джерело живлення, компонент вироблення аерозолю, датчик, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря на шляху повітряного потоку через зазначений щонайменше один кожух, і перемикач, який з'єднаний з джерелом живлення та компонентом вироблення аерозолю та розташований між ними. Пристрій доставки аерозолю також містить схему обробки, яка визначає різницю між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря й еталонним атмосферним тиском повітря. Тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину, схема обробки виводить сигнал, щоб викликати відключення, що перемикається, вихідної напруги, що надходить від джерела живлення та подається на компонент вироблення аерозолю, для регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолю, з одержанням цільового значення потужності, яке змінюється згідно із заданим співвідношенням між зазначеною різницею та цільовим значенням потужності.

UA 128335 C2

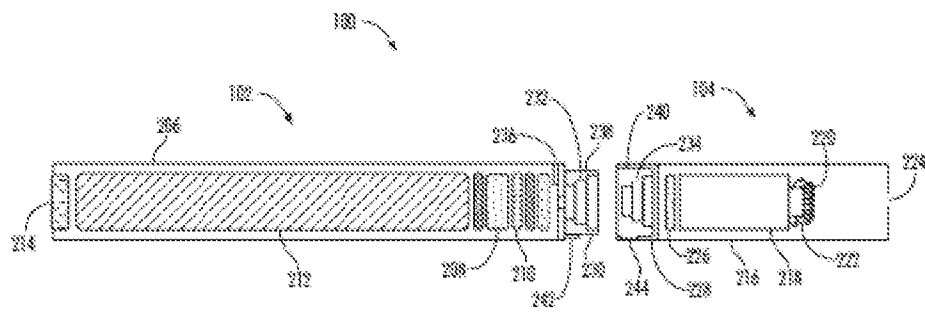


Fig. 2

Дана заявка претендує на пріоритет і перевагу за заявкою на патент США № 16/669,031, що має заголовок "Керування потужністю для пристрою доставки аерозолі", поданою 30 жовтня 2019 року, за попередньою заявкою на патент США № 62/911,727, що має заголовок "Керування потужністю для пристрою доставки аерозолі", поданою 7 жовтня 2019 року, та за попередньою заявкою на патент США № 62/769, 296, що має заголовок "Система керування для контролю функцій у випаровувальній системі", поданою 19 листопада 2018 року, всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

ОБЛАСТЬ ТЕХНІКИ

Даний винахід відноситься до пристроїв доставки аерозолі, таких як курильні вироби, які виробляють аерозоль. Курильні вироби можуть бути виконані з можливістю нагрівання або іншого видання попередника аерозолі або іншого вироблення аерозолі з попередника аерозолі, який може містити в собі матеріали, що можуть бути виготовлені або отримані з тютюну, або іншим способом включати тютюн, при цьому зазначений попередник здатний утворювати вдихувану речовину для споживання людиною.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

Протягом багатьох років була запропонована множина курильних виробів як удосконалення або альтернатива курильним продуктам, заснованим на спалюванні тютюну. Деякі типові альтернативи включають пристрої, в яких тверде або рідке паливо спалюють для передавання тепла тютюну або в яких для забезпечення такого джерела нагрівання використовують хімічну реакцію. Додаткові типові альтернативи використовують електричну енергію для нагрівання тютюну й/або інших матеріалів генеруючих аерозоль підкладок, таких як описані у патенті США № 9,078,473 під авторством Worm й ін., який включений у даний документ за допомогою посилання.

Сенс удосконалень або альтернатив курильним виробам зазвичай полягав у забезпеченні відчуттів, які пов'язані з палінням сигарет, сигар або курильних трубок, але без доставки значної кількості продуктів неповного згоряння та піролізу. З цією метою запропонована множина курильних продуктів, генераторів аромату та медичних інгаляторів, які використовують електричну енергію для випаровування або нагрівання летучого матеріалу або намагаються забезпечити відчуття паління сигарет, сигар або курильних трубок без істотного спалювання тютюну. Див., наприклад, різні альтернативні курильні вироби, пристрої доставки аерозолі та джерела для вироблення тепла, що викладені в рівні техніки, як описано у патенті США № 7,726,320 під авторством Robinson й ін. й у публікаціях заявок на патент США № 2013/0255702 під авторством Griffith Jr. й ін. і № 2014/0096781 під авторством Sears й ін., які включені у даний документ за допомогою посилання. Також див., наприклад, різні типи курильних виробів, пристроїв доставки аерозолі та джерел для вироблення тепла з електричним приводом, посилання на які наведене за допомогою товарного знака та джерела комерційної інформації у публікації заявки на патент США № 2015/0220232 під авторством Bless й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. Додаткові типи курильних виробів, пристроїв доставки аерозолі та джерел для вироблення тепла з електричним приводом, посилання на які наведене за допомогою товарного знака та джерела комерційної інформації у публікації заявки на патент США № 2015/0245659 під авторством DePiano й ін., яка також включена у даний документ за допомогою посилання. Інші характерні сигарети або курильні вироби, які були описані й, у деяких випадках, стали доступні у продажі, включають такі, які описані у патенті США № 4,735,217 під авторством Gerth й ін.; патентах США № 4,922,901, № 4,947,874 і № 4,947,875 під авторством Brooks й ін.; патенті США № 5,060,671 під авторством Counts й ін.; патенті США № 5,249,586 під авторством Morgan й ін.; патенті США № 5,388,594 під авторством Counts й ін.; патенті США № 5,666,977 під авторством Higgins й ін.; патенті США № 6,053,176 під авторством Adams й ін.; патенті США № 6,164,287 під авторством White; патенті США № 6,196,218 під авторством Voges; патенті США № 6,810,883 під авторством Felter й ін.; патенті США № 6,854,461 під авторством Nichols; патенті США № 7,832,410 під авторством Hon; патенті США № 7,513,253 під авторством Kobayashi; патенті США № 7,726,320 під авторством Robinson й ін.; патенті США № 7,896,006 під авторством Hamano; патенті США № 6,772,756 під авторством Shayan; публікації патенту США № 2009/0095311 під авторством Hon; публікаціях патентів США № 2006/0196518, 2009/0126745 і 2009/0188490 під авторством Hon; у публікації патенту США № 2009/0272379 під авторством Thorens й ін.; у публікаціях патентів США № 2009/0260641 і 2009/0260642 під авторством Monsees й ін.; у публікаціях патентів США № 2008/0149118 і 2010/0024834 під авторством Oglesby й ін.; у публікації патенту США № 2010/0307518 під авторством Wang й у WO 2010/091593 під авторством Hon, які включені у даний документ за допомогою посилання.

Репрезентативні продукти, які подібні за багатьма атрибутами з сигаретами, сигарами або курильними трубками традиційних типів, є доступними на ринку як ACCORD[®], що виробляються компанією Philip Morris Incorporated; ALPHA[™], JOYE 510[™] і M4[™], що виробляються компанією innoVapor LLC; CIRRUS[™] і FLING[™], що виробляються компанією White Cloud Cigarettes; BLU[™], що виробляються компанією Fontem Ventures B.V.; COHITA[™], COLIBRI[™], ELITE CLASSIC[™], MAGNUM[™], PHANTOM[™] і SENSE[™], що виробляються компанією EPUFFER[®] International Inc.; DUOPRO[™], STORM[™] і VAPORKING[®], що виробляються компанією Electronic Cigarettes, Inc.; EGAR[™], що виробляються компанією Egar Australia; eGo-C[™] і eGo-T[™], що виробляються компанією Joyetech; ELUSION[™], що виробляються компанією Elusion UK Ltd; EON SMOKE[®], що виробляються компанією Eonsmoke LLC; FIN[™]TM, що виробляються компанією FIN Branding Group, LLC; SMOKE[®], що виробляються компанією Green Smoke Inc. USA; GREENARETTE[™], що виробляються компанією Greenarette LLC; HALLIGAN[™], HENDU[™], JET[™], MAXXQ[™], PINK[™] і PITBULL[™], що виробляються компанією SMOKE STICK[®]; HEATBAR[™], що виробляються компанією Philip Morris International, Inc.; HYDRO IMPERIAL[™] і LXET[™], що виробляються компанією Crown7; LOGIC[™] і THE CUBAN[™], що виробляються компанією LOGIC Technology; LUCI[®], що виробляються компанією Luciano Smokes Inc.; METRO[®], що виробляються компанією Nicotek, LLC; NJOY[®] і ONEJOY[™], що виробляються компанією Sottera, Inc.; NO. 7[™], що виробляються компанією SS Choice LLC; PREMIUM ELECTRONIC CIGARETTE[™], що виробляються компанією PremiumEstore LLC; RAPP E-MYSTICK[™], що виробляються компанією Ruyan America, Inc.; RED DRAGON[™], що виробляються компанією Red Dragon Products, LLC; RUYAN[®], що виробляються компанією Ruyan Group (Holdings) Ltd.; SF[®], що виробляються компанією Smoker Friendly International, LLC; GREEN SMART SMOKER[®], що виробляються компанією The Smart Smoking Electronic Cigarette Company Ltd.; SMOKE ASSIST[®], що виробляються компанією Coastline Products LLC; SMOKING EVERYWHERE[®], що виробляються компанією Smoking Everywhere, Inc.; V2CIGS[™], що виробляються компанією VMR Products LLC; VAPOR NINE[™], що виробляються компанією VaporNine LLC; VAPOR4LIFE[®], що виробляються компанією Vapor 4 Life, Inc.; VEPPPO[™], що виробляються компанією E-CigaretteDirect, LLC; VUSE[®], що виробляються компанією R. J. Reynolds Vapor Company; MISTIC MENTHOL product, що виробляються компанією Mystic Ecigs; the VYPE product, що виробляються компанією CN Creative Ltd; IQOS[™], що виробляються компанією Philip Morris International; GLO[™], що виробляються компанією British American Tobacco; MARK TEN products, що виробляються компанією Nu Mark LLC; і the JUUL product, що виробляються компанією Juul Labs, Inc. Інші електричні пристрої доставки аерозолу, та, зокрема, пристрої, які були охарактеризовані як так звані електронні сигарети, продавали під торговельними найменуваннями COOLER VISIONS[™]; DIRECT E-CIG[™]; DRAGONFLY[™]; EMIST[™]; EVERSMOKE[™]; GAMUCCI[®]; HYBRID FLAME[™]; KNIGHT STICKS[™]; ROYAL BLUES[™]; SMOKETIP[®] і SOUTH BEACH SMOKE[™].

Однак переважним є забезпечення пристроїв доставки аерозолу з удосконаленням електронним устаткуванням, наприклад, таким, яке може підвищити зручність використання пристроїв.

РОЗКРИТТЯ СУТНОСТІ ВІНАХОДУ

Даний винахід відноситься до пристроїв доставки аерозолу, які виконані з можливістю вироблення аерозолу й які, у деяких варіантах реалізації, можуть бути названі електронними сигаретами, сигаретами з нагріванням, але без горіння (або пристроями) або пристроями без нагрівання та без горіння. Даний винахід містить в собі, без обмеження, наступні приклади реалізацій.

У деяких прикладах реалізації представлений пристрій доставки аерозолу, який містить: щонайменше один кожух і всередині зазначеного щонайменше одного кожуха джерело живлення, яке виконане з можливістю забезпечення вихідної напруги; компонент вироблення аерозолу, який виконаний з можливістю одержання живлення для вироблення аерозолу з композиції попередника аерозолу; датчик, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювання атмосферного тиску повітря у шляху повітряного потоку через зазначений щонайменше один кожух; перемикач, який з'єднаний з джерелом живлення та компонентом вироблення аерозолу та розташований між ними; і схему обробки, яка з'єднана з датчиком і перемикачем і виконана з можливістю щонайменше: визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика й еталонним атмосферним тиском повітря та, тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину, виведення сигналу для того, щоб викликати підключення, що перемикається перемикачем вихідної напруги до компонента вироблення аерозолу та відключення, що перемикається від нього для подання живлення на компонент вироблення аерозолу протягом періоду часу вироблення аерозолу, при цьому забезпечена можливість підключення та відключення, що перемикаються перемикачем вихідної

напруги для регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, з одержанням цільового значення потужності, яке змінюється згідно із заданим відношенням між зазначеною різницею та цільовим значенням потужності.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації поза періодом часу вироблення аерозолі, в якому сигнал відсутній, а вихідна напруга відключена від компонента вироблення аерозолі, датчик виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря, впливу якого зазнає зазначений датчик, причому схема обробки виконана з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря на основі значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря містить в собі виконання схеми обробки також з можливістю визначення середнього значення вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря та встановлення еталонного атмосферного тиску повітря як середнього значення.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації гранична різниця встановлена так, що вона відображає мінімальне відхилення від еталонного атмосферного тиску повітря, викликане дією затяжки при використанні пристрою доставки аерозолі користувачем.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю визначення різниці та виведення сигналу містить в собі виконання схеми обробки з можливістю: визначення різниці між самим останнім із значень вимірювань й еталонним атмосферним тиском повітря та того, чи є різниця щонайменше граничною різницею; визначення швидкості зміни атмосферного тиску повітря щонайменше з деяких значень вимірювань атмосферного тиску повітря та того, чи викликана різниця дією затяжки на основі швидкості зміни; і виведення сигналу тільки тоді, коли різниця становить щонайменше граничну величину та викликана дією затяжки.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу містить в собі виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу для живлення компонента вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі, який збігається з часом дії затяжки.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації задане відношення описане східчастою функцією, лінійною функцією, нелінійною функцією або їх комбінацією.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації задане відношення описане комбінацією східчастої функції та лінійної функції.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації композиція попередника аерозолі являє собою рідину, тверду або напівтверду речовину.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу містить в собі виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу широтно-імпульсної модуляції (ШІМ), при цьому робочий цикл сигналу ШІМ виконаний з можливістю регулювання, щоб у такий спосіб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі.

У деяких прикладах реалізації пристрою доставки аерозолі за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації з періодичною швидкістю протягом періоду часу вироблення аерозолі схема обробки також виконана з можливістю: визначення вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, причому кожне значення вимірювання вікна вибірки значень вимірювань визначають як вироблення напруги на компоненті вироблення аерозолі та струму, що проходить через нього; обчислення ковзаючої середньої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, на основі вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності; порівняння ковзаючої середньої

потужності з цільовим значенням потужності та виведення сигналу для того, щоб викликати відповідно відключення та підключення перемикачем вихідної напруги у кожному випадку, в якому ковзаюча середня потужність відповідно вище або нижче цільового значення потужності.

У деяких прикладах реалізації представлений керуючий корпус для пристрою доставки аерозолі, який містить: джерело живлення, яке виконане з можливістю забезпечення вихідної напруги; компонент вироблення аерозолі або виведення, які виконані з можливістю з'єднання компонента вироблення аерозолі з керуючим корпусом, при цьому компонент вироблення аерозолі виконаний з можливістю одержання живлення для вироблення аерозолі з композиції попередника аерозолі; датчик, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря у шляху повітряного потоку через щонайменше один кожух; перемикач, який з'єднаний з джерелом живлення та компонентом вироблення аерозолі та розташований між ними; і схему обробки, яка з'єднана з датчиком і перемикачем і виконана з можливістю щонайменше: визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика й еталонним атмосферним тиском повітря та, тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину, виведення сигналу для того, щоб викликати підключення, що перемикається перемикачем вихідної напруги, до компонента вироблення аерозолі та відключення, що перемикається, від нього для подання живлення на компонент вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі, при цьому забезпечена можливість підключення та відключення, що перемикаються перемикачем вихідної напруги, для регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, з одержанням цільового значення потужності, яке змінюється згідно із заданим відношенням між зазначеною різницею та цільовим значенням потужності.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації поза періодом часу вироблення аерозолі, в якому сигнал відсутній, а вихідна напруга відключена від компонента вироблення аерозолі, датчик виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря, впливу якого зазнає зазначений датчик, причому схема обробки виконана з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря на основі значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря містить в собі виконання схеми обробки також з можливістю визначення середнього значення вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря та встановлення еталонного атмосферного тиску повітря як середнього значення.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації гранична різниця встановлена так, що вона відображає мінімальне відхилення від еталонного атмосферного тиску повітря, яке викликане дією затяжки при використанні пристрою доставки аерозолі користувачем.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю визначення різниці та виведення сигналу містить в собі виконання схеми обробки з можливістю: визначення різниці між самим останнім із значень вимірювань й еталонним атмосферним тиском повітря та того, чи є різниця щонайменше граничною різницею; визначення швидкості зміни атмосферного тиску повітря щонайменше з деяких значень вимірювань атмосферного тиску повітря та того, чи викликана різниця дією затяжки на основі швидкості зміни; і виведення сигналу тільки тоді, коли різниця становить щонайменше граничну величину та викликана дією затяжки.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу містить в собі виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу для живлення компонента вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі, який збігається з часом дії затяжки.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації задане відношення описане східчастою функцією, лінійною функцією, нелінійною функцією або їх комбінацією.

У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації задане відношення описане комбінацією східчастої функції та лінійної функції.

5 У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації композиція попередника аерозолі являє собою рідину, тверду або напівтверду речовину.

10 У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу містить в собі виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу широтно-імпульсної модуляції (ШІМ), при цьому робочий цикл сигналу ШІМ виконаний з можливістю регулювання, щоб у такий спосіб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі.

15 У деяких прикладах реалізації керуючого корпусу за будь-яким попереднім прикладом реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації з періодичною швидкістю протягом періоду часу нагрівання схема обробки також виконана з можливістю: визначення вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, причому кожне значення вимірювання вікна вибірки значень вимірювань визначають як вироблення напруги на компоненті вироблення аерозолі та струму, що проходить через нього; обчислення ковзаючої середньої потужності, що подається на
20 компонент вироблення аерозолі, на основі вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності; порівняння ковзаючої середньої потужності з цільовим значенням потужності та виведення сигналу для того, щоб викликати відповідно відключення та підключення перемикачем вихідної напруги у кожному випадку, в якому ковзаюча середня потужність відповідно вище або нижче цільового значення потужності.

25 Ці й інші ознаки, аспекти та переваги даного винаходу стануть очевидними після прочитання наведеного нижче докладного опису з супровідними кресленнями, які коротко описані нижче. Розкриття даного винаходу містить в собі будь-яку комбінацію з двох, трьох, чотирьох або більше ознак або елементів, які розкриті у даному винаході, незалежно від того, чи навмисно такі ознаки або елементи об'єднані або іншим способом викладені у конкретному варіанті
30 реалізації, який описаний у даному документі. Даний винахід призначений для цілісного прочитання, так що будь-які окремі ознаки або елементи винаходу у будь-яких його аспектах і прикладах реалізацій повинні розглядатися як такі, що комбінуються, якщо контекст винаходу явно не вказує на інше.

35 Таким чином, слід розуміти, що дане розкриття сутності винаходу наведене тільки для цілей резюмування деяких прикладів реалізацій так, щоб забезпечити базове розуміння деяких аспектів винаходу. Відповідно, слід розуміти, що описані вище приклади реалізацій є тільки прикладами та не повинні витлумачуватися як такі, що яким-небудь чином звужують обсяг або сутність винаходу. Інші приклади реалізацій, аспекти та переваги будуть очевидними з наведеного нижче докладного опису, розглянутого разом із супровідними кресленнями, на яких
40 показані, як приклад, принципи деяких описаних прикладів реалізацій.

КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

Таким чином, після опису аспектів даного винаходу у вищевикладених загальних термінах, нижче наведені посилання на супровідні креслення, які необов'язково виконані в масштабі, та на яких:

45 на Фіг. 1 показаний вигляд у перспективі пристрою доставки аерозолі, що містить картридж і керуючий корпус, які з'єднані один з одним згідно з прикладом реалізації даного винаходу;

на Фіг. 2 показаний вигляд з частковим розрізом пристрою доставки аерозолі за Фіг. 1, в якому картридж і керуючий корпус від'єднані один від одного згідно з прикладом реалізації;

50 на Фіг. 3 і 4 показаний вигляд у перспективі пристрою доставки аерозолі, що містить керуючий корпус й елемент у вигляді джерела аерозолі, які відповідно з'єднані один з одним і від'єднані один від одного, згідно з іншим прикладом реалізації даного винаходу;

на Фіг. 5 і 6 показані відповідно вигляд попереду та вигляд у розрізі пристрою доставки аерозолі за Фіг. 3 і 4 згідно з прикладом реалізації;

55 на Фіг. 7 і 8 показані відповідно вигляд збоку та вигляд з частковим розрізом пристрою доставки аерозолі, що включає в себе картридж, який з'єднаний з керуючим корпусом, згідно з прикладом реалізації даного винаходу;

на Фіг. 9 показана електрична схема пристрою доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу;

на Фіг. 10 показана електрична схема компонентів пристрою доставки аерозолі, на Фіг. 11 показана блок-схема способу керування потужністю для пристрою доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу;

на Фіг. 11 показана блок-схема способу керування потужністю для пристрою доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу:

на Фіг. 12A і 12B показані функціональні відношення для попереднього нагрівання пристрою доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу;

на Фіг. 13 показана блок-схема ще одного способу керування потужністю для пристрою доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу; та

на Фіг. 14A, 14B, 14C, 14D, 14E і 14F показані функціональні відношення керування потужністю для пристрою доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу, згідно з прикладами реалізації даного винаходу.

ЗДІЙСНЕННЯ ВИНАХОДУ

Даний винахід описаний більше докладно нижче з посиланням на приклади його реалізацій. Ці приклади реалізацій описані таким чином, що дане розкриття є вичерпним і повним, і повністю передає обсяг винаходу для фахівця в даній області техніки. В дійсності, даний винахід може бути реалізований у багатьох різних формах і не повинен розглядатися як обмежений варіантами реалізації, які наведені у даному документі; навпроти, ці варіанти реалізації наведені для того, щоб даний винахід відповідав застосовним законодавчим вимогам. В даному описі й у прикладній формулі винаходу граматична конструкція, яка вказує на те, що елемент приводиться в однині, також має на увазі і множину, якщо контекст винаходу явно не вказує на інше. Крім того, хоча у даному документі може бути зроблене посилання на кількісні показники, значення, геометричні відношення або тому подібне, якщо не зазначено інше, будь-який один або більше, якщо не всі з них, можуть бути абсолютними або приблизними для врахування прийнятних змін, які можуть мати місце, наприклад, через технічні допуски або тому подібного.

Як описано нижче, даний винахід відноситься до пристроїв доставки аерозолі. Пристрої доставки аерозолі можуть бути виконані з можливістю вироблення аерозолі (придатної для вдихання речовини) з композиції попередника аерозолі (іноді називаної засобом у вигляді придатної для вдихання речовини). Композиція попередника аерозолі може містити одне або більше з наступного: твердий тютюновий матеріал, напівтвердий тютюновий матеріал або рідку композицію попередника аерозолі. У деяких варіантах реалізації пристрої доставки аерозолі можуть бути виконані з можливістю нагрівання й одержання аерозолі з текучої композиції попередника аерозолі (наприклад, рідкої композиції попередника аерозолі). Такий пристрій доставки аерозолі може являти собою так звані електронні сигарети. В інших варіантах реалізації пристрої доставки аерозолі можуть містити пристрої з нагріванням, але без горіння. В інших варіантах реалізації пристрої доставки аерозолі можуть містити пристрої без нагрівання та без горіння.

Рідка композиція попередника аерозолі, яку також називають композицією попередника пари або "електронна рідина", особливо придатна для електронних сигарет і пристроїв без нагрівання та без горіння. Рідка композиція попередника аерозолі може містити різні компоненти, включаючи, як приклад, багатоатомний спирт (наприклад, гліцерин, пропіленгліколь або їх суміш), нікотин, тютюн, екстракт тютюну й/або ароматизатори. У деяких прикладах композиція попередника аерозолі містить гліцерин і нікотин.

Деякі рідкі композиції попередника аерозолі, які можуть бути використані в комбінації з різними варіантами реалізації, можуть включати одну або більше кислот, таких як левулінова кислота, бурштинова кислота, молочна кислота, піровиноградна кислота, бензойна кислота, фумарова кислота, їх комбінації та тому подібне. Включення кислоти (кислот) у рідкі композиції попередника аерозолі, що включають нікотин, може забезпечити одержання протонованої рідкої композиції попередника аерозолі, що включає нікотин у формі солі. Характерні типи компонентів і складів рідкого попередника аерозолі відомі й охарактеризовані у патенті США № 7,726,320 під авторством Robinson й ін., у патенті США № 9,254,002 під авторством Chong й ін. й у публікаціях заявок на патент США № 2013/0008457 під авторством Zheng й ін.; № 2015/0020823 під авторством Lipowicz й ін. і № 2015/0020830 під авторством Koller, а також публікації заявки на патент PCT WO 2014/182736 під авторством Bowen й ін. і патенті США № 8,881,737 під авторством Collett й ін., розкриття яких включені у даний документ за допомогою посилання. Інші попередники аерозолі, які можуть бути використані, включають попередники аерозолі, які включені у будь-який з ряду характерних продуктів, що зазначені вище. Також переважні так звані "димові соки" для електронних сигарет, які доступні від компанії Johnson Creek Enterprises LLC. Ще одні додаткові приклади композицій попередника аерозолі

продаються під товарними знаками BLACK NOTE, COSMIC FOG, THE MILKMAN E-LIQUID, FIVE PAWNS, THE VAPOR CHEF, VAPE WILD, BOOSTED, THE STEAM FACTORY, MECH SAUCE, CASEY JONES MAINLINE RESERVE, MITTEN VAPORS, DR. CRIMMY'S V-LIQUID, SMILEY E LIQUID, BEANTOWN VAPOR, CUTTWOOD, CYCLOPS VAPOR, SICBOY, GOOD LIFE VAPOR, TELEOS, PINUP VAPORS, SPACE JAM, MT. BAKER VAPOR і JIMMY THE JUICE MAN. З попередником аерозолі можуть використовуватися варіанти реалізації шипучих матеріалів, які описані, як приклад, у публікації заявки на патент США № 2012/0055494 під авторством Hunt й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. Крім того, використання шипучих матеріалів описане, наприклад, у патентах США № 4,639,368 під авторством Niazi й ін., № 5,178,878 під авторством Wehling й ін., № 5,223,264 під авторством Wehling й ін., № 6,974,590 під авторством Pather й ін., № 7,381,667 під авторством Bergquist й ін., № 8,424,541 під авторством Crawford й ін., № 8,627,828 під авторством Strickland й ін., і № 9,307,787 під авторством Sun й ін., а також у публікації заявки на патент США № 2010/0018539 під авторством Brinkley й ін. й у публікації заявки на патент PCT № WO 97/06786 під авторством Johnson й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Композиція попередника аерозолі може додатково або альтернативно містити в собі інші активні інгредієнти, що включають, без обмеження, рослинні інгредієнти (наприклад, лаванду, м'яту перцеву, ромашку, васильок, розмарин, тим'ян, евкаліпт, імбир, канабіс, женьшень, мак і рослинну настоянку), збуджуючі речовини (наприклад, кофеїн і гуарана), амінокислоти (наприклад, гаурин, теанін, фенілаланін, тирозин і триптофан) і/або фармацевтичні, нутрицевтичні та медичні інгредієнти (наприклад, вітаміни, такі як B6, B12 і C, і канабіноїди, такі як тетрагідроканабінол (ТГК) і канабідіол (КБД)). Конкретні відсотки та вибір інгредієнтів будуть варіюватися залежно від бажаного смаку, текстури й інших характеристик. Приклади активних інгредієнтів можуть включати будь-який інгредієнт, про який відомо, що він впливає на одну або більше біологічних функцій в організмі, наприклад інгредієнти, які забезпечують фармакологічну активність або іншу пряму дію при діагностиці, лікуванні, придушенні, терапії або профілактиці захворювання або які впливають на структуру або будь-яку функцію організму людини або інших тварин (наприклад, здійснює стимулюючу дію на центральну нервову систему, виявляє збудливу дію, жарознижуючу або знеболюючу дію або іншу корисну дію на організм).

Характерні типи підкладок, резервуарів або інших компонентів для підтримання попередника аерозолі описані у патенті США № 8,528,569 під авторством Newton, у публікації заявки на патент США № 2014/0261487 під авторством Чарпман й ін., у публікації заявки на патент США № 2015/0059780 під авторством Davis й ін., й у публікації заявки на патент США № 2015/0216232 під авторством Bless й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання. Також різні вбираючі матеріали, а також конструкція та робота даних вбираючих матеріалів у певних типах електронних сигарет наведені у патенті США № 8,910,640 під авторством Sears й ін., який включений у даний документ за допомогою посилання.

В інших варіантах реалізації пристрої доставки аерозолі можуть містити пристрої з нагріванням, але без горіння, які виконані з можливістю нагрівання твердої композиції попередника аерозолі (наприклад, екструдованого тютюнового стрижня) або напівтвердої композиції попередника аерозолі (наприклад, тютюнової пасти, що несе гліцерин). Композиція попередника аерозолі може містити тютюновмісні кульки, тютюнові шматки, тютюнові смуги, відновлений тютюновий матеріал або їх комбінації та/або суміш дрібноподрібненого тютюну, тютюнового екстракту, висушеного розпиленням екстракту або іншої форми тютюну, що змішана з необов'язковими неорганічними матеріалами (такими як карбонат кальцію), необов'язковими ароматизаторами та матеріалами, що утворюють аерозоль з утворенням по суті твердої або формованої (наприклад, екструдованої) підкладки. Характерні типи і склади твердої та напівтвердої композицій попередника аерозолі розкриті у патенті США № 8,424,538 під авторством Thomas й ін., у патенті США № 8,464,726 під авторством Sebastian й ін., у публікації заявки на патент США № 2015/0083150 під авторством Conner й ін., у публікації заявки на патент США № 2015/0157052 під авторством Ademe й ін., й у публікації заявки на патент США № 2017/0000188 під авторством Nordskog й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання. Додаткові характерні типи твердих і напівтвердих композицій попередника аерозолі та компонувань включають ті, які знайдені у витратних елементах NEOSTIKS™ у вигляді джерела аерозолі для продукту GLO™, що виробляється компанією British American Tobacco, й у витратних елементах HEETS™ у вигляді джерела аерозолі для продукту IQOS™, що виробляється компанією Philip Morris International, Inc.

У різних варіантах реалізації придатна для вдихання речовина, зокрема, може являти собою тютюновий компонент або отриманий з тютюну матеріал (тобто матеріал, який у природних умовах присутній у тютюні й який може бути безпосередньо виділений з тютюну або отриманий

синтетично). Наприклад, композиція попередника аерозолі може містити тютюновий екстракт або його фракції, які об'єднані з інертною підкладкою. Композиція попередника аерозолі може також містити негорючий тютюн або склад, що містить негорючий тютюн, який при нагріванні до температури нижче температури його згоряння вивільняє придатну для вдихання речовину. У деяких варіантах реалізації композиція попередника аерозолі може містити тютюнові конденсати або їх фракції (тобто конденсовані компоненти диму, що виробляється в результаті згоряння тютюну, випускаючи ароматизатори і, можливо, нікотин).

Тютюнові матеріали, які використовуються у даному винаході, можуть варіюватися та можуть містити, наприклад, тютюн трубовогневого сушіння, тютюн Берлей, тютюн східної групи або мерілендський тютюн, темний тютюн, темний тютюн вогневого сушіння та махорку, а також інші рідкі або спеціальні тютюни або їх суміші. Тютюнові матеріали також можуть містити в собі так звані "змішані" форми й оброблені форми, такі як оброблені тютюнові стебла (наприклад, нарізані скручені або нарізані повітряні стебла), збільшений в обсязі тютюн (наприклад, повітряний тютюн, такий як висаджений тютюн (dry ice expanded tobacco, DIET), переважно у формі нарізаного наповнювача), відновлені тютюни (наприклад, відновлені тютюни, що вироблені з використанням процесів виробництва паперу або литих листів). Різні репрезентативні типи тютюну, перероблені типи тютюнів і типи тютюнових сумішей наведені у патенті США № 4,836,224 під авторством Lawson й ін.; у патенті США № 4,924,888 під авторством Perfetti й ін.; у патенті США № 5,056,537 під авторством Brown й ін.; у патенті США № 5,159,942 під авторством Brinkley й ін.; у патенті США № 5,220,930 під авторством Gentry; у патенті США № 5,360,023 під авторством Blakley й ін.; у патенті США № 6,701,936 під авторством Shafer й ін.; у патенті США № 7,011,096 під авторством Li й ін.; у патенті США № 7,017,585 під авторством Li й ін.; і у патенті США № 7,025,066 під авторством Lawson й ін.; у публікації заявки на патент США № 2004/0255965 під авторством Perfetti й ін.; у публікації заявки на патент PCT WO 02/37990 під авторством Bereman і Bombick й ін., Fund. Appl. Toxicol. 39, стор. 11-17, які включені у даний документ за допомогою посилання. Додаткові приклади тютюнових композицій, які можуть використовуватися у курильному пристрої, в тому числі згідно з даним винаходом, розкриті у патенті США № 7,726,320 під авторством Robinson й ін., який включений у даний документ за допомогою посилання.

Крім того, композиція попередника аерозолі може містити інертну підкладку, що має придатну для вдихання речовину або його попередник, що вбудовані в нього або іншим способом нанесені на нього. Наприклад, рідина, що містить придатну для вдихання речовину, може бути нанесена на інертну підкладку, абсорбована нею або адсорбована в неї таким чином, що при нагріванні придатна для вдихання речовина вивільняється у вигляді, який може бути витягнений з виробу згідно з винаходом за допомогою прикладення позитивного або негативного тиску. Згідно з деякими аспектами композиція попередника аерозолі може містити суміш запашних й ароматичних тютюнів у вигляді нарізаного наповнювача. Згідно з іншим аспектом композиція попередника аерозолі може містити відновлений тютюновий матеріал, такий як описаний у патенті США № 4,807,809 під авторством Pryor й ін., у патенті США № 4,889,143 під авторством Pryor й ін. й у патенті США № 5,025,814 під авторством Raker, розкриття яких включені у даний документ за допомогою посилання. Для додаткової інформації відносно підходящої композиції попередника аерозолі див. заявку на патент США № 15/916,834 під авторством Sur й ін., подану 9 березня 2018 року, яка включена у даний документ за допомогою посилання.

Незалежно від типу композиції попередника аерозолі, пристрої доставки аерозолі можуть містити в собі компонент вироблення аерозолі, який виконаний з можливістю вироблення аерозолі з композиції попередника аерозолі. Наприклад, у випадку електронної сигарети або пристрою з нагріванням, але без горіння, компонент вироблення аерозолі може являти собою або містити в собі нагрівальний елемент. У випадку пристрою без нагрівання та без горіння у деяких прикладах компонент вироблення аерозолі може являти собою або містити в собі виконану з можливістю вібрування п'єзоелектричну або п'єземагнітну сітку.

Один приклад підходящого нагрівального елемента являє собою індукційний нагрівач. Такі нагрівачі часто містять індукційний передавач й індукційний приймач. Індукційний передавач може містити котушку, яка виконана з можливістю створення коливального магнітного поля (наприклад, магнітного поля, яке змінюється періодично у часі) при направленні через нього змінного струму. Індукційний приймач може бути щонайменше частково розташований або розміщений в індукційному передавачі та може містити в собі провідний матеріал (наприклад, ферромагнітний матеріал або матеріал з алюмінієвим покриттям). Шляхом направлення змінного струму через індукційний передавач в індукційному приймачі можуть створюватися вихрові струми за рахунок індукції. Вихрові струми, що протікають через опір матеріалу, що утворює

індукційний приймач, можуть нагрівати його за допомогою джоулевої теплоти (тобто за рахунок ефекту Джоуля). Індукційний приймач, який може утворювати атомайзер, може нагріватися бездротовим способом з утворенням аерозолю з композиції попередника аерозолю, яка розташована поблизу індукційного приймача. Різні варіанти реалізації пристрою доставки аерозолю з індукційним нагрівачем описані у публікації заявки на патент США № 2017/0127722 під авторством Davis й ін., у публікації заявки на патент США № 2017/0202266 під авторством Sur й ін., й у заявці на патент США № 15/352,153 під авторством Sur й ін., поданій 15 листопада 2016 року, у заявці на патент США № 15/799,365 під авторством Sebastian й ін., поданій 31 жовтня 2017 року, й у заявці на патент США № 15/836,086 під авторством Sur, всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

В інших варіантах реалізації, які включають ті, що описані більше конкретно у даному документі, нагрівальний елемент являє собою нагрівач кондуктивного типу, такий як у випадку резистивного електронагрівача. Ці нагрівачі можуть бути виконані з можливістю вироблення тепла при пропущенні через них електричного струму. У різних варіантах реалізації нагрівач кондуктивного типу може бути виконаний у різних формах, наприклад, у вигляді фольги, піни, дисків, спіралей, волокон, дроту, плівок, ниток, смуг, стрічок або циліндрів. Такі нагрівачі часто містять металевий матеріал і виконані з можливістю вироблення тепла в результаті електричного опору, що пов'язаний з проходженням через них електричного струму. Такі резистивні нагрівачі можуть бути розташовані поблизу композиції попередника аерозолю для її нагрівання з одержанням аерозолю. Різноманітні провідні підкладки, які можуть використовуватися з даним винаходом, описані у вищевказаній публікації заявки на патент США № 2013/0255702 під авторством Griffith й ін.

Слід розуміти, що приклади реалізації, що описані у даному документі, можуть застосовуватися відповідним чином до пристроїв, в яких використовують компоненти вироблення аерозолю (наприклад, атомайзери), що відмінні від нагрівальних елементів, наприклад, у випадку пристрою без нагрівання та без горіння. Наприклад, у варіантах реалізації, що включають в себе виконану з можливістю вібрування п'єзоелектричну або п'єзوماгнітну сітку, потужність для приведення в дію сітки можна контролювати за допомогою схеми обробки, яка виконана з можливістю вибіркового приведення в дію сітки для вібрування та забезпечення викиду компонентів композиції попередника аерозолю через сітку. Іншими словами, схема обробки може бути виконана з можливістю керування потужністю від джерела живлення для вибіркового приведення в дію виконаної з можливістю вібрування п'єзоелектричної/п'єзوماгнітної сітки.

У деяких варіантах реалізації пристрої доставки аерозолю можуть містити керуючий корпус і картридж у випадку так званих електронних сигарет або пристроїв без нагрівання та без горіння або керуючий корпус й елемент джерела аерозолю у випадку так званих пристроїв з нагріванням, але без горіння. У випадку як електронних сигарет, так і пристроїв з нагріванням, але без горіння, керуючий корпус може бути багаторазовим, тоді як картридж/елемент у вигляді джерела аерозолю може бути виконаний з можливістю обмеженого числа застосувань та/або виконаний з можливістю одноразового використання. Різні механізми можуть з'єднувати картридж/елемент джерела аерозолю та керуючий корпус, наприклад, у вигляді різьбової взаємодії, взаємодії з щільною посадкою, посадки з натягом, ковзаючої посадки, магнітної взаємодії та тому подібного.

Керуючий корпус і картридж/елемент у вигляді джерела аерозолю можуть містити відповідні окремі кожухи або зовнішні корпуси, які можуть бути утворені з будь-якої кількості різних матеріалів. Кожух може бути утворений з будь-якого підходящого конструктивно міцного матеріалу. У деяких прикладах кожух може бути утворений з металу або сплаву, таких як нержавіюча сталь, алюміній або тому подібне. Інші підходящі матеріали включають різні види пластмас (наприклад, полікарбонат), пластмаси з металевим напилюванням, кераміку та тому подібне.

Картридж/елемент джерела аерозолю може містити композицію попередника аерозолю. Для вироблення аерозолю з композиції попередника аерозолю компонент вироблення аерозолю (наприклад, нагрівальний елемент, п'єзоелектрична/п'єзوماгнітна сітка) може бути розташований в контакті з композицією попередника аерозолю або поблизу неї, наприклад, за шириною керуючого корпусу та картриджа, або у керуючому корпусі, в якому може бути розташований елемент у вигляді джерела аерозолю. Керуючий корпус може містити джерело живлення, яке може бути таким, що перезаряджається, або змінним і, таким чином керуючий корпус може бути повторно використаний з множиною картриджів/елементів джерела аерозолю.

Керуючий корпус може також містити засоби для активації пристрою доставки аерозолю, такі як кнопка, сенсорна поверхня або тому подібне для ручного керування пристроєм.

Додатково або альтернативно, керуючий корпус може включати датчик витрати для визначення того, коли користувач здійснює затяжку на картриджі/елементі у вигляді джерела аерозолі, щоб активувати у такий спосіб пристрій доставки аерозолі.

У різних варіантах реалізації пристрій доставки аерозолі згідно з розкриттям даного винаходу може приймати різні загальні форми, включаючи без обмеження загальну форму, яка може бути визначена як по суті стрижнеподібна або по суті трубчаста форма, або по суті циліндрична форма. У варіантах реалізації, що показані на супровідних кресленнях й описані з посиланням на них, пристрій доставки аерозолі має по суті круглий поперечний переріз, однак інші форми поперечного перерізу (наприклад, овал, квадрат, прямокутник, трикутник і т.д.) також охоплені розкриттям даного винаходу. Таке вираження, яке описує фізичну форму виробу, також може бути застосоване до його окремих компонентів, у тому числі до керуючого корпусу та картриджа/елемента у вигляді джерела аерозолі. В інших варіантах реалізації керуючий корпус може приймати іншу портативну форму, таку як форма невеликої коробки.

У більше конкретних варіантах реалізації керуючий корпус і картридж/ елемент у вигляді джерела аерозолі можуть бути одноразовими або багаторазового застосування. Наприклад, керуючий корпус може мати джерело живлення, таке як змінна батарея або батарея, що перезаряджається, твердотіла батарея, тонкоплівкова твердотіла батарея, суперконденсатор, що перезаряджається, літій-іонний або гібридний літій-іонний конденсатор або тому подібне. Одним із прикладів джерела живлення є літій-іонна акумуляторна батарея TKI-1550, що виробляється німецькою компанією Tadiran Batteries GmbH. В іншому варіанті реалізації підходяще джерело живлення може являти собою нікель-кадмієвий елемент N50-AAA CADNWSA, що виробляється компанією Sanyo Electric Company. Ltd., Японія. В інших варіантах реалізації множина таких батарей, наприклад, кожна з яких забезпечує 1,2 вольт, можуть бути послідовно з'єднані. У деяких варіантах реалізації джерело живлення виконане з можливістю забезпечення вихідної напруги. Джерело живлення може постачати живленням компонент вироблення аерозолі, який виконаний з можливістю вироблення аерозолі з композиції попередника аерозолі.

У такому випадку, у деяких прикладах джерело живлення може бути з'єднане з будь-яким типом технології перезарядження та, таким чином, об'єднане з ним. Приклади підходящих зарядних пристроїв включають зарядні пристрої, які просто подають постійний або імпульсний постійний струм (DC) до джерела живлення, швидкі зарядні пристрої, які додають схему керування, трьохетапні зарядні пристрої, зарядні пристрої з індукційним живленням, інтелектуальні зарядні пристрої, зарядні пристрої з живленням від руху, імпульсні зарядні пристрої, сонячні зарядні пристрої, зарядні пристрої на основі USB та тому подібне. У деяких прикладах зарядний пристрій містить в собі адаптер живлення та будь-яку підходящу зарядну схему. В інших прикладах зарядний пристрій містить в собі адаптер живлення, а керуючий корпус оснащений зарядною схемою. В цих інших прикладах зарядний пристрій іноді може називатися просто адаптером живлення.

Керуючий корпус може містити будь-яку кількість різних виводів, електричних роз'ємів і тому подібне для підключення до підходящого зарядного пристрою й у деяких прикладах для підключення до інших зовнішніх пристроїв для зв'язку. Більше конкретні підходящі приклади включають роз'єми постійного струму (DC), такі як циліндричні роз'єми, роз'єми прикурювача та USB-роз'єм, включаючи роз'єми, що позначені USB 1.x (наприклад, тип A, тип B), USB 2.0 та його оновлення та доповнення (наприклад, Mini A, Mini B, Mini AB, Micro A, Micro B, Micro AB) і USB 3.x (наприклад, тип A, тип B, Micro B, Micro AB, тип C), спеціально розроблені роз'єми, такі як роз'єми Apple Lightning, і тому подібне. Керуючий корпус може прямо з'єднуватися із зарядним пристроєм або іншим зовнішнім пристроєм, або обидва можуть з'єднуватися за допомогою підходящого кабелю, який також має підходящі роз'єми. У прикладах, в яких обидва з'єднані кабелем, керуючий корпус і зарядний пристрій або інший зовнішній пристрій можуть мати однаковий або різний тип роз'єму, при цьому кабель має роз'єми одного типу або обидва типи роз'ємів.

У прикладах, що включають в себе зарядку з індукційним живленням, пристрій доставки аерозолі може бути обладнаний технологією індукційної бездротової зарядки і містити в собі індукційний приймач для підключення до бездротового зарядного пристрою, зарядного майданчика та того подібного, що містить в собі індукційний передавач і використовує індукційну бездротову зарядку (включаючи, наприклад, бездротову зарядку згідно зі стандартом бездротової зарядки Qi, розробленим компанією Wireless Power Consortium (WPC)). Або джерело живлення може заряджатися від бездротового зарядного пристрою за допомогою радіочастотних хвиль (RF). Приклади індуктивних бездротових зарядних систем описані у публікації заявки на патент США № 2017/0112196 під авторством Sur й ін., яка повністю

включена у даний документ за допомогою посилання. Також у деяких прикладах реалізації у випадку електронної сигарети картридж може являти собою картридж одноразового використання, як описано у патенті США № 8,910,639 під авторством Chang й ін., який включений у даний документ за допомогою посилання.

Один або більше роз'ємів можуть використовуватися для підключення джерела живлення до технології підзарядки, а деякі можуть містити в собі зарядний футляр, підставку, базу для підзарядки, чохол і тому подібне. Більше конкретно, керуючий корпус може бути виконаний з можливістю взаємодії з підставкою, яка містить USB-роз'єм для підключення до блоку живлення. Більше конкретно, керуючий корпус може бути виконаний з можливістю розміщення в чохлі та взаємодії з ним, який містить USB-роз'єм для підключення до блоку живлення. У цих і подібних прикладах USB-роз'єм може підключатися прямо до джерела живлення, або USB-роз'єм може підключатися до джерела живлення через підходящий адаптер живлення.

Приклади джерел живлення описані у патенті США № 9,484,155 під авторством Peskerar й ін. й у публікації заявки на патент США № 2017/0112191 під авторством Sur й ін., поданої 21 жовтня 2015 року, розкриття яких включені у даний документ за допомогою посилання. Інші приклади підходящих джерел живлення описані у публікаціях заявок на патент США № 2014/0283855 під авторством Hawes й ін., № 2014/0014125 під авторством Fernando й ін... № 2013/0243410 під авторством Nichols й ін., № 2010/0313901 під авторством Fernando й ін. й у патенті США № 9,439,454 під авторством Fernando й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання. Відносно датчика витрати, характерні регулюючі електричний струм компоненти й інші керуючі електричним струмом компоненти, включаючи різні мікроконтролери, датчики та перемикачі для пристроїв доставки аерозолі, описані у патенті США № 4,735,217 під авторством Gerth й ін.; у патентах США № 4,922,901, № 4,947,874 і № 4,947,875 під авторством Brooks й ін.; у патенті США № 5,372,148 під авторством McCafferty й ін.; у патенті США № 6,040,560 під авторством Fleischhauer й ін.; у патенті США № 7,040,314 під авторством Nguyen й ін.; у патенті США № 8,205,622 під авторством Pan, у публікації заявки на патент США № 8,881,737 під авторством Collet й ін., патенті США № 9,423,152 під авторством Ampolini й ін., патенті США № 9,439,454 під авторством Fernando й ін. і публікації заявки на патент США № 2015/0257445 під авторством Henry й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Пристрій введення може бути включений у пристрій для доставки аерозолі (та може замінювати або доповнювати датчик витрати). Пристрій введення може бути виконаний із забезпеченням користувачу можливості керувати функціями пристрою й/або із забезпеченням можливості виводити інформацію користувачу. Будь-який компонент або комбінація компонентів можуть використовуватися в якості введення даних для керування функцією пристрою. Підходящі пристрої введення містять в собі натискні кнопки, сенсорні перемикачі або інші сенсорні чутливі поверхні. Наприклад, можуть бути використані одна або більше натискних кнопок, як описано у публікації США № 2015/0245658 під авторством Worm й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. Аналогічно, може бути використаний сенсорний екран, як описано у заявці на патент США № 14/643,626, поданій 10 березня 2015 року під авторством Sears й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання.

В якості додаткового прикладу компоненти, які виконані з можливістю розпізнавання жестів на основі заданих рухів пристрою доставки аерозолі, можуть використовуватися в якості пристрою введення. Див. публікацію США № 2016/0158782 під авторством Henry й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. В якості ще одного прикладу на пристрої доставки аерозолі може бути реалізований ємнісний датчик, щоб забезпечити користувачу можливість здійснювати введення даних, наприклад, торкаючись поверхні пристрою, на якому реалізований ємнісний датчик. В іншому прикладі на пристрої доставки аерозолі може бути реалізований датчик, який виконаний з можливістю виявлення руху, що пов'язаний з пристроєм (наприклад, акселерометр, гіроскоп, фотоелектричний датчик наближення та т.д.), щоб забезпечити користувачу можливість здійснювати введення даних. Приклади підходящих датчиків описані у публікації заявки на патент США № 2018/0132528 під авторством Sur й ін. й у публікації заявки на патент США № 2016/0158782 під авторством Henry й ін., які включені у даний документ за допомогою посилання.

Як зазначено вище, пристрій доставки аерозолі може містити різне електронне обладнання, наприклад, щонайменше один керуючий компонент. Підходящий керуючий компонент може містити множину електронних компонентів й у деяких прикладах може бути утворений з друкованої плати, такої як друкована монтажна плата (PCB). У деяких прикладах електронні компоненти містять в собі схему обробки, яка виконана з можливістю виконання

обробки даних, виконання додатків або інших послуг обробки, контролю або керування згідно з одним або більше прикладам реалізацій. Схема обробки може містити в собі процесор, який реалізований у різних формах, таких як щонайменше одне ядро процесора, мікропроцесор, співпроцесор, контролер, мікроконтролер або різні інші обчислювальні або оброблювальні пристрої, що включають одну або більше інтегральних схем, таких як, наприклад, ASIC (спеціалізована інтегральна схема), ПКУМ (програмувальна користувачем вентильна матриця), деякі їх комбінації та тому подібне. У деяких прикладах схема обробки може містити в собі пам'ять, що з'єднана з процесором або вбудована в нього, на якій можуть зберігатися дані, інструкції для комп'ютерної програми, що виконуються процесором, деякі їх комбінації або тому подібне.

У деяких прикладах керуючий компонент може містити в собі один або більше зовнішніх пристроїв введення/виведення, які можуть бути з'єднані зі схемою обробки або вбудовані в неї. Більше конкретно, керуючий компонент може включати інтерфейс зв'язку для забезпечення бездротового з'єднання з однією або більше мережами, обчислювальними пристроями або іншими пристроями на підходящій основі. Приклади підходящих інтерфейсів зв'язку розкриті у публікації заявки на патент США № 2016/0261020 під авторством Marion й ін., зміст якої включений у даний документ за допомогою посилання. Інший приклад підходящого інтерфейсу зв'язку являє собою бездротовий блок мікроконтролера CC3200 з одним чіпом компанії Texas Instruments. І приклади підходящих методів, згідно з якими пристрій доставки аерозолі може бути виконаний з можливістю бездротового зв'язку, розкриті у публікації заявки на патент США № 2016/0007651 під авторством Ampolini й ін., й у публікації заявки на патент США № 2016/0219933 під авторством Henry, Jr. й ін., кожна з яких включена у даний документ за допомогою посилання.

У запропонованому згідно з даним винаходом пристрої доставки аерозолі можуть бути використані й інші додаткові компоненти. Один приклад підходящого компонента являє собою індикатор, такий як світловипромінюючі діоди, світловипромінюючі діоди на квантових точках або тому подібне, які можуть світитися при використанні пристрою доставки аерозолі. Приклади підходящих компонентів світловипромінюючих діодів, а також їх конструкція та використання описані у патенті США № 5,154,192 під авторством Sprinkel й ін., у патенті США № 8,499,766 під авторством Newton, у патенті США № 8,539,959 під авторством Scatterday, й у патенті США № 9,451,791 під авторством Sears й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Інші індикації роботи також охоплені розкриттям даного винаходу. Наприклад, візуальні індикатори роботи також включають зміни в кольорі світла або інтенсивності, щоб показати прогресування паління. Тактильні (гаптичні) індикатори роботи, такі як вібраційні двигуни, і звукові (аудіо) індикатори роботи, такі як динаміки, аналогічним чином охоплені даним розкриттям. Більше того, комбінації таких індикаторів роботи також придатні для використання в одному курильному виробі. Згідно з іншим аспектом пристрій доставки аерозолі може містити в собі один або більше індикаторів або ознак, таких як, наприклад, дисплей, який виконаний з можливістю надавання інформації, що відповідає роботі курильного виробу, такої як, наприклад, величина потужності, що залишилася у джерелі живлення, прогресування процесу паління, вказівка, що відповідає активації компонентів вироблення аерозолі, та/або тому подібне.

Також розглянуті інші компоненти. Наприклад, патент США № 5,154,192 під авторством Sprinkel й ін. розкриває індикатори для курільних виробів; патент США № 5,261,424 під авторством Sprinkel й ін. розкриває п'єзоелектричні датчики, які можуть бути виконані на мундштуковому кінці пристрою для реєстрації активності губ користувача, що пов'язана з виконанням затяжки, з наступним запуском нагрівання; патент США № 5,372,148 під авторством McCafferty й ін. розкриває датчик затяжки для керування потоком енергії в масиві теплового навантаження у відповідь на опір затяжці мундштука; патент США № 5,967,148 під авторством Harris й ін. розкриває прийомні гнізда у курильному пристрої, які включають ідентифікатор, що виявляє неоднорідність у величині інфрачервоної проникності вставленого компонента, і контролер, що виконує програму виявлення при введенні компонента у прийомне гніздо; патент США № 6,040,560 під авторством Fleischhauer й ін. описує певний виконуваний енергетичний цикл з множинними диференціальними фазами; патент США № 5,934,289 під авторством Watkins й ін. розкриває фотонно-оптронні компоненти; патент США № 5,954,979 під авторством Counts й ін. розкриває засоби для зміни опору затяжці через курільний пристрій; патент США № 6,803,545 під авторством Blake й ін. розкриває певні конфігурації батареї для використання у курільних пристроях; патент США № 7,293,565 під авторством GritTen й ін. розкриває різні системи зарядки для використання з курільними пристроями; патент США № 8,402,976 під авторством Fernando й ін. розкриває комп'ютерні засоби зв'язку для курільних пристроїв, що

призначені для полегшення зарядки і дозволяють виконувати автоматизований контроль пристрою; патент США № 8,689,804 під авторством Fernando й ін. розкриває системи ідентифікації для курильних пристроїв; й у публікації заявки на патент PCT WO 2010/003480 під авторством Flick розкрита система реєстрації потоку текучого середовища, що показує наявність затяжки в системі вироблення аерозолі; причому зміст всіх вищевказаних винаходів включений у дану заявку за допомогою посилання.

Подальші приклади компонентів, що пов'язані з електронними виробами доставки аерозолі та розкривають матеріали і компоненти, які можуть бути використані у даному виробі, описані у патентах США № 4,735,217 під авторством Gerth й ін.; № 5,249,586 під авторством Morgan й ін.; № 5,666,977 під авторством Higgins й ін.; № 6,053,176 під авторством Adams й ін.; № 6,164,287 під авторством White; № 6,196,218 під авторством Voges; № 6,810,883 під авторством Felter й ін.; № 6,854,461 під авторством Nickols; № 7,832,410 під авторством Hon; № 7,513,253 під авторством Kobayashi; № 7,896,006 під авторством Hamano; № 6,772,756 під авторством Shayan; № 8,156,944 і № 8,375,957 під авторством Hon; № 8,794,231 під авторством Thorens й ін.; № 8,851,083 під авторством Oglesby й ін.; № 8,915,254 і 8,925,555 під авторством Monsees й ін.; № 9,220,302 під авторством DePiano й ін.: публікаціях заявок на патент США № 2006/0196518 і № 2009/0188490 під авторством Hon; публікації заявки на патент США № 2010/0024834 під авторством Oglesby й ін.: публікації заявки на патент США № 2010/0307518 під авторством Wang; публікації заявки на патент PCT WO 2010/091593 під авторством Hon і публікації заявки на патент PCT WO 2013/089551 під авторством Foo, які повністю включені у даний документ за допомогою посилання. Крім того, публікація заявки на патент США № 2017/0099877 під авторством Worm й ін. розкриває капсули, які можуть бути включені у пристрій доставки аерозолі, та конфігурації для пристроїв доставки аерозолі у вигляді брелока, і включена у даний документ за допомогою посилання. Різноманітні матеріали, які розкриті у вищевказаних документах, можуть бути включені у дані пристрої у різних варіантах реалізації та всі вищевказані розкриття включені у даний документ за допомогою посилання.

Інші ознаки, засоби керування або компоненти, які можуть міститися у пристроях доставки аерозолі згідно з розкриттям даного винаходу, описані у патенті США № 5,967,148 під авторством Harris й ін., у патенті США № 5,934,289 під авторством Watkins й ін., у патенті США № 5,954,979 під авторством Counts й ін., у патенті США № 6,040,560 під авторством Fleischhauer й ін., у патенті США № 8,365,742 під авторством Hon, у патенті США № 8,402,976 під авторством Fernando й ін., у публікації заявки на патент США № 2005/0016550 під авторством Katase, у патенті США № 8,689,804 під авторством Fernando й ін., у публікації заявки на патент США № 2013/0192623 під авторством Tucker й ін., у патенті США № 9,427,022 під авторством Leven й ін., у публікації заявки на патент США № 2013/0180553 під авторством Кіт й ін., у публікації заявки на патент США № 2014/0000638 під авторством Sebastian й ін., у публікації заявки на патент США № 2014/0261495 під авторством Novak й ін., й у патенті США № 9,220,302 під авторством DePiano й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

На Фіг. 1 і 2 показані варіанти реалізації пристрою доставки аерозолі, який містить керуючий корпус і картридж у випадку електронної сигарети. У цьому відношенні, на Фіг. 1 і 2 показаний пристрій 100 доставки аерозолі згідно з прикладом реалізації розкриття даного винаходу. Як зазначено, пристрій доставки аерозолі може містити керуючий корпус 102 і картридж 104. Керуючий корпус і картридж можуть бути вирівняні із забезпеченням можливості роботи постійно або з можливістю роз'єднання. У цьому відношенні, на Фіг. 1 показаний вигляд у перспективі пристрою доставки аерозолі в з'єднаній конфігурації, а на Фіг. 2 показаний вигляд збоку з частковим розрізом пристрою доставки аерозолі у роз'єднаній конфігурації. У деяких варіантах реалізації пристрій доставки аерозолі може бути, наприклад, по суті стрижнеподібним, по суті трубчастої форми або по суті циліндричної форми, коли керуючий корпус і картридж знаходяться у зібраній конфігурації.

Керуючий корпус 102 і картридж 104 можуть бути виконані з можливістю взаємодії один з одним за допомогою множини з'єднань, таких як з'єднання з щільною посадкою (або посадкою з натягом), різьбове з'єднання, магнітне з'єднання та т.п. Таким чином, керуючий корпус може містити перший взаємодіючий елемент (наприклад, елемент сполучення), який виконаний з можливістю взаємодії з другим взаємодіючим елементом (наприклад, роз'єм) на картриджі. Перший взаємодіючий елемент і другий взаємодіючий елемент можуть бути зворотними. В якості прикладу, як перший взаємодіючий елемент, так і другий взаємодіючий елемент може мати зовнішнє різьблення, а інший може мати внутрішнє різьблення. В якості додаткового прикладу як перший взаємодіючий елемент, так і другий взаємодіючий елемент може являти собою магніт, а інший може являти собою метал або узгоджувальний магніт. У конкретних

варіантах реалізації взаємодіючі елементи можуть бути утворені безпосередньо існуючими компонентами керуючого корпусу та картриджа. Наприклад, кожух керуючого корпусу може утворювати порожнину на своєму кінці, яка виконана з можливістю розміщення щонайменше частини картриджа (наприклад, накопичувальна ємність або інший утворюючий оболонку елемент картриджа). Зокрема, накопичувальна ємність картриджа може бути щонайменше частково розміщена у порожнині керуючого корпусу, в той час як мундштук картриджа знаходиться зовні порожнини керуючого корпусу. Картридж може втримуватися у порожнині, що утворена кожухом керуючого корпусу, наприклад, за рахунок посадки з натягом (наприклад, за рахунок використання фіксаторів й/або інших елементів, що створюють взаємодію з натягом між зовнішньою поверхнею картриджа та внутрішньою поверхнею стінки, що утворює порожнину керуючого корпусу), за допомогою магнітної взаємодії (наприклад, за допомогою використання магнітів і/або магнітних металів, які розташовані всередині порожнини керуючого корпусу та розміщені на картриджі) або іншими підходящими методами.

Як видно на вигляді з розрізом, що показаний на Фіг. 2, кожний з керуючого корпусу 102 та картриджа 104 містить множину відповідних компонентів. Компоненти, що показані на Фіг. 2, являють собою типовий приклад компонентів, які можуть бути присутніми у керуючому корпусі та картриджі та не призначені для обмеження обсягу компонентів, що охоплюються розкриттям даного винаходу. Як показано на кресленні, керуючий корпус може бути утворений кожухом 206 (іноді називаним оболонкою керуючого корпусу), який може містити в собі керуючий компонент 208 (наприклад, схему обробки і тому подібне), датчик 210 витрати, джерело 212 живлення (наприклад, батарею, суперконденсатор) й індикатор 214 (наприклад, світловипромінюючий діод, світловипромінюючий діод на квантових точках), і такі компоненти можуть бути вирівняні різним чином. Джерело живлення може бути таким, що перезаряджається, а керуючий компонент може містити в собі перемикач і схему обробки, яка з'єднана з датчиком витрати і перемикачем. Схема обробки може бути виконана з можливістю визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика витрати й еталонним атмосферним тиском повітря. У деяких варіантах реалізації датчик витрати являє собою датчик абсолютного тиску.

Картридж 104 може бути утворений кожухом 216 (іноді називаним оболонкою картриджа), в якому розміщений резервуар 218, який виконаний з можливістю втримання композиції попередника аерозолі та містить нагрівальний елемент 220 (компонент вироблення аерозолі). У різних конфігураціях зазначена конструкція може бути названа ємністю; і відповідно терміни "картридж", "ємність" та тому подібні можуть бути використані як взаємозамінні для позначення оболонки або іншого кожуха, що охоплює резервуар для композиції попередника аерозолі та, у деяких варіантах реалізації, містить нагрівальний елемент або інший компонент вироблення аерозолі.

Як показано на кресленні, у деяких прикладах резервуар 218 може сполучатися за текучим середовищем з елементом 222 для перенесення рідини, який виконаний з можливістю всмоктування або перенесення іншим способом композиції попередника аерозолі, що зберігається в кожусі резервуара, до нагрівального елемента 220. У деяких прикладах клапан може бути розташований між резервуаром і нагрівальним елементом і виконаний з можливістю керування кількістю композиції попередника аерозолі, що пропущена або доставлена з резервуара до нагрівального елемента.

Для формування нагрівального елемента 220 можуть бути використані різні приклади матеріалів, які виконані з можливістю вироблення тепла при пропущенні через них електричного струму. Нагрівальний елемент у зазначених прикладах може бути резистивним нагрівальним елементом, таким як дротова спіраль, мікронагрівач і тому подібне. Приклади матеріалів, з яких може бути виконаний нагрівальний елемент, включають фехраль (FeCrAl), ніхром, нікель, нержавіючу сталь, оксид індію-олова, вольфрам, дисиліцид молібдену (MoSi_2), силіцид молібдену (MoSi), дисиліцид молібдену легований алюмінієм ($\text{Mo}(\text{Si}, \text{Al})_2$), титан, платину, срібло, паладій, сплави срібла та паладію, графіт і матеріали на основі графіту (наприклад, піноматеріали та нитки на основі вуглецю), провідні чорнила, кремній з домішкою бору та кераміку (наприклад, кераміку з позитивним або негативним температурним коефіцієнтом). Нагрівальний елемент може бути резистивним нагрівальним елементом або нагрівальним елементом, який виконаний з можливістю генерації тепла за рахунок індукції. Нагрівальний елемент може бути покритий теплопровідною керамікою, такою як нітрид алюмінію, карбід кремнію, оксид берилію, оксид алюмінію, нітрид кремнію або їх композити. Приклади варіантів реалізації нагрівальних елементів, які використовуються у пристроях доставки аерозолі згідно з розкриттям даного винаходу, додатково описані нижче, та можуть бути включені у пристрої, наприклад, описані у даному документі.

Отвір 224 може знаходитися в кожусі 216 (наприклад, на кінчику мундштука), щоб забезпечити вихід утвореного аерозолі з картриджа 104.

Картридж 104 також може містити один або більше електронних компонентів 226, які можуть містити інтегральну схему, компонент пам'яті (наприклад, перепрограмувальний постійний

запам'ятовуючий пристрій, що електрично стирається (ЕСППЗП), флеш-пам'ять), датчик або тому подібне. Електронні компоненти можуть бути виконані з можливістю сполучення з компонентом 208 керування й/або із зовнішнім пристроєм за допомогою дротових або бездротових засобів. Електронні компоненти можуть бути розташовані у будь-якому місці в картриджі або його основі 228.

Хоча керуючий компонент 208 і датчик 210 витрати показані окремо, слід розуміти, що різні електронні компоненти, включаючи керуючий компонент і датчик витрати, можуть бути скомбіновані на монтажній платі (наприклад, друкованій монтажній платі), яка підтримує й електрично з'єднує електронні компоненти. Крім того, монтажна плата може бути розташована горизонтально відносно ілюстрації за Фіг. 1, на якій монтажна плата може бути подовжньо паралельна центральній осі керуючого корпусу. У деяких прикладах датчик потоку повітря може містити свою власну монтажну плату або інший основний елемент; до якого він може бути прикріплений. У деяких прикладах може бути використана гнучка монтажна плата. Гнучка монтажна плата може бути виконана у різних формах, включаючи по суті трубчасті форми. У деяких прикладах гнучка монтажна плата може бути скомбінована з підкладкою нагрівача, накладена на неї у вигляді шару або може утворювати частину або всю підкладку нагрівача.

Керуючий корпус 102 і картридж 104 можуть містити компоненти, які виконані з можливістю сприяння взаємодії за текучим середовищем один з одним. Як показано на Фіг. 2, керуючий корпус може містити елемент 230 сполучення, що має в собі порожнину 232. Основа 228 картриджа може бути виконана з можливістю взаємодії із з'єднувачем і може включати виступ 234, який виконаний з можливістю вбудовування у порожнину. Така взаємодія може сприяти стійкому з'єднанню між керуючим корпусом і картриджем, а також встановленню електричного з'єднання між джерелом 212 живлення та керуючим компонентом 208 у керуючому корпусі та нагрівальним елементом 220 у картриджі. Також кожух 206 може містити повітрязабірник 236, який може являти собою виїмку в кожусі, в якій він з'єднаний з елементом сполучення, що забезпечує проходження повітря з навколишнього середовища навколо елемента сполучення в кожух, де він потім проходить через порожнину 232 елемента сполучення в картридж через виступ 234.

Елемент сполучення й основа, що придатні для використання згідно з розкриттям даного винаходу, описані у публікації заявки на патент США № 2014/0261495 під авторством Novak й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. Наприклад, елемент 230 сполучення, як показано на Фіг. 2, може утворювати зовнішню периферію 238, яка виконана з можливістю сполучення з внутрішньою периферією 240 основи 228. В одному прикладі внутрішня периферія основи може мати радіус, по суті рівний або незначно перевищуючий радіус зовнішньої периферії елемента сполучення. Також елемент сполучення може утворювати один або більше виступів 242 на зовнішній периферії, які виконані з можливістю взаємодії з одним або більше поглибленнями 244, що утворені на внутрішній периферії основи. Однак для з'єднання основи зі з'єднувачем можуть бути використані різні інші приклади конструкцій, форм і компонентів. У деяких прикладах з'єднання між основою картриджа 104 й елементом сполучення керуючого корпусу 102 може бути по суті постійним, тоді як в інших прикладах зазначене з'єднання між ними може бути роз'ємним, так що, наприклад, керуючий корпус може бути повторно використаний з одним або більше додатковими картриджами, які можуть бути одноразовими та/або багаторазовими.

Резервуар 218, що показаний на Фіг. 2, може являти собою ємність або волокнистий резервуар, як описано у даному документі. Наприклад, у даному прикладі резервуар може містити один або більше шарів нетканого волокна, який по суті утворений у формі трубки, що охоплює внутрішню частину кожуха 216. Композиція попередника аерозолі може міститися в ємності. Рідкі компоненти можуть втримуватися за допомогою резервуара, наприклад, за рахунок сорбції. Резервуар може сполучатися за текучим середовищем з елементом 222 для перенесення рідини. У даному прикладі елемент для перенесення рідини може переносити композицію попередника аерозолі, що збережена в резервуарі, за допомогою капілярної дії або за допомогою мікронасоса до нагрівального елемента 220, який у даному прикладі являє собою спіраль з металевого дроту. Як правило, нагрівальний елемент розташований у пристрої для нагрівання з елементом для перенесення рідини.

У деяких прикладах у резервуар 218 може бути вбудований мікрофлюїдний чіп, і кількістю та/або масою композиції попередника аерозолі, що доставлена з резервуара, можна керувати

за допомогою мікронасоса, наприклад, на основі технологій мікроелектромеханічних систем (MEMS). Інші приклади реалізацій резервуарів й елементів для перенесення, які використовуються у пристроях доставки аерозолію згідно з розкриттям даного винаходу, додатково описані у даному документі, та такі резервуари й/або елементи для перенесення можуть бути включені у пристрій, наприклад, які описані у даному документі. Зокрема, конкретні комбінації нагрівальних елементів й елементів для перенесення, як додатково описано у даному документі, можуть бути включені у пристрій, наприклад, які описані у даному документі.

При використанні, коли користувач здійснює затяжку через пристрій 100 доставки аерозолію, потік повітря виявляють за допомогою датчика 210 витрати, а нагрівальний елемент 220 активують для випаровування компонентів композиції попередника аерозолію. Здійснення затяжки через мундштуковий кінець пристрою доставки аерозолію викликає вхід повітря з навколишнього середовища у повітрязбірник 236 і його прохід через порожнину 232 в елементі 230 сполучення та центральний отвір у виступі 234 основи 228. У картриджі 104 повітря, що втягується, змішується з паром, що генерується для утворення аерозолію. Аерозоль видаляється при вистомкуванні, витягуванні або при здійсненні затяжки іншим способом з нагрівального елемента і виходить з отвору 224 у мундштуковому кінці пристрою доставки аерозолію.

Для додаткових подробиць відносно варіантів реалізації пристрою доставки аерозолію, який містить керуючий корпус і картридж у випадку електронної сигарети див. вищевказану заявку на патент США № 15/836,086 під авторством Sur і заявку на патент США № 15/916,834 під авторством Sur й ін., а також заявку на патент США № 15/916,696 під авторством Sur, що подані 9 березня 2018 року, які також включені у даний документ за допомогою посилання.

На Фіг. 3-6 показані варіанти реалізації пристрою доставки аерозолію, який містить керуючий корпус й елемент у вигляді джерела аерозолію у випадку пристрою з нагріванням, але без горіння. Більше конкретно, на Фіг. 3 показаний пристрій 300 доставки аерозолію згідно з прикладом реалізації розкриття даного винаходу. Пристрій доставки аерозолію може містити керуючий корпус 302 й елемент 304 у вигляді джерела аерозолію. У різних варіантах реалізації елемент у вигляді джерела аерозолію та керуючий корпус можуть бути вирівняні із забезпеченням можливості роботи постійно або з можливістю роз'єднання. У цьому відношенні, на Фіг. 3 показаний пристрій доставки аерозолію у з'єднаній конфігурації, а на Фіг. 4 показаний пристрій доставки аерозолію у роз'єднаній конфігурації.

Як показано на Фіг. 4, у різних варіантах реалізації розкриття даного винаходу елемент 304 у вигляді джерела аерозолію може містити кінець 406, що нагрівається, який виконаний з можливістю вставлення у керуючий корпус 302, і мундштуковий кінець 408, на якому користувач здійснює втягування для створення аерозолію. У різних варіантах реалізації щонайменше частина кінця, що нагрівається, може містити композицію 410 попередника аерозолію.

У різних варіантах реалізації елемент 304 у вигляді джерела аерозолію або його частина може бути обгорнена в зовнішній обгортковий матеріал 412, який може бути утворений з будь-якого матеріалу, придатного для забезпечення додаткової конструкції та/або підтримки елемента у вигляді джерела аерозолію. У різних варіантах реалізації зовнішній обгортковий матеріал може містити матеріал, який чинить опір передаванню тепла, який може включати папір або інший волокнистий матеріал, такий як целюлозний матеріал. Зовнішній обгортковий матеріал може також включати щонайменше один матеріал наповнювача, що вбудований у волокнистий матеріал або диспергований в нього. У різних варіантах реалізації матеріал наповнювача може мати форму водонерозчинних частинок. Додатково, матеріал наповнювача може включати неорганічні компоненти. У різних варіантах реалізації зовнішній обгортковий матеріал може бути утворений з множини шарів, таких як нижчележачий, шар насипом і вищележачий шар, такий як типовий обгортковий папір у сигареті. Такі матеріали можуть включати, наприклад, легковагову волокнисту масу з утилю, таку як льон, прядиво, сизаль, стебла рису й/або еспарто. Зовнішня обгортка може також включати матеріал, який зазвичай використовується у фільтруючому елементі звичайної сигарети, такий як ацетилцелюлоза. Крім того, надлишкова довжина зовнішнього обгорткового матеріалу на мундштуковому кінці 408 елемента у вигляді джерела аерозолію може служити просто для відділення композиції 410 попередника аерозолію від рота споживача або для забезпечення простору для розміщення фільтруючого матеріалу, як описано нижче, або для впливу на затяжку, що здійснюється на виробі, або на характеристики потоку пари або аерозолію, що виходять з пристрою під час здійснення затяжки. Подальше обговорення, що відноситься до конфігурацій зовнішніх обгорткових матеріалів, які можуть використовуватися з даним винаходом, можуть бути знайдені у вищевказаному патенті США № 9,078,473 під авторством Worm й ін.

У різних варіантах реалізації між композицією 410 попередника аерозолі та мундштуковим кінцем 408 елемента 304 у вигляді джерела аерозолі можуть існувати інші компоненти, причому мундштуковий кінець може включати фільтр 414, який може, наприклад, бути виконаний з ацетилцелюлозного або поліпропіленового матеріалу. Фільтр може додатково або в якості альтернативи містити пасма матеріалу, що містить тютюн, як описано у патенті США № 5,025,814 під авторством Raker й ін., який повністю включений у даний документ за допомогою посилання. У різних варіантах реалізації фільтр може збільшувати конструкційну цілісність мундштукового кінця елемента у вигляді джерела аерозолі та/або забезпечувати фільтруючу здатність, при бажанні, та/або забезпечувати опір затяжці. У деяких варіантах реалізації між композицією попередника аерозолі та мундштуковим кінцем горловини може бути розташована одна або будь-яка комбінація наступного: повітряний зазор; матеріали з фазовим переходом для охолодження повітря; засіб для вивільнення аромату; іонообмінні волокна, що здатні до вибіркової хімічної адсорбції; частинки аерогелю як фільтруючого середовища й інші підходящі матеріали.

Різні варіанти реалізації даного винаходу використовують один або більше нагрівальних елементів кондуктивного типу для нагрівання композиції 410 попередника аерозолі елемента 304 у вигляді джерела аерозолі. У різних варіантах реалізації нагрівальний елемент може бути виконаний у різних формах, наприклад у вигляді фольги, піни, сітки, порожнистої кулі, напівкулі, дисків, спіралей, волокон, дроту, плівок, ниток, смуг, стрічок або циліндрів. Такі нагрівальні елементи часто містять металевий матеріал і виконані з можливістю вироблення тепла в результаті електричного опору, що пов'язаний з проходженням через них електричного струму. Такі резистивні нагрівальні елементи можуть бути розташовані у прямому контакті з елементом у вигляді джерела аерозолі або поблизу нього та, зокрема, з композицією попередника аерозолі елемента у вигляді джерела аерозолі. Нагрівальний елемент може бути розташований у керуючому корпусі й/або елементі у вигляді джерела аерозолі. У різних варіантах реалізації композиція попередника аерозолі може містити компоненти (тобто теплопровідні складові), які вбудовані у частину у вигляді підкладки або є її частиною, при цьому частина у вигляді підкладки може служити у вигляді нагрівального вузла або сприяти його функціонуванню. Деякі приклади різних нагрівальних елементів або елементів описані у патенті США № 9,078,473 під авторством Worm й ін.

Деякі необмежуючі приклади різних конфігурацій нагрівальних елементів включають конфігурації, в яких нагрівальний елемент розташований поблизу від елемента 304 у вигляді джерела аерозолі. Наприклад, у деяких прикладах щонайменше частина нагрівального елемента може оточувати щонайменше частину елемента у вигляді джерела аерозолі. В інших прикладах один або більше нагрівальних елементів можуть бути розташовані поруч із зовнішньою частиною елемента у вигляді джерела аерозолі при вставленні у керуючий корпус 302. В інших прикладах щонайменше частина нагрівального елемента може проникати щонайменше в частину елемента у вигляді джерела аерозолі (така як, наприклад, один або більше штирків і/або голок, які проникають в елемент у вигляді джерела аерозолі) при вставленні елемента у вигляді джерела аерозолі у керуючий корпус. У деяких випадках композиція попередника аерозолі може включати конструкцію в контакт з композицією попередника аерозолі або множину кульок, або частинок, які вбудовані в неї, або іншим способом, є її частиною, які можуть служити в якості нагрівального елемента або спрощувати його функціонування.

На Фіг. 5 показаний вигляд попереду пристрою 300 доставки аерозолі згідно з прикладом реалізації розкриття даного винаходу, а на Фіг. 6 показаний вигляд у розрізі пристрою доставки аерозолі за Фіг. 5. Зокрема, керуючий корпус 302 показаного варіанта реалізації може містити кожух 516, який містить отвір 518, що утворений на його взаємодіючому кінці, датчик 520 витрати (наприклад, датчик затяжки або перемикач тиску), керуючий компонент 522 (наприклад, схему обробки і т.п.), джерело 524 живлення (наприклад, батарею, суперконденсатор), та кінцеву кришку, яка містить індикатор 526 (наприклад, LED). Джерело живлення може бути таким, що перезаряджається, а керуючий корпус може містити в собі перемикач і схему обробки, яка з'єднана з датчиком витрати і перемикачем. Схема обробки може бути виконана з можливістю визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика витрати й еталонним атмосферним тиском повітря.

В одному варіанті реалізації індикатор 526 може містити один або більше світловипромінюючих діодів, світловипромінюючих діодів на квантових точках або тому подібне. Індикатор може бути з'єднаний з можливістю передавання даних з керуючим компонентом 522 і може світитися, наприклад, під час виконання затяжки користувачем через елемент 304 у

вигляді джерела аерозолі при з'єднанні з керуючим корпусом 302, що виявляється датчиком 520 витрати.

Керуючий корпус 302 показаного варіанта реалізації містить один або більше нагрівальних вузлів 528 (окремо або спільно називаних нагрівальним вузлом), які виконані з можливістю нагрівання композиції 410 попередника аерозолі елемента 304 у вигляді джерела аерозолі. Хоча нагрівальний вузол різних варіантів реалізації розкриття даного винаходу може мати множини форм, у конкретному варіанті реалізації, що показаний на ФІГ. 5 і 6, нагрівальний вузол містить зовнішній циліндр 530 і нагрівальний елемент 532 (компонент вироблення аерозолі), який у цьому варіанті реалізації містить множину штирків нагрівача, що проходять від прийомної основи 534 (у різних конфігураціях нагрівальний вузол або, більше конкретно, штирки нагрівача можуть бути названі нагрівачем). У показаному варіанті реалізації зовнішній циліндр містить вакуумну трубку з подвійними стінками, яка виготовлена з нержавіючої сталі, щоб підтримувати нагрівання, що створюється штирками нагрівача у зовнішньому циліндрі, та, більше конкретно, підтримувати нагрівання, що створюється штирками нагрівача у композиції попередника аерозолі. У різних варіантах реалізації штирки нагрівача можуть бути виготовлені з одного або більше провідних матеріалів, у тому числі, без обмеження, з міді, алюмінію, платини, золота, срібла, заліза, сталі, латуні, бронзи, графіту або будь-якої їх комбінації.

Як показано на кресленні, нагрівальний вузол 528 може проходити поблизу взаємодіючого кінця кожуха 516 та може бути виконаний з можливістю по суті оточувати частину кінця 406, що нагрівається, елемента 304 у вигляді джерела аерозолі, який включає композицію 410 попередника аерозолі. Таким чином, нагрівальний вузол може утворювати в цілому трубчасту конфігурацію. Як показано на Фіг. 5 і 6, нагрівальний елемент 532 (наприклад, множина штирків нагрівача) оточений зовнішнім циліндром 530 з утворенням прийомної камери 536. Таким чином, у різних варіантах реалізації зовнішній циліндр може містити непровідний ізолюючий матеріал і/або конструкцію, що включає, без обмеження, ізолюючий полімер, (наприклад, пластик або целюлозу), скло, гуму, кераміку, порцеляну, вакуумну конструкцію з подвійними стінками або будь-яку їх комбінацію.

У деяких варіантах реалізації одна або більше частин або компонентів нагрівального вузла 528 можуть бути об'єднані композицією 410 попередника аерозолі, запаковані з нею та/або виконані з нею за одне ціле. Наприклад, у деяких варіантах реалізації композиція попередника аерозолі може бути утворена з матеріалу, як описано вище, та може містити один або більше провідних матеріалів, що змішані з ним. У деяких із цих варіантів реалізації контакти можуть бути з'єднані напряду з композицією попередника аерозолі таким чином, що елемент у вигляді джерела аерозолі вставлений у прийомну камеру керуючого корпусу, причому контакти створюють електричне з'єднання з джерелом електроенергії. В якості альтернативи, контакти можуть бути виконані за одне ціле з джерелом електроенергії та можуть проходити у прийомну камеру таким чином, що, коли елемент у вигляді джерела аерозолі вставлений у прийомну камеру керуючого корпусу, контакти створюють електричне з'єднання з композицією попередника аерозолі. Через присутність провідного матеріалу в композиції попередника аерозолі прикладення потужності від джерела електроенергії до композиції попередника аерозолі забезпечує можливість протікання електричного струму, та, таким чином, вивільнення тепла з провідного матеріалу. Таким чином, у деяких варіантах реалізації нагрівальний елемент може бути описаний як виконаний за одне ціле з композицією попередника аерозолі. В якості необмежуючого прикладу графіт або інший підходящий провідний матеріал може бути змішаний з матеріалом, що утворює композицію попередника аерозолі, вбудований в нього або іншим чином бути присутнім безпосередньо на ньому або всередині нього, з одержанням нагрівального елемента, який виконаний за одне ціле із зазначеним засобом.

Як зазначено вище, у показаному варіанті реалізації зовнішній циліндр 530 може також сприяти спрощенню належного розташування елемента 304 у вигляді джерела аерозолі, коли елемент у вигляді джерела аерозолі вставлений у кожух 516. У різних варіантах реалізації зовнішній циліндр нагрівального вузла 528 може взаємодіяти з внутрішньою поверхнею кожуха із забезпеченням вирівнювання нагрівального вузла відносно кожуха. Таким чином, в результаті щільного з'єднання між нагрівальним вузлом поздовжня вісь нагрівального вузла може проходити по суті паралельно поздовжній осі кожуха. Зокрема, несучий циліндр може проходити від отвору 518 кожуха до прийомної основи 534 з утворенням прийомної камери 536.

Розмір і форма кінця 406, що нагрівається, елемента 304 у вигляді джерела аерозолі забезпечують вставлення у керуючий корпус 302. У різних варіантах реалізації прийомна камера 536 керуючого корпусу може бути охарактеризована як утворена стінкою з внутрішньою поверхнею та зовнішньою поверхнею, причому внутрішня поверхня утворює внутрішній обсяг прийомної камери. Наприклад, у показаних варіантах реалізації зовнішній циліндр 530 утворює

внутрішню поверхню, що утворює внутрішній обсяг прийомної камери. У показаному варіанті реалізації внутрішній діаметр зовнішнього циліндра може бути трохи більше, ніж зовнішній діаметр відповідного елемента у вигляді джерела аерозолі або приблизно дорівнює йому (наприклад, для створення ковзаючої посадки) таким чином, що зовнішній циліндр виконаний з
 5 можливістю направлення елемента у вигляді джерела аерозолі у належне положення (наприклад, бічне положення) відносно керуючого корпусу. Таким чином, розмір найбільшого зовнішнього діаметра (або інший розмір залежно від конкретної форми поперечного перерізу варіантів реалізації) елемента 304 джерела аерозолі може бути менше внутрішнього діаметра (або іншого розміру) на внутрішній поверхні стінки відкритого кінця прийомної камери у
 10 керуючому корпусі. У деяких варіантах реалізації різниця у відповідних діаметрах може бути досить малою, так що елемент у вигляді джерела аерозолі щільно встановлюється у прийомну камеру, а сили тертя запобігають переміщенню елемента у вигляді джерела аерозолі без прикладеного зусилля. З іншого боку, різниця може бути достатньою, щоб забезпечити можливість проковзування елемента у вигляді джерела аерозолі у прийомну камеру або з неї
 15 без необхідності у надмірному зусиллі.

У показаному варіанті реалізації керуючий корпус 302 виконаний таким чином, що, коли елемент 304 у вигляді джерела аерозолі вставлений у керуючий корпус, нагрівальний елемент 532 (наприклад, штирки нагрівача) розташовані у приблизному радіальному центрі щонайменше частини композиції 410 попередника аерозолі кінця 406, що нагрівається,
 20 елемента у вигляді джерела аерозолі. Таким чином, при спільному використанні з твердою або напівтвердою композицією попередника аерозолі штирки нагрівача можуть знаходитися у прямому контакті з композицією попередника аерозолі. В інших варіантах реалізації, наприклад, при використанні разом з екстудованою композицією попередника аерозолі, яка утворює трубчасту конструкцію, штирки нагрівача можуть бути розташовані всередині порожнини, що утворена внутрішньою поверхнею екстудованої трубчастої конструкції, та не
 25 будуть контактувати з внутрішньою поверхнею екстудованої трубчастої конструкції.

У ході використання споживач ініціює нагрівання нагрівального вузла 528 та, зокрема, нагрівального елемента 532, який розташований поруч із композицією 410 попередника аерозолі (або її конкретного шару). Нагрівання композиції попередника аерозолі забезпечує
 30 вивільнення придатної для вдихання речовини всередині елемента 304 у вигляді джерела аерозолі для утворення придатної для вдихання речовини. Коли споживач здійснює вдих на мундштуковому кінці 408 елемента у вигляді джерела аерозолі, повітря втягується в елемент у вигляді джерела аерозолі через повітряозабірник 538, такий як отвори або проходи у керуючому корпусі 302. Комбінація повітря, що втягується, та придатної для вдихання речовини, що
 35 виділяється, вдихається споживачем у міру виходу матеріалів, що втягуються, з мундштукового кінця елемента у вигляді джерела аерозолі. У деяких варіантах реалізації, щоб ініціювати нагрівання, споживач може вручну пустити в хід кнопку або аналогічний компонент, який викликає приймання нагрівальним елементом нагрівального вузла електричної енергії від батареї або іншого джерела енергії. Електрична енергія може подаватися протягом заданого
 40 періоду часу або нею можна керувати вручну.

У деяких варіантах реалізації протікання електричної енергії по суті не триває між затяжками на пристрої 300 (хоча протікання енергії може тривати для підтримання температури вихідної лінії вище, ніж температура навколишнього середовища - наприклад, температура, яка сприяє швидкому нагріванню до температури активного нагрівання). Однак у показаному варіанті
 45 реалізації нагрівання ініціюється дією затяжки споживача за допомогою використання одного або більше датчиків, таких як датчик 520 витрати. Як тільки затяжка буде припинена, нагрівання припиниться або зменшиться. Коли споживач зробив достатню кількість затяжок, щоб визволити достатню кількість придатної для вдихання речовини (наприклад, кількість, достатню, щоб бути порівняною до типового процесу паління), елемент 304 джерела аерозолі може
 50 бути вилучений з керуючого корпусу 302 та викинутий. У деяких варіантах реалізації можуть бути використані додаткові чутливі елементи, такі як ємнісні чутливі елементи й інші датчики, як описано у заявці на патент США № 15/707,461 під авторством Phillips й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання.

У різних варіантах реалізації елемент 304 у вигляді джерела аерозолі може бути утворений
 55 з будь-якого матеріалу, що підходить для формування та підтримання відповідної форми, такої як трубчаста форма, та для втримання в ній композиції 410 попередника аерозолі. У деяких варіантах реалізації елемент у вигляді джерела аерозолі може бути утворений однією стінкою або в інших варіантах реалізації множиною стінок, і може бути утворений з матеріалу (натурального або синтетичного), який є стійким до високих температур, щоб зберігати свою
 60 конструкційну цілісність - наприклад, не руйнуватися - принаймні при температурі, яка являє

собою температуру нагрівання, що забезпечується електричним нагрівальним елементом, як додатково описано у даному документі. Хоча у деяких варіантах реалізації може використовуватися стійкий до високих температур полімер, в інших варіантах реалізації елемент у вигляді джерела аерозолі може бути утворений з паперу, що має по суті форму соломинки. Як далі описано у даному документі, елемент у вигляді джерела аерозолі може мати один або більше шарів, що пов'язані з ним, які служать по суті для запобігання переміщення пари між ними. В одному прикладі реалізації алюмінієвий фольгований шар може бути нанесений у вигляді шару на одну поверхню елемента у вигляді джерела аерозолі. Також можна використовувати керамічні матеріали. У додаткових варіантах реалізації можна використовувати ізолюючий матеріал, щоб без необхідності не відводити тепло від композиції попередника аерозолі. Додаткові приклади типів компонентів і матеріалів, які можуть використовуватися для забезпечення функцій, що описані вище, або використовуватися в якості альтернативи матеріалам і компонентам, які зазначені вище, можуть бути тих типів, які викладені у публікаціях заявок на патент США № 2010/00186757 під авторством Crooks й ін.; № 2010/00186757 під авторством Crooks й ін.; і № 201 1/0041861 під авторством Sebastian й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

У показаному варіанті реалізації керуючий корпус 302 містить в собі керуючий компонент 522, який керує різними функціями пристрою 300 доставки аерозолі, у тому числі поданням живлення на електричний нагрівальний елемент 532. Наприклад, керуючий компонент може містити в собі схему обробки (яка може бути з'єднана з додатковими компонентами, як додатково описано у даному документі), яка з'єднана електропровідними дорожками (не показані) з джерелом 524 живлення. У різних варіантах реалізації схема обробки може керувати тим, коли й як нагрівальний вузол 528 і, зокрема, штирки нагріваються, приймають електричну енергію для нагрівання композиції 410 попередника аерозолі, щоб забезпечити вивільнення придатної для вдихання речовини для вдихання споживачем. У деяких варіантах реалізації таке керування може бути активоване датчиком 520 витрати, як більше докладно описано вище.

Як видно на Фіг. 5 і 6, нагрівальний вузол 528 показаного варіанта реалізації містить зовнішній циліндр 530 і нагрівальний елемент 532 (наприклад, множина штироків нагрівача), які відходять від прийомної основи 534. У деяких варіантах реалізації, наприклад, у тих, в яких композиція 410 попередника аерозолі містить трубчасту конструкцію, штирки нагрівача можуть бути виконані з можливістю проходження у порожнину, яка утворена внутрішньою поверхнею композиції попередника аерозолі. У деяких варіантах реалізації, наприклад, у показаному варіанті реалізації, в якому композиція попередника аерозолі містить тверду або напівтверду речовину, множина штироків нагрівача виконані з можливістю проникнення у композицію попередника аерозолі, що міститься в кінці 406, що нагрівається, елемента 304 у вигляді джерела аерозолі, коли елемент у вигляді джерела аерозолі вставлений у керуючий корпус 302. У таких варіантах реалізації один або більше компонентів нагрівального вузла, включаючи штирки нагрівача та/або прийомну основу, можуть бути виготовлені з антипригарного або стійкого до пригорання матеріалу, наприклад, конкретного алюмінію, міді, нержавіючої сталі, вуглецевої сталі та керамічних матеріалів. В інших варіантах реалізації один або більше компонентів нагрівального вузла, включаючи штирки нагрівача та/або прийомну основу, можуть бути виготовлені з антипригарного покриття, включаючи, наприклад, покриття з політефторетилену (ПТФЕ), таке як Teflon®, або інші покриття, такі як стійке до пригорання емалеве покриття або керамічне покриття, таке як Greblon® або Thermolon™, або керамічне покриття, таке як Greblon® або Thermolon™.

Крім того, хоча у показаному варіанті реалізації є множина штироків 532 нагрівача, які по суті рівномірно розподілені навколо прийомної основи 534, слід зазначити, що в інших варіантах реалізації може використовуватися будь-яка кількість штироків нагрівача, у тому числі всього один, з будь-якою іншою підходящою просторовою конфігурацією. Крім того, у різних варіантах реалізації довжина штироків нагрівача може варіюватися. Наприклад, у деяких варіантах реалізації штирки нагрівача можуть містити невеликі виступи, у той час як в інших варіантах реалізації штирки нагрівача можуть проходити на будь-якій частині довжини прийомної камери 536, включаючи приблизно до 25 %, приблизно до 50 %, приблизно до 75 % та приблизно до повної довжини прийомної камери. Ще в інших варіантах реалізації нагрівальний вузол 528 може приймати інші конфігурації. Приклади інших конфігурацій нагрівача, які можуть бути призначені для використання у даному винаході згідно з наведеним вище обговоренням, можуть бути знайдені у патентах США № 5,060,671 під авторством Counts й ін.; № 5,093,894 під авторством Deevi й ін.; № 5,224,498 під авторством Deevi й ін.; № 5,228,460 під авторством Sprinkel Jr. й ін.; № 5,322,075 під авторством Deevi й ін.; № 5,353,813 під авторством Deevi й ін.; № 5,468,936 під авторством Deevi й ін.; № 5,498,850 під авторством Das; № 5,659,656 під

авторством Das; № 5,498,855 під авторством Deevi й ін.; № 5,530,225 під авторством Hajaligol; № 5,665,262 під авторством Hajaligol; № 5,573,692 під авторством Das й ін.; і № 5,591,368 під авторством Fleischhauer й ін., які повністю включені у даний документ за допомогою посилання.

У різних варіантах реалізації керуючий корпус 302 може містити повітрязабірник 538 (наприклад, один або більше отворів або проходів) у ньому для забезпечення входу повітря з навколишнього середовища у внутрішню частину прийомної камери 536. Таким чином, у деяких варіантах реалізації прийомна основа 534 може також містити повітрязабірник. Таким чином, у деяких варіантах реалізації, коли споживач здійснює затяжку на мундштуковому кінці елемента 304 у вигляді джерела аерозолі, повітря може втягуватися через повітрязабірник керуючого корпусу та прийомної основи у прийомну камеру, проходити в елемент у вигляді джерела аерозолі та втягуватися через композицію 410 попередника аерозолі елемента у вигляді джерела аерозолі для вдихання споживачем. У деяких варіантах реалізації втягнене повітря переносить придатну для вдихання речовину через необов'язковий фільтр 414 і назвні з отвору на мундштуковому кінці 408 елемента у вигляді джерела аерозолі. З нагрівальним елементом 532, який розташований всередині композиції попередника аерозолі, штирки нагрівача можуть бути активовані для нагрівання композиції попередника аерозолі та може викликати вивільнення придатної для вдихання речовини через елемент у вигляді джерела аерозолі.

Як описано вище з посиланням, зокрема, на Фіг. 5 і 6, різні варіанти реалізації розкриття даного винаходу використовують нагрівач кондуктивного типу для нагрівання композиції 410 попередника аерозолі. Як також зазначено вище, різні інші варіанти реалізації використовують індукційний нагрівач для нагрівання композиції попередника аерозолі. У деяких із цих варіантів реалізації нагрівальний вузол 528 може бути виконаний у вигляді індукційного нагрівача, який містить трансформатор з індукційним передавачем й індукційним приймачем. У варіантах реалізації, в яких нагрівальний вузол виконаний у вигляді індукційного нагрівача, зовнішній циліндр 530 може бути виконаний у вигляді індукційного передавача, а нагрівальний елемент 532 (наприклад, множина штирків нагрівача), який проходить від прийомної основи 534, може бути виконаний у вигляді індукційного приймача. У різних варіантах реалізації індукційний передавач й/або індукційний приймач можуть бути розташовані у керуючому корпусі 302 й/або елементі 304 у вигляді джерела аерозолі.

У різних варіантах реалізації зовнішній циліндр 530 і нагрівальний елемент 532 у вигляді індукційного приймача й індукційного передавача можуть бути виготовлені з одного або більше провідних матеріалів, й у додаткових варіантах реалізації індукційний приймач може бути виготовлений з феромагнітного матеріалу, в тому числі, без обмеження, кобальту, заліза, нікелю й їх комбінацій. В одному прикладі реалізації фольгований матеріал виконаний з провідного матеріалу, а штирки нагрівача виконані з феромагнітного матеріалу. У різних варіантах реалізації прийомна основа може бути виконана з непровідного й/або ізоляційного матеріалу.

Зовнішній циліндр 530 у вигляді індукційного передавача може містити шаруватий матеріал з фольгованим матеріалом, який оточує несучий циліндр. У деяких варіантах реалізації фольгований матеріал може містити в собі електричну доріжку, що нанесена на нього за допомогою друку, таку як, наприклад, одна або більше електричних доріжок, які можуть у деяких варіантах реалізації утворювати структуру гелікоїдальної котушки, коли фольгований матеріал розташований навколо нагрівального елемента 532 у вигляді індукційного приймача. Кожний з фольгованого матеріалу та несучого циліндра можуть утворювати трубчасту конфігурацію. Несучий циліндр може бути виконаний з можливістю забезпечення опори для фольгованого матеріалу таким чином, що фольгований матеріал не вступає в контакт зі штирками нагрівача та, таким чином, не призводить до короткого замикання з ними. Таким чином, несучий циліндр може містити непровідний матеріал, який може бути по суті прозорим для коливального магнітного поля, що виробляється фольгованим матеріалом. У різних варіантах реалізації фольгований матеріал може бути вбудований у несучий циліндр або іншим способом з'єднаний з ним. У показаному варіанті реалізації фольгований матеріал взаємодіє із зовнішньою поверхнею несучого циліндра: однак в інших варіантах реалізації фольгований матеріал може бути розташований на зовнішній поверхні несучого циліндра або може бути повністю вбудований у несучий циліндр.

Фольгований матеріал зовнішнього циліндра 530 може бути виконаний з можливістю створення коливального магнітного поля (наприклад, магнітного поля, яке змінюється періодично у часі) при направленні через нього змінного струму. Штирки нагрівача нагрівального елемента 532 можуть бути щонайменше частково розташовані або розміщені в зовнішньому циліндрі та можуть містити провідний матеріал. Шляхом направлення змінного

струму через фольгований матеріал у штирках нагрівача можуть створюватися вихрові струми за рахунок індукції. Вихрові струми, що протікають через опір матеріалу, який утворює штирки нагрівача, можуть нагрівати його за допомогою Джоулевої теплоти (тобто за рахунок ефекту Джоуля). Штирки нагрівача можуть нагріватися бездротовим способом з утворенням аерозолі з композиції 410 попередника аерозолі, яка розташована поблизу штирків нагрівача.

Інші варіанти реалізації пристрою доставки аерозолі, керуючого корпусу й елемента у вигляді джерела аерозолі описані у вищевказаній заявці на патент США № 15/916,834 під авторством Sur й ін., у заявці на патент США № 15/916,696 під авторством Sur й у заявці на патент США № 15/836,086 під авторством Sur.

На Фіг. 7 і 8 показані варіанти реалізації пристрою доставки аерозолі, що включає в себе керуючий корпус і картридж у випадку пристрою без нагрівання та без горіння. У цьому відношенні, на Фіг. 7 показаний вигляд збоку пристрою 700 доставки аерозолі, що включає в себе керуючий корпус 702 і картридж 704 згідно з різними прикладами реалізації даного винаходу. Зокрема, на Фіг. 7 показані керуючий корпус і картридж, які з'єднані один з одним. Керуючий корпус і картридж можуть бути вирівняні із забезпеченням можливості роботи та роз'єднання.

На Фіг. 8 більше докладно показаний пристрій 700 доставки аерозолі згідно з деякими прикладами реалізації. Як видно на вигляді з частковим розрізом, пристрій для доставки аерозолі може містити керуючий корпус 702 і картридж 704, кожний з яких містить множину відповідних компонентів. Компоненти, що показані на Фіг. 8, являють собою типовий приклад компонентів, які можуть бути присутніми у керуючому корпусі та картриджі та не призначені для обмеження обсягу компонентів, що охоплюються розкриттям даного винаходу. Як показано на кресленні, наприклад, керуючий корпус може бути утворений кожухом керуючого корпусу або оболонкою 806, яка може містити в собі керуючий компонент 808 (наприклад, схему обробки і тому подібне), пристрій 810 введення, джерело 812 живлення й індикатор 814 (наприклад, світловипромінюючий діод, світловипромінюючий діод на квантових точках), і такі компоненти можуть бути вирівняні різним чином. У даному документі конкретний приклад підходящого керуючого компонента включає мікроконтролери PIC 16 (L) F1713/6 від компанії Microchip Technology Inc... які описані у Microchip Technology, Inc., AN2265, Vibrating Mesh Nebulizer Reference Design (2016), який включений за допомогою посилання.

Картридж 704 може бути утворений кожухом, що іноді називаний оболонкою 816 картриджа, в якій розміщений резервуар 818, що виконаний з можливістю втримання композиції попередника аерозолі, та містить сопло 820, що має п'єзоелектричну/п'єзوماгнітну сітку (компонент вироблення аерозолі). Аналогічно описаному вище, у різних конфігураціях ця конструкція може називатися ємністю.

Резервуар 818, що показаний на Фіг. 8, може являти собою ємність або волокнистий резервуар, як описано у даному документі. Резервуар може сполучатися за текучим середовищем із соплом 820 для перенесення композиції попередника аерозолі, що зберігається в кожусі резервуара, до сопла. Отвір 822 може знаходитися в оболонці 816 картриджа (наприклад, на кінчику мундштука), щоб забезпечити вихід утвореного аерозолі з картриджа 704.

У деяких прикладах елемент для перенесення може бути розташований між резервуаром 818 і соплом 820 і виконаний з можливістю керування кількістю композиції попередника аерозолі, яка пропущена або доставлена з резервуара до сопла. У деяких прикладах у картридж 704 може бути вбудований мікрофлюїдний чіп, і кількістю та/або масою композиції попередника аерозолі, яка доставлена з резервуара, можна керувати за допомогою одного або більше мікрофлюїдних компонентів. Один приклад мікрофлюїдного компонента являє собою мікронасос 824, наприклад, на основі технологій мікроелектромеханічних систем (MEMS). Приклади підходящих мікронасосів містять в собі модель мікронасоса MP2205 й інші від компанії thinXXS Microtechnology AG, мікронасоси моделей mp5 і trb й інші від компанії Bartels Mikrotechnik GmbH і п'єзоелектричні мікронасоси від компанії Takasago Fluidic Systems.

Як також показано на кресленні, у деяких прикладах між мікронасосом 824 і соплом 820 може бути розташований мікрофільтр 826 для фільтрування композиції попередника аерозолі, яка доставлена до сопла. Як і мікронасос, мікрофільтр являє собою мікрофлюїдний компонент. Приклади підходящих мікрофільтрів включають проточні мікрофільтри, які виготовлені з використанням технології лабораторія на чіпі (lab-on-a-chip, LOC).

При використанні, коли пристрій 810 введення виявляє введення користувача для активації пристрою доставки аерозолі, п'єзоелектрична/п'єзوماгнітна сітка активується для вібрації та, таким чином, втягування композиції попередника аерозолі через сітку. При цьому утворюються краплі композиції попередника аерозолі, які поєднуються з повітрям з утворенням аерозолі.

Аерозоль видаляється при висмоктуванні, витягуванні або при здійсненні затяжки іншим способом із сітки і виходить з отвору 822 у мундштуковому кінці пристрою доставки аерозолі.

Пристрій 700 доставки аерозолі може також містити пристрій 810 введення, такий як перемикач, датчик або чутливий елемент для керування поданням електроживлення до п'єзоелектричної/п'єзوماгнітної сітки сопла 820, коли потребується вироблення аерозолі (наприклад, під час затяжки у процесі експлуатації). Таким чином, наприклад, забезпечений метод або спосіб відключення потужності, що подається до сітки, коли пристрій для доставки аерозолі не задіяний для здійснення затяжки у процесі експлуатації, та для включення живлення для приведення в дію або запуску вироблення та видання аерозолі з сопла під час затяжки. Додаткові характерні типи чутливих і виявляючих механізмів, їх структура та конфігурація, їх компоненти та загальні способи їх роботи описані вище й у патенті США № 5,261,424 під авторством Sprinkel, Jr., у патенті США № 5,372,148 під авторством McCafferty й ін., й у публікації заявки на патент PCT № WO 2010/003480 під авторством Flick, всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Для одержання додаткової інформації відносно вищезгаданого й інших варіантів реалізації пристрою доставки аерозолі у випадку пристрою без нагрівання та без горіння див. заявку на патент США № 15/651,548 під авторством Sur, подану 17 липня 2017 р., яка включена у даний документ за допомогою посилання.

Як описано вище, пристрій для доставки аерозолі прикладів реалізації може містити в собі різні електронні компоненти в контексті або електронної сигарети, пристрою з нагріванням, але без горіння, або пристрою без нагрівання та без горіння, або навіть у випадку пристрою, який містить в собі функціональність одного або більше з електронної сигарети, пристрою з нагріванням, але без горіння, або пристрою без нагрівання та без горіння. На ФІГ. 9 показана електрична схема пристрою 900 доставки аерозолі, яка може являти собою будь-який один або більше з пристроїв 100, 300, 700 доставки аерозолі або включати функціональність будь-якого одного або більше зазначених пристроїв, згідно з різними прикладами реалізації даного винаходу.

Як показано на ФІГ. 9, пристрій 900 доставки аерозолі містить в собі керуючий корпус 902 з джерелом 904 живлення та керуючим компонентом 906, які можуть відповідати відповідному одному з наступного або включати його функціональність: керуючий корпус 102, 302, 702, джерело 212, 524, 812 живлення та керуючий компонент 208, 522, 808. Пристрій доставки аерозолі також містить в собі компонент 914 вироблення аерозолі, який може відповідати нагрівальному елементу 220, 532 або п'єзоелектричній/п'єзوماгнітній сітці сопла 820 або включати його функціональність. Керуючий корпус 902 може містити в собі компонент 914 вироблення аерозолі або виводи 916, які виконані з можливістю з'єднання компонента вироблення аерозолі з керуючим корпусом.

У деяких варіантах реалізації керуючий корпус 902 містить в собі датчик 908, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря у шляху повітряного потоку через кожух 918. Датчик 908 може відповідати датчику 210, 520 витрати або пристрою 810 введення або включати їх функціональність, а кожух 918 може відповідати кожуху 206, 516, 806 або включати їх функціональність. У цих варіантах реалізації керуючий компонент 906 містить в собі перемикач 910, який з'єднаний з джерелом 904 живлення та компонентом 914 вироблення аерозолі та між ними. Керуючий компонент також містить в собі схему 912 обробки, яка з'єднана з датчиком і перемикачем. У деяких додаткових прикладах керуючий корпус може містити в собі другий датчик, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря у шляху повітряного потоку через кожух, причому другий датчик діє як додаткова вказівка для атмосферного тиску повітря.

В інших варіантах реалізації датчик 908 може являти собою інший тип датчика тиску. В одному варіанті реалізації датчик може являти собою датчик тиску, що включає мембрану, що рухається, друковану монтажну плату (PCB) та спеціалізовану інтегральну схему (ASIC). ASIC може містити в собі аналоговий вихідний сигнал, який вказує, чи є повітряний потік. Датчик тиску також може визначати кількість повітряного потоку. Наприклад, датчик може містити в собі ємнісний датчик, який виконаний з можливістю підключення до схеми 912 обробки або всередині неї, щоб визначати кількість повітряного потоку. Потік повітря може викликати рух мембрани, й ємнісний датчик може визначати зміну ємності та подавати сигнал в схему обробки, яка вимірює ємність за сигналом. Вимірювана ємність може бути пропорційна повітряному потоку таким чином, що вихідний сигнал датчика може відповідати кількості повітряного потоку.

В інших варіантах реалізації датчик 908 може являти собою датчик повітряного потоку з використанням термопар. В одному прикладі цей тип датчика може містити в собі дві термопари

та компонент 914 вироблення аерозолі. Виявлений повітряний потік може викликати різницю в температурі. Схема 912 обробки може керувати компонентом вироблення аерозолі та може зчитувати аналогову різницю температур з термодатчиків і виводити вказівку (наприклад, цифрове число), що відповідає виявленому потоку повітря. У другому прикладі датчик може використовувати термодатчики для вимірювання повітряного потоку з використанням принципу термоперенесення. У цьому другому прикладі датчик може містити в собі кристал датчика теплового потоку, що використовує термодатчики для вимірювання температури замість резисторів. В іншому прикладі датчик, що використовує термодатчики, може вимірювати повітряний потік з використанням калориметричного принципу. У цьому прикладі датчик може використовувати термоперетворювачі як датчики температури замість термісторів. Твердий теплоізоляційний шар може бути покритий різними керамічними плівками для захисту термоперетворювачів. У додатковому прикладі датчик може містити в собі два кластери термодатчиків (наприклад, 20 термодатчиків), які розташовані симетрично раніше за потоком і далі за потоком компонента вироблення аерозолі. У цьому додатковому прикладі термодатчики, що розташовані раніше за потоком, можуть охолоджуватися повітряним потоком, а термодатчики, що розташовані далі за потоком, можуть нагріватися за рахунок теплопередавання від компонента вироблення аерозолі у напрямку потоку. Таким чином, вихідний сигнал датчика може являти собою диференціальну напругу термодатчиків, що розташовані раніше та далі за потоком. Один приклад датчика повітряного потоку, що використовує термодатчики, описаний у патенті США № 9,635,886 під авторством. Ти, який включений у даний документ за допомогою посилання.

Кристал датчика теплового потоку, що описаний у попередньому абзаці, у деяких прикладах може бути вбудований в схему 912 обробки. Кристал датчика теплового потоку може виводити аналогову напругу, яка пропорційна затязці користувача. Операційний підсилювач й аналого-цифровий перетворювач (АЦП) в схемі обробки можуть перетворювати аналогову форму в цифрову форму, таку як дискретне число, що представляє виявлений потік повітря або затязку користувача. Щоб вмонтувати кристал датчика теплового потоку в схему обробки, в одному прикладі датчик 908 може являти собою датчик тиску на основі мікрофона. Сигнальний дріт датчика тиску на основі мікрофона підключений до схеми обробки. АЦП в схемі обробки може перетворювати аналоговий сигнал від датчика тиску на основі мікрофона у цифровий сигнал (наприклад, таке як дискретне число, що представляє виявлений потік повітря або затязку користувача).

В інших варіантах реалізації датчик 908 може являти собою водонепроникний датчик тиску. В одному прикладі датчик може являти собою датчик тиску на основі мікрофона, який аналогічний описаному вище прикладу. Рівень водонепроникності датчика може бути IPX7 таким чином, що датчик може витримувати занурення у воду на глибину до 1 метра на строк до 30 хвилин.

В іншому варіанті реалізації датчик 908 може являти собою датчик тиску на основі мікроелектромеханічних систем (MEMS), який виконаний з можливістю підключення до схеми обробки. В одному прикладі датчик може використовувати функцію автоматичного обнуління, щоб установити автоматичне обнуління шляхом завантаження поточного тиску навколишнього середовища в якості нуля відліку. У цьому прикладі барометричний тиск можна відфільтровувати за допомогою функції автоматичного обнуління. В іншому прикладі вихідний сигнал датчика може бути перерваний після досягнення граничного значення тиску. Один приклад підходящого датчика на основі технологій мікроелектромеханічних систем (MEMS) описаний у публікації патенту США № 2016/0128389 під авторством Lamb й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. Приклади інших підходящих датчиків тиску описані у публікації патенту США № 2018/0140009 під авторством Sur й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання.

У деяких варіантах реалізації схема 912 обробки виконана з можливістю визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря. У цих варіантах реалізації, тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину, схема обробки виконана з можливістю виведення сигналу (як показано стрілкою 920), щоб викликати підключення, що перемикається, перемикачем 910 вихідної напруги від джерела 904 живлення до компонента 914 вироблення аерозолі та відключення, що перемикається, від нього для подання живлення на компонент вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі. У деяких варіантах реалізації забезпечена можливість підключення та відключення, що перемикаються, перемикачем вихідної напруги для регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, з одержанням цільового значення потужності (наприклад, заданого значення потужності), яке змінюється згідно із заданим відношенням між різницею та цільовим значенням

потужності. У цих прикладах реалізації задане відношення описане східчастою функцією, лінійною функцією, нелінійною функцією або їх комбінацією.

У деяких варіантах реалізації схема 912 обробки виконана з можливістю виведення сигналу широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Робочий цикл сигналу ШІМ виконаний з можливістю регулювання, щоб у такий спосіб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолію.

У деяких варіантах реалізації гранична різниця встановлена так, що вона відбиває мінімальне відхилення від еталонного атмосферного тиску повітря, що викликається дією затяжки при використанні пристрою 900 доставки аерозолію користувачем. У цих варіантах реалізації схема 912 обробки виконана з можливістю виведення сигналу для живлення компонента 914 вироблення аерозолію протягом періоду часу вироблення аерозолію, який збігається з часом дії затяжки.

Поза періодом часу вироблення аерозолію у деяких варіантах реалізації сигнал, що виходить від схеми 912 обробки відсутній, і вихідна напруга від джерела 904 живлення, що подається до компонента 914 вироблення аерозолію, від'єднується. У цих варіантах реалізації датчик 908 виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря, впливу якого зазнає зазначений датчик. Схема обробки виконана з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря на основі значення вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря.

Поза періодом часу вироблення аерозолію для встановлення еталонного атмосферного тиску повітря у деяких варіантах реалізації датчик 908 може періодично робити вимірювання атмосферного тиску повітря, впливу якого зазнає зазначений датчик. Схема 912 обробки деяких таких варіантів реалізації може періодично встановлювати еталонний атмосферний тиск повітря на основі значення вимірювання атмосферного тиску навколишнього повітря. В іншому прикладі схема обробки може бути виконана з можливістю періодичного відправлення сигналу на датчик для періодичного зчитування значення вимірювання атмосферного тиску навколишнього повітря, що виробляється датчиком.

У деяких варіантах реалізації схема 912 обробки може бути виконана з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря при запуску деякою подією. Наприклад, подія може являти собою вставлення картриджа у керуючий корпус 902. В іншому прикладі подією може бути переміщення пристрою 900 доставки аерозолію, та таке переміщення може бути виявлене акселерометром, гіроскопом й/або іншим датчиком, який виконаний з можливістю визначення та/або кількісного визначення переміщення пристрою доставки аерозолію. Переміщення пристрою доставки аерозолію може вказувати на майбутнє використання пристрою доставки аерозолію. У цих варіантах реалізації при виявленні події схема обробки може встановлювати еталонний атмосферний тиск повітря. Коли подія не виявлена, датчик 908 може перебувати в режимі струму в робочій точці для економії потужності. Ще в одному прикладі, якщо картридж не вставлений у керуючий корпус, схема обробки може не виводити сигнал, щоб викликати підключення та відключення, що перемикаються, перемикачем 910 вихідної напруги для подання живлення на компонент 914 вироблення аерозолію.

У деяких варіантах реалізації схема 912 обробки може бути виконана з можливістю виявлення ситуаційного контексту пристрою 900 доставки аерозолію на основі виявленого еталонного атмосферного тиску повітря та/або на основі зміни у послідовності з двох або більше певних еталонних атмосферних тисків повітря й активації протоколу режиму керування, що відповідає виявленому ситуаційному контексту. Схема обробки деяких таких варіантів реалізації може бути виконана з можливістю визначення того, що пристрій доставки аерозолію знаходиться на літаку, й активації протоколу керування режимом в "Літаку".

Як приклад у деяких варіантах реалізації виявлений еталонний атмосферний тиск повітря можна порівняти з граничним атмосферним тиском повітря, який вказує, що пристрій для доставки аерозолію знаходиться на висоті польоту (наприклад, на висоті 28000 футів (8534,4 м) або вище). Якщо виявлений еталонний атмосферний тиск повітря нижче граничного значення, що вказує на висоту польоту, схема обробки може визначати, що пристрій доставки аерозолію знаходиться на літаку, й активувати протокол керування режимом в "Літаку". В якості іншого прикладу схема обробки деяких варіантів реалізації може порівнювати послідовність з двох або більше певних еталонних атмосферних тисків повітря, які взяті за період часу, та визначати на підставі однієї або більше величин зміни між послідовностями еталонних атмосферних тисків повітря або швидкості зміни у послідовності еталонних атмосферних тисків повітря того, що пристрій доставки аерозолію знаходиться на літаку (наприклад, на основі спостережуваного

падіння еталонних атмосферних тисків повітря при збільшенні висоти пристрою доставки аерозолі під час зльоту літака) й активувати протокол керування режимом в "Літаку".

Протокол керування режимом в "Літаку" може, наприклад, містити в собі схему обробки, яка виконує одну або більше з наступних операцій для запобігання активування компонента 914 вироблення аерозолі, коли пристрій доставки аерозолі знаходиться на літаку в польоті: (1) не виводити сигнал, щоб викликати підключення, що перемикається, перемикачем 910 вихідної напруги та його відключення для подання живлення на компонент вироблення аерозолі, навіть якщо виявлена різниця між виявленим тиском повітря й еталонним атмосферним тиском повітря вище граничного значення, що вказує на затяжку на пристрої доставки аерозолі; (2) переводити датчик 908 у сплячий режим, в якому він не вимірює тиск повітря з метою виявлення затяжки.

Схема обробки може, наприклад, бути виконана з можливістю відключення протоколу керування режимом в "Літаку" у відповідь на наступний виміряний еталонний атмосферний тиск повітря, який нижче граничного значення, що вказує, що пристрій доставки аерозолі знаходиться на висоті польоту, та/або на основі величини зміни між послідовністю еталонних атмосферних тисків повітря або швидкості зміни у послідовності еталонних атмосферних тисків повітря, що подають сигнал про збільшення тиску, що вказує на те, що літак приземлився (наприклад, на основі спостережуваної величини або швидкості збільшення еталонних атмосферних тисків повітря). Слід розуміти, що можуть бути виявлені додаткові або альтернативні контексти, й інші відповідні протоколи керування, що залежать від контексту, можуть бути активовані на основі виміряного еталонного атмосферного тиску повітря та/або спостережуваної зміни еталонних атмосферних тисків повітря у різних варіантах реалізації. Наприклад, у деяких варіантах реалізації схема обробки може бути виконана з можливістю виявлення того, що пристрій доставки аерозолі знаходиться у навколишньому середовищі, що занурене під воду, наприклад, на підводному човні, на основі зміни еталонного атмосферного тиску повітря після того, як підводний човен занурився під воду.

Компонентом 914 вироблення аерозолі можна керувати множиною різних способів, у тому числі за допомогою потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі. У деяких варіантах реалізації з періодичною швидкістю протягом періоду часу вироблення аерозолі схема 912 обробки виконана з можливістю визначення вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі. Кожне значення вимірювання вікна вибірки значень вимірювань може бути визначене як вироблення напруги на компоненті вироблення аерозолі та струму, що проходить через нього. Схема обробки таких варіантів реалізації може бути також виконана з можливістю обчислення ковзаючої середньої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, на основі вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності. У таких варіантах реалізації схема обробки може бути також виконана з можливістю порівняння ковзаючої середньої потужності з цільовим значенням потужності та виведення сигналу для того, щоб викликати відповідно відключення та підключення перемикачем вихідної напруги у кожному випадку, в якому ковзаюча середня потужність відповідно вище або нижче цільового значення потужності.

В одному прикладі схема 912 обробки може визначати фактичну напругу (V) та струм (I), що проходить через компонент 914 вироблення аерозолі. Схема обробки може зчитувати певні значення напруги і струму з входів аналого-цифрового перетворювача (АЦП) схеми обробки і визначати миттєву "фактичну" потужність ($I \cdot V$), що направляється до компонента вироблення аерозолі. У деяких випадках таке "миттєве" вимірювання потужності може бути додане до вікна вибірки або ковзаючого вікна значень (тобто іншим вимірюванням миттєвої потужності), і потім може бути обчислена ковзаюча середня потужність вікна вибірки, наприклад, згідно з рівнянням, $R_{\text{серед}} = R_{\text{вибірки}} + R_{\text{серед}}^{-1} / \text{Розмір Вікна}$. Згідно з деякими аспектами, наприклад, розмір вікна може становити від приблизно 20 до приблизно 256 вимірювань вибірки.

У деяких прикладах схема 912 обробки може потім порівнювати обчислену ковзаючу середню потужність з цільовим значенням потужності. Цільове значення потужності може бути вибраним цільовим значенням потужності, яке пов'язане з джерелом 904 живлення (наприклад, рівнем потужності або вихідним струмом від джерела живлення, що регулюються схемою 912 обробки, або іншим регулюючим компонентом, який пов'язаний з ним і розташований в електричному зв'язку між джерелом живлення та компонентом 914 вироблення аерозолі).

У деяких прикладах (1) якщо $R_{\text{серед}}$ (фактична потужність, яка визначена на компоненті 914 вироблення аерозолі) нижче вибраного цільового значення потужності (середньої потужності), перемикач 910 включається, щоб забезпечити можливість протікання струму від джерела 904 енергії до компонента вироблення аерозолі; (2) якщо $R_{\text{серед}}$ вище вибраного цільового значення

потужності, перемикач вимикається, щоб запобігти протіканню струму від джерела живлення до компонента вироблення аерозолі; і (3) етапи 1 і 2 повторюються до закінчення або припинення періоду часу вироблення аерозолі. Більше конкретно, протягом періоду часу вироблення аерозолі визначення й обчислення фактичної потужності на компоненті вироблення аерозолі, порівняння фактичної потужності з попередньо вибраним цільовим значенням потужності та рішення ВКЛ/ВИКЛ для перемикача для регулювання попередньо вибраного цільового значення потужності можуть по суті безперервно виконуватися схемою 912 обробки з періодичною швидкістю, наприклад, приблизно від 20 до 50 разів за секунду, щоб забезпечити більше стабільну та точну середню потужність, що направляється на компонент вироблення аерозолі та подається на нього. Різні приклади керування перемикачем на основі фактичної потужності, яка обумовлена на компоненті вироблення аерозолі ($P_{\text{серед}}$), описані у патенті США № 9,423,152 під авторством Ampolini й ін., який включений у даний документ за допомогою посилання.

На Фіг. 10 показана електрична схема компонентів пристрою доставки аерозолі, яка включає джерело 904 живлення, датчик 908, перемикач 910, схему 1000 обробки і компонент 1006 вироблення аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу. Схема 1000 обробки і компонент 1006 вироблення аерозолі можуть відповідати відповідно схемі 912 обробки і компоненту 914 вироблення аерозолі. Як показано на кресленні, у деяких варіантах реалізації керуючий датчик виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря у шляху повітряного потоку через кожух 918. У цих варіантах реалізації схема 1010 захисту може бути з'єднана з джерелом живлення для забезпечення захисту джерела живлення від перевантаження за струмом. Датчик може бути підключений до схеми 1000 обробки за допомогою цифрової послідовної лінії зв'язку, наприклад, з використанням протоколів міжінтегральної схеми (I2C). В одному прикладі дані, що забезпечуються датчиком, можуть бути абсолютним атмосферним тиском повітря. В іншому прикладі датчик може містити в собі схему виявлення, яка може від'єднувати схему обробки від стану низького енергоспоживання, коли є значна зміна атмосферного тиску повітря, або схема обробки безперервно опитує датчик для одержання інформації про тиск повітря на періодичній основі. Один приклад підходящого датчика являє собою датчик тиску BMP388 від компанії Bosch Sensortec GmbH.

У деяких варіантах реалізації схема 1000 обробки може визначати різницю між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря. Тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину, схема обробки може виводити сигнал для того, щоб викликати підключення, що перемикається, перемикачем 910 вихідної напруги до компонента 1006 вироблення аерозолі та відключення від нього для подання живлення на компонент вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі. Перемикач може являти собою перемикач на польовому транзисторі зі структурою метал-оксид-напівпровідник (МОН-транзистор). В одному прикладі сигнал може являти собою сигнал ШІМ, як показано стрілкою 1008. Робочий цикл сигналу ШІМ можна регулювати, щоб у такий спосіб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі.

У деяких варіантах реалізації може бути встановлений еталонний атмосферний тиск повітря, щоб запобігти неправильному виявленню затяжки у випадках, коли пристрій 900 може зазнавати впливу змін атмосферного тиску повітря, таких як опускання вікна автомобіля під час руху, закриття дверей всередині герметичного приміщення, зміна висоти або будь-які інші засоби, через які атмосферний тиск повітря у пристрої може змінитися. Зміни висоти можуть містити в собі поїздки на ліфті, політ літака, сходи, ескалатори та переміщення за різною місцевістю. Різні способи, які можна використовувати для врахування таких змін, включають: використання окремої вимірювальної лінії для встановлення атмосферного тиску повітря; використання вторинного датчика, що зчитує атмосферний тиск повітря; та/або відбір проб датчика 908 між затяжками для визначення контрольної точки.

У деяких прикладах алгоритм, який може використовувати буфер прокручування значень вимірювань від датчика 908 для врахування змін атмосферного тиску повітря. У деяких із цих прикладів схема 912 обробки може використовувати буфер прокручування значень вимірювань для визначення середнього значення вимірювань та встановлення еталонного атмосферного тиску повітря на середнє значення. У цьому відношенні, середнє значення вимірювань являє собою атмосферний тиск повітря, який є характерним для атмосферного тиску повітря при вимірюваннях від датчика. У деяких прикладах середнє значення може являти собою середнє арифметичне значення вимірювань вибірки. В інших прикладах середнє значення може являти собою геометричне середнє, середнє гармонійне, середню величину, модальне значення або середній діапазон значень вимірювань.

У деяких прикладах схема 1000 обробки може визначати різницю між самим останнім зі значень вимірювань від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря та того, чи є різниця щонайменше граничною різницею. Схема обробки може також визначати швидкість зміни атмосферного тиску повітря щонайменше з деяких значень вимірювань атмосферного тиску повітря та того, чи викликана різниця дією затяжки на основі швидкості зміни. Схема обробки може потім виводити сигнал для того, щоб викликати підключення, що перемикається, перемикачем 910 вихідної напруги до компонента 1006 вироблення аерозолі та відключення від нього, тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину та викликана дією затяжки. Це може використовуватися не тільки для запобігання неправильному виявленню затяжки, але також може дозволити користувачу випробувати пристрій в нормальних умовах експлуатації при зміні атмосферного тиску повітря.

У деяких варіантах реалізації схема 1000 обробки може містити два компоненти 1002 і 1004 АЦП. У цих варіантах реалізації компонент 1002 АЦП може вимірювати струм, що протікає через компонент 914 вироблення аерозолі (КВА), а компонент 1004 АЦП може вимірювати напругу компонента вироблення аерозолі. На основі значень вимірювань схема обробки може визначати потужність, що подається джерелом 904 живлення на компонент вироблення аерозолі та може виводити сигнал для керування перемикачем 910, щоб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі, як описано вище.

На Фіг. 11 показана блок-схема способу 1100 керування потужністю для пристрою 900 доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу. У деяких варіантах реалізації, як показано у блоці 1102 схема 912 обробки може встановлювати еталонний атмосферний тиск повітря. В одному прикладі під час холостого режиму роботи без затяжки схема обробки може періодично зчитувати виміряний атмосферний тиск повітря з датчика 908, щоб встановити еталонний атмосферний тиск повітря. Цей процес може виконуватися періодично для забезпечення того, щоб еталонний атмосферний тиск повітря оновлювався через зміни атмосферного тиску повітря. Наприклад, атмосферний тиск повітря може змінитися при зміні висоти пристрою доставки аерозолі. У блоці 1104 схема 912 обробки може визначати чи відбулася подія активації для керування потужністю. В одному прикладі кожне нове показання тиску порівнюють з еталонним атмосферним тиском повітря, щоб визначити, чи відбулася подія активації. У деяких варіантах реалізації запобігання небажаної активації або неправильного спрацювання можна досягти за допомогою розрізнення за часом і тиском. Наприклад, невеликі або короточасні зміни тиску можуть відбуватися через такі події, як закриття дверей автомобіля, або коли пристрій доставки аерозолі переміщається вгору або вниз у ліфті. Можливо буде потрібно, щоб події відповідали певним граничним значенням часу та тиску, щоб визначити, чи буде активоване керування потужністю для пристрою доставки аерозолі або чи будуть нові показання тиску використовуватися для відновлення еталонного атмосферного тиску повітря, щоб відобразити мінливі атмосферні умови. Якщо подія активації виявлена у блоці 1104, спосіб 1100 може перейти від блоку 1104 до блоку 1106. Іншим способом, спосіб 1100 може перейти від блоку 1104 до блоку 1102, щоб оновити еталонний атмосферний тиск повітря.

У блоці 1106 схема 912 обробки може виконувати перевірки системи. У деяких варіантах реалізації схема обробки може виконувати перевірки системи для визначення чи варто подавати живлення на компонент 914 вироблення аерозолі. Наприклад, перевірки системи можуть містити в собі, без обмеження: перевірку виділення накопиченої енергії в компоненті вироблення аерозолі, стан справності батареї й опір компонента вироблення аерозолі. В одному прикладі якщо перевірки системи виявляють помилку, схема 912 обробки може увійти у стан помилки. У цьому прикладі спосіб 1100 може перейти від блоку 1106 до блоку 1116.

Якщо перевірки системи не виявляють помилок, спосіб 1100 може перейти від блоку 1106 до блоку 1108. У деяких варіантах реалізації, в яких компонент 914 вироблення аерозолі відповідає функціональності нагрівального елемента 220, 532 або включає її, у блоці 1108 компонент вироблення аерозолі може бути попередньо нагрітий для попереднього визначення рівня шляхом забезпечення постійної потужності протягом фіксованого періоду часу від джерела 904 живлення до компонента вироблення аерозолі. Слід розуміти, що попереднє нагрівання компонента вироблення аерозолі також може бути виконане шляхом нагрівання протягом заданого часу зі змінним рівнем потужності на основі температури компонента вироблення аерозолі на початку затяжки. Наприклад, попереднє нагрівання буде включати досягнення заданої температури, але рівень потужності та/або час попереднього нагрівання будуть зменшені, якщо компонент вироблення аерозолі вже перебуває при високій температурі, наприклад, у випадку затяжки, що відбулася з коротким інтервалом стосовно попередньої затяжки. Спосіб 1100 може перейти від блоку 1108 до блоку 1110. В одному

прикладі у блоці 1110, якщо схема 912 обробки виявляє надмірне підвищення температури в компоненті вироблення аерозолі під час попереднього нагрівання, наприклад, виявлене закінчення терміну служби (end of life, EOL), схема обробки може увійти у стан помилки. У цьому прикладі спосіб 1100 може перейти від блоку 1110 до блоку 1116. З іншого боку, якщо закінчення терміну служби не виявлене, спосіб 1100 може перейти від блоку 1110 до блоку 1112.

В інших прикладах попереднє нагрівання включає передавання змінного рівня потужності на компонент 914 вироблення аерозолі при виявленні затяжки. Змінний рівень потужності може бути сигнальним імпульсом часткової величини як за тривалістю, так і за потужністю сигналу. Схема 912 обробки може обчислити початкову температуру компонента вироблення аерозолі, та, використовуючи цю початкову температуру, схема обробки може обчислювати кількість енергії, яка необхідна для ефективного приведення компонента вироблення аерозолі до заданої температури, щоб швидко почати генерування аерозолі. Коли компонент вироблення аерозолі знаходиться при початковій температурі, попереднє нагрівання можна розглядати як стан, при якому рівень потужності є максимальним, і протягом максимального часу попереднього нагрівання. Коли компонент вироблення аерозолі досягає заданої температури, попереднє нагрівання можна розглядати як стан, при якому рівень потужності перебуває на рівні для вироблення бажаної кількості аерозолі та протягом мінімального часу попереднього нагрівання.

У деяких варіантах реалізації задане відношення між енергією попереднього нагрівання (що показана, наприклад, у Джоулях) та температурою компонента вироблення аерозолі може бути описане лінійною функцією. В одному прикладі, як показано на Фіг. 12А, у точці А енергія попереднього нагрівання знаходиться на максимумі, а температура компонента вироблення аерозолі знаходиться на мінімумі. Від точки А до точки В енергія попереднього нагрівання може варіюватися лінійно з температурою компонента вироблення аерозолі. У точці В температура компонента вироблення аерозолі досягає температури, при якій починається вироблення аерозолі, попереднє нагрівання може припинитися. Від точки В до точки С температура компонента вироблення аерозолі може продовжувати підвищуватися через керування компонентом вироблення аерозолі для продовження вироблення аерозолі як частини роботи пристрою 900 доставки аерозолі поза попереднім нагріванням. У точці С температура компонента вироблення аерозолі досягає максимуму.

У деяких варіантах реалізації задане відношення може бути описане нелінійною функцією. В одному прикладі, як показано на Фіг. 12В, точки А, В і С по суті аналогічні прикладу за Фіг. 12А. Однак на Фіг. 12В енергія попереднього нагрівання може варіюватися нелінійно з температурою компонента вироблення аерозолі від точки А до точки В.

Температура компонента 914 вироблення аерозолі (наприклад, нагрівального елемента 220, 532) може бути виміряна, визначена або обчислена будь-якою кількістю різних способів. У різних прикладах температура може бути виміряна, визначена або обчислена з використанням резистивного датчика температури (resistance temperature detector, RTD), термістора, термопар, інфрачервоного (14) датчика температури та тому подібне. Додатково або альтернативно, схема 912 обробки може оцінювати температуру на основі температури компонента вироблення аерозолі після попередньої затяжки, і відомої швидкості, з якою тепло відводиться від компонента вироблення аерозолі за рахунок природної конвекції.

У деяких прикладах, в яких пристрій 900 доставки аерозолі містить в собі резистивний датчик температури для вимірювання температури, резистивний датчик температури може бути окремим від компонента вироблення аерозолі або вбудований в нього. Резистивний датчик температури має змінний опір, що пропорційний температурі компонента вироблення аерозолі, та температурний коефіцієнт опору (ТКО), який не змінюється залежно від температури. У цих прикладах схема 912 обробки може обчислювати опір, наприклад, на основі вимірювань напруги і струму, що проходить через компонент вироблення аерозолі ($R=V/I$), й обчислювати температуру компонента вироблення аерозолі за опором і ТКО. Для одержання додаткової інформації про приклади підходящого визначення температури опору див. публікацію патенту США № 2018/0132526 під авторством Davis й ін... яка включена у даний документ за допомогою посилання. Додаткова інформація про приклади підходящого визначення температури на основі інфрачервоного випромінювання можуть бути знайдені у заявці на патент США № 16/593,454 під авторством Sur, поданій 4 жовтня 2019 року, яка також включена у даний документ за допомогою посилання.

З посиланням на Фіг. 11, у деяких варіантах реалізації у блоці 1112 схема 912 обробки може порівнювати поточний атмосферний тиск повітря, що було виміряно датчиком 908, з еталонним атмосферним тиском повітря та відповідно регулювати потужність, що подається на компонент

914 вироблення аерозолі, як описано вище. Спосіб 1100 може перейти від блоку 1112 до блоку 1114. В одному прикладі у блоці 1114 показання датчика можуть повернутися до еталонного атмосферного тиску повітря, якщо досягнута максимальна довжина затяжки або дія затяжки закінчена. В іншому прикладі, у блоці 1114 схема 912 обробки може виявити, що межа виділення енергії компонента 914 вироблення аерозолі була перевищена.

У цьому прикладі схема 912 обробки може ввійти в стан помилки, а спосіб 1100 може перейти від блоку 1114 до блоку 1116. З іншого боку, якщо максимальна довжина затяжки не досягнута, дія затяжки не завершена або помилка виділення енергії не виявлена, спосіб 1100 може перейти від блоку 1114 до блоку 1112, щоб продовжити регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі. В одному прикладі регулювання потужності можуть повторюватися періодично, щоб забезпечити відповідний рівень потужності для компонента вироблення аерозолі. В одному прикладі як тільки відповідний рівень потужності заданий для компонента вироблення аерозолі, рівень потужності може підтримуватися при роботі пристрою 900 доставки аерозолі в нормальному стані.

На Фіг. 13 показана блок-схема способу 1300 керування потужністю для пристрою 900 доставки аерозолі згідно з прикладами реалізації даного винаходу. У деяких варіантах реалізації, як показано у блоці 1302, датчик 908 неактивний до тих пір, поки картридж/елемент у вигляді джерела аерозолі не буде прикріплений до керуючого корпусу та не буде готовий до використання, щоб заощадити споживану потужність. Після виявлення прикріплення картриджа/елемента у вигляді джерела аерозолі буфер, такий як буфер зворотного магазинного типу (first-in-first-out (FIFO) buffer) може бути заповнений значеннями вимірювань від датчика, як показано у блоці 1304, а еталонний атмосферний тиск повітря (або вихідна лінія) може бути встановлений рівним середньому значенню вимірювань. Потім може виконуватися періодична вибірка датчика, як показано у блоці 1306, швидкість зміни і різниця вибірки датчика та вихідної лінії можуть використовуватися для визначення того, чи наближається затяжка, й як показано у блоці 1308 (наприклад, активація виявлена). Якщо затяжка не відбувається, то вибірка може бути додана у буфер, взяте нове середнє значення та повторно встановлена вихідна лінія, як показано у блоці 1310. У деяких прикладах картридж може містити в собі компонент 914 вироблення аерозолі. Або керуючий корпус може містити в собі компонент вироблення аерозолі.

У блоці 1312 перевірки системи можуть виконуватися для визначення помилок, які можуть містити в собі: недостатню кількість енергії в джерелі 904 живлення для затяжки, перегрівання, висихання картриджа/елемента у вигляді джерела аерозолі та/або занадто високе виділення енергії. Як показано у блоці 1314, можуть бути виконані різні вимірювання, що включають: вимірювання напруги компонента 914 вироблення аерозолі, вимірювання струму компонента вироблення аерозолі, зчитування температури компонента вироблення аерозолі, обчислення температури компонента вироблення аерозолі, тиск вибірки датчика 908 для зміни швидкості здійснення затяжки користувачем і/або регулювання потужності залежно від зміни користувача, отриманого від датчика.

Потім спосіб 1300 може перейти до блоку 1316, щоб визначити, чи закінчується затяжка, або після зупинки користувача, або з моменту досягнення максимального часу, що дозволений для затяжки. Як показано у блоці 1318, обробка помилок може бути заснована на позначеній помилці. У деяких випадках помилка може мати місце, щоб просто запобігти виникненню затяжки, й у цих випадках пристрій може відновити вибірку датчика 908.

Як описано вище, у деяких варіантах реалізації схема 912 обробки може визначати різницю між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря. У цих варіантах реалізації схема обробки може керувати перемикачем 910 і регулювати потужність, що подається на компонент 914 вироблення аерозолі, з одержанням цільового значення потужності, яке змінюється згідно із заданим відношенням між різницею та цільовим значенням потужності. На Фіг. 14A, 14B, 14C, 14D, 14E і 14F показані різні задані відношення між різницею та цільовим значенням потужності згідно з прикладами реалізації даного винаходу.

У деяких варіантах реалізації задане відношення може бути описане лінійною функцією. В одному прикладі, як показано на Фіг. 14A, в області A різниця між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря є недостатньо значною, щоб вказувати, що відбувається дія затяжки. Потужність, що подається на компонент 914 вироблення аерозолі, може залишатися на рівні 0 Ватт. У точці B різниця досягає граничної різниці (яка позначена як "Мін. тиск" на Фіг. 14A), що може вказувати на те, що відбувається затяжка. В одному прикладі у точці B може бути забезпечена постійна потужність для попереднього нагрівання компонентів вироблення аерозолі (позначена як "Мін.

потужність" на Фіг. 14А). В іншому прикладі постійна потужність може відрізнятися від "Мін. потужності", яка позначена на Фіг. 14А. Від точки В до точки С потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може змінюватися лінійно зі зміною тиску (різниця між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря й еталонного атмосферного тиску повітря). Більше висока зміна тиску може призвести до більше високої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, до точки (яка позначена як "Високий тиск" на Фіг. 14А), де потужність, що подається, обмежена значенням (яке позначена як "Макс. потужність" на Фіг. 14А).

У деяких варіантах реалізації задане відношення може бути описане нелінійною функцією. В одному прикладі, як показано на Фіг. 14В, в області А різниця між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря є недостатньо значною, щоб вказувати, що відбувається дія затяжки. Потужність, що подається на компонент 914 вироблення аерозолі, може залишатися на рівні 0 Ватт. У точці В різниця досягає граничної різниці (яка позначена як "Мін. тиск" на Фіг. 14В), що може вказувати на те, що відбувається затяжка. В одному прикладі у точці В може бути забезпечена постійна потужність для попереднього нагрівання компонентів вироблення аерозолі (яка позначена як "Мін. потужність" на Фіг. 14В). В іншому прикладі постійна потужність може відрізнятися від "Мін. потужності", яка позначена на Фіг. 14А. Від точки В до точки С потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може змінюватися нелінійно зі зміною тиску. Більше висока зміна тиску може призвести до більше високої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, до точки (яка позначена як "Високий тиск" на Фіг. 14В), де потужність, що подається, обмежена значенням (позначеним як "Макс. потужність" на Фіг. 14В).

У деяких варіантах реалізації задане відношення може бути описане східчастою функцією. В одному прикладі, як показано на Фіг. 14С, в області А різниця між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря є недостатньо значною, щоб вказувати, що відбувається дія затяжки. Потужність, що подається на компонент 914 вироблення аерозолі, може залишатися на рівні 0 Ватт. У точці В різниця досягає граничної різниці (яка позначена як "Мін. тиск" на Фіг. 14С), що може вказувати на те, що відбувається затяжка. В одному прикладі у точці В може бути забезпечена постійна потужність для попереднього нагрівання компонентів вироблення аерозолі (позначена як "Мін. потужність" на Фіг. 14С). В іншому прикладі постійна потужність може відрізнятися від "Мін. потужності", яка позначена на Фіг. 14С. Від точки В до області С потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може змінюватися за кроками збільшення потужності з непостійними змінами тиску. Більше висока зміна тиску може призвести до більше високої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, до точки (яка позначена як "Високий тиск" на Фіг. 14С), де потужність, що подається, обмежена значенням (позначеним як "Макс. потужність" на Фіг. 14С). В одному прикладі розміри кроків збільшення потужності та кореляції рівнів тиску, що зв'язують тиск із вихідною потужністю, можуть бути визначені виробником пристрою 900 доставки аерозолі або схемою 912 обробки. В іншому прикладі користувач може визначати розміри кроків збільшень потужності, наприклад, шляхом надавання введення користувача в схему обробки.

У деяких варіантах реалізації задане відношення може бути описане комбінацією двох або більше з наступного: лінійна функція, нелінійна функція та східчаста функція. В одному прикладі, як показано на Фіг. 14D, задане відношення може бути описане східчастою-лінійною функцією, тобто комбінацією східчастої функції та лінійної функції. Як показано на кресленні, в області А різниця між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика 908 й еталонним атмосферним тиском повітря є недостатньо значною, щоб вказувати, що відбувається дія затяжки. Потужність, що подається на компонент 914 вироблення аерозолі, може залишатися на рівні 0 Ватт. У точці В різниця досягає граничної різниці (яка позначена як "Мін. тиск" на Фіг. 14D), що може вказувати на те, що відбувається затяжка. В одному прикладі у точці В може бути забезпечена постійна потужність для попереднього нагрівання компонентів вироблення аерозолі (позначена як "Мін. потужність" на Фіг. 14D). В іншому прикладі постійна потужність може відрізнятися від "Мін. потужності", яка позначена на Фіг. 14А. Від точки В до точки С потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може залишатися постійною до тих пір, поки зміна тиску не досягне рівня (позначене "Середній тиск" на Фіг. 14D). Від точки С до точки D потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може змінюватися лінійно зі зміною тиску. Більше висока зміна тиску може призвести до більше високої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, до точки (яка позначена як "Високий тиск" на Фіг. 14D), де

потужність, що подається, обмежена значенням (яке позначено як "Макс. потужність" на Фіг. 14D).

В іншому прикладі, як показано на Фіг. 14E, задане відношення може бути описане іншою комбінацією східчастої функції та лінійної функції. Як показано на кресленні, область А, точка В і точка С по суті аналогічні прикладу за Фіг. 14D. Від точки С до точки D потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може змінюватися лінійно зі зміною тиску. Потім від точки D до точки Е потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі від джерела 904 живлення, може залишатися постійною на рівні потужності вище, ніж від точки В до точки С. Від точки Е до точки F потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі може знову лінійно змінюватися зі зміною тиску до точки (яка позначена як "Високий тиск" на Фіг. 14E), де потужність, що подається, обмежена значенням (що позначено як "Макс. потужність" на Фіг. 14E).

В ще одному прикладі, як показано на Фіг. 14F, задане відношення може бути описане комбінацією східчастої функції та нелінійної функції. Різниця між прикладом за Фіг. 14F у порівнянні з Фіг. 14E полягає у тому, що на Фіг. 14F потужність, що подається до компонента вироблення аерозолі, може змінюватися нелінійно зі зміною тиску для ділянок від точки С до точки D і від точки Е до точки F.

На Фіг. 14A-14F показані тільки деякі варіанти реалізації заданого відношення. В інших варіантах реалізації задане відношення може бути описане різними лінійними функціями, різними нелінійними функціями, різними східчастими функціями або різними їх комбінаціями.

Вищенаведений опис використання виробу (виробів) може бути застосований до різних прикладів реалізацій, які описані у даному документі, за допомогою незначних перетворень, які можуть бути очевидні фахівцю в даній області техніки у світлі додаткового розкриття, яке представлено у даному документі. Наведений вище опис використання, однак, не призначений для обмеження використання зазначеного виробу, але наданий для відповідності всім необхідним вимогам розкриття даного винаходу. Будь-який з елементів, які показані у виробі (виробах), як показано на Фіг. 1-12, або іншим способом описані вище, може бути включений у пристрій для доставки аерозолі згідно з розкриттям даного винаходу.

Множина модифікацій та інших варіантів реалізації даного винаходу будуть очевидні фахівцю в області техніки, до якої відноситься даний винахід, що використовує розкриття, які представлені у вищенаведеному описі та на прикладених кресленнях. Таким чином, слід розуміти, що даний винахід не обмежений розкритими у даному документі конкретними варіантами реалізації та передбачено, що модифікації й інші варіанти реалізації включені в обсяг прикладеної формули винаходу. Незважаючи на те, що у даному документі використовуються конкретні терміни, вони використовуються тільки в родовому й описовому сенсі, а не з метою обмеження.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій доставки аерозолі, який містить:

щонайменше один кожух і всередині зазначеного щонайменше одного кожуха

джерело живлення, яке виконане з можливістю забезпечення вихідної напруги;

компонент вироблення аерозолі, який виконаний з можливістю одержання живлення для вироблення аерозолі з композиції попередника аерозолі;

датчик, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря на шляху повітряного потоку через зазначений щонайменше один кожух;

перемикач, який з'єднаний з джерелом живлення та компонентом вироблення аерозолі та розташований між ними; і

схему обробки, яка з'єднана з датчиком і перемикачем і виконана з можливістю щонайменше:

визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика й еталонним атмосферним тиском повітря та, тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину,

виведення сигналу для того, щоб викликати підключення, що перемикається, перемикачем вихідної напруги до компонента вироблення аерозолі та відключення, що перемикається від

нього, для подання живлення на компонент вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі, при цьому забезпечена можливість підключення та відключення, що перемикаються, перемикачем вихідної напруги для регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, з одержанням цільового значення потужності, яке змінюється згідно із заданим співвідношенням між зазначеною різницею та цільовим значенням потужності.

2. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому поза періодом часу вироблення аерозолю, в якому сигнал відсутній, а вихідна напруга відключена від компонента вироблення аерозолю, датчик виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря, впливу якого зазнає зазначений датчик, причому схема обробки
 - 5 виконана з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря на основі значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря.
 3. Пристрій доставки аерозолю за п. 2, в якому виконання схеми обробки з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря включає в себе виконання схеми обробки також з можливістю визначення середнього значення вимірювань атмосферного тиску
 - 10 навколишнього повітря та встановлення еталонного атмосферного тиску повітря як середнього значення.
 4. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому гранична різниця встановлена так, що вона відображає мінімальне відхилення від еталонного атмосферного тиску повітря, яке викликане дією затяжки при використанні пристрою доставки аерозолю користувачем.
 - 15 5. Пристрій доставки аерозолю за п. 4, в якому виконання схеми обробки з можливістю визначення різниці та виведення сигналу включає в себе виконання схеми обробки з можливістю:
 - визначення різниці між самим останнім зі значень вимірювань й еталонним атмосферним тиском повітря та того, чи є різниця щонайменше граничною різницею;
 - 20 визначення швидкості зміни атмосферного тиску повітря щонайменше з деяких значень вимірювань атмосферного тиску повітря та того, чи викликана різниця дією затяжки на основі швидкості зміни; і
 - виведення сигналу тільки тоді, коли різниця становить щонайменше граничну величину та викликана дією затяжки.
 - 25 6. Пристрій доставки аерозолю за п. 4, в якому виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу включає в себе виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу для живлення компонента вироблення аерозолю протягом періоду часу вироблення аерозолю, який збігається з часом дії затяжки.
 7. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому задане співвідношення описане східчастою
 - 30 функцією, лінійною функцією, нелінійною функцією або їх комбінацією.
 8. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому задане співвідношення описане комбінацією східчастої функції та лінійної функції.
 9. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому композиція попередника аерозолю являє собою рідину, тверду або напівтверду речовину.
 - 35 10. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу включає в себе виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу широтно-імпульсної модуляції (ШИМ), при цьому робочий цикл сигналу ШИМ виконаний з можливістю регулювання, щоб у такий спосіб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолю.
 - 40 11. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому з періодичною швидкістю протягом періоду часу вироблення аерозолю схема обробки виконана з можливістю:
 - визначення вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності, що подається на компонент вироблення аерозолю, причому кожне значення вимірювання вікна вибірки значень вимірювань визначають як вироблення напруги на компоненті вироблення аерозолю та струму,
 - 45 що проходить через нього;
 - обчислення ковзної середньої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолю, на основі вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності;
 - порівняння ковзної середньої потужності з цільовим значенням потужності; та
 - виведення сигналу для того, щоб викликати відповідно відключення та підключення перемикачем вихідної напруги у кожному випадку, в якому ковзна середня потужність відповідно вище або нижче цільового значення потужності.
 - 50 12. Керуючий корпус для пристрою доставки аерозолю, який містить:
 - джерело живлення, яке виконане з можливістю забезпечення вихідної напруги;
 - компонент вироблення аерозолю або виводи, які виконані з можливістю з'єднання компонента вироблення аерозолю з керуючим корпусом, при цьому компонент вироблення аерозолю виконаний з можливістю одержання живлення для вироблення аерозолю з композиції попередника аерозолю;
 - датчик, який виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску повітря на шляху повітряного потоку через зазначений щонайменше один кожух;

перемикач, який з'єднаний з джерелом живлення та компонентом вироблення аерозолі та розташований між ними; і

схему обробки, яка з'єднана з датчиком і перемикачем і виконана з можливістю щонайменше:

5 визначення різниці між значеннями вимірювань атмосферного тиску повітря від датчика й еталонним атмосферним тиском повітря та, тільки коли різниця становить щонайменше граничну величину,

виведення сигналу для того, щоб викликати підключення, що перемикається, перемикачем вихідної напруги до компонента вироблення аерозолі та відключення, що перемикається від нього, для подання живлення на компонент вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі, при цьому забезпечена можливість підключення та відключення, що перемикаються, перемикачем вихідної напруги для регулювання потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, з одержанням цільового значення потужності, яке змінюється згідно із заданим співвідношенням між зазначеною різницею та цільовим значенням потужності.

10 13. Керуючий корпус за п. 12, у якому поза періодом часу вироблення аерозолі, в якому сигнал відсутній, а вихідна напруга відключена від компонента вироблення аерозолі, датчик виконаний з можливістю одержання значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря, впливу якого зазнає зазначений датчик, причому схема обробки виконана з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря на основі значень вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря.

20 14. Керуючий корпус за п. 13, у якому виконання схеми обробки з можливістю встановлення еталонного атмосферного тиску повітря включає в себе виконання схеми обробки також з можливістю визначення середнього значення вимірювань атмосферного тиску навколишнього повітря та встановлення еталонного атмосферного тиску повітря як середнього значення.

25 15. Керуючий корпус за п. 12, у якому гранична різниця встановлена так, що вона відбиває мінімальне відхилення від еталонного атмосферного тиску повітря, яке викликане дією затяжки при використанні пристрою доставки аерозолі користувачем.

16. Керуючий корпус за п. 15, у якому виконання схеми обробки з можливістю визначення різниці та виведення сигналу включає в себе виконання схеми обробки з можливістю:

30 визначення різниці між самим останнім зі значень вимірювань й еталонним атмосферним тиском повітря та того, чи є різниця щонайменше граничною різницею;

визначення швидкості зміни атмосферного тиску повітря щонайменше з деяких значень вимірювань атмосферного тиску повітря та того, чи викликана різниця дією затяжки на основі швидкості зміни; і

35 виведення сигналу тільки тоді, коли різниця становить щонайменше граничну величину та викликана дією затяжки.

17. Керуючий корпус за п. 15, у якому виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу включає в себе виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу для живлення компонента вироблення аерозолі протягом періоду часу вироблення аерозолі, який збігається з часом дії затяжки.

40 18. Керуючий корпус за п. 12, у якому задане співвідношення описане східчастою функцією, лінійною функцією, нелінійною функцією або їх комбінацією.

19. Керуючий корпус за п. 12, у якому задане співвідношення описане комбінацією східчастої функції та лінійної функції.

45 20. Керуючий корпус за п. 12, у якому композиція попередника аерозолі являє собою рідину, тверду або напівтверду речовину.

21. Керуючий корпус за п. 12, у якому виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу включає в себе виконання схеми обробки з можливістю виведення сигналу широтно-імпульсної модуляції (ШИМ), при цьому робочий цикл сигналу ШИМ виконаний з можливістю регулювання, щоб у такий спосіб регулювати потужність, що подається на компонент вироблення аерозолі.

50 22. Керуючий корпус за п. 12, у якому з періодичною швидкістю протягом періоду часу нагрівання схема обробки виконана з можливістю:

55 визначення вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, причому кожне значення вимірювання вікна вибірки значень вимірювань визначають як вироблення напруги на компоненті вироблення аерозолі та струму, що проходить через нього;

обчислення ковзної середньої потужності, що подається на компонент вироблення аерозолі, на основі вікна вибірки значень вимірювань миттєвої фактичної потужності;

60 порівняння ковзної середньої потужності з цільовим значенням потужності та виведення сигналу для того, щоб викликати відповідно відключення та підключення перемикачем вихідної

напруги у кожному випадку, в якому ковзна середня потужність відповідно вище або нижче цільового значення потужності.

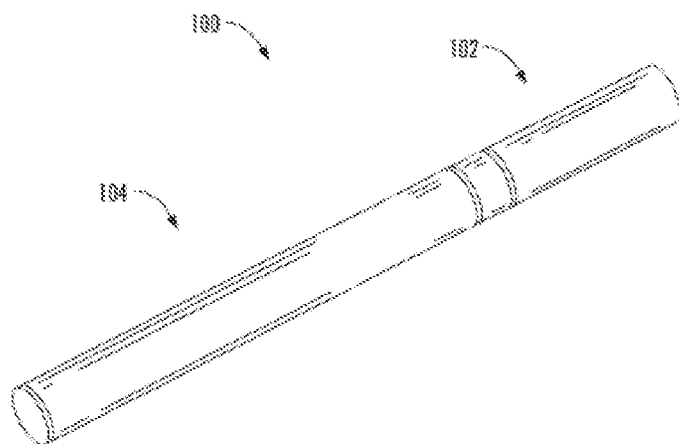


Fig. 1

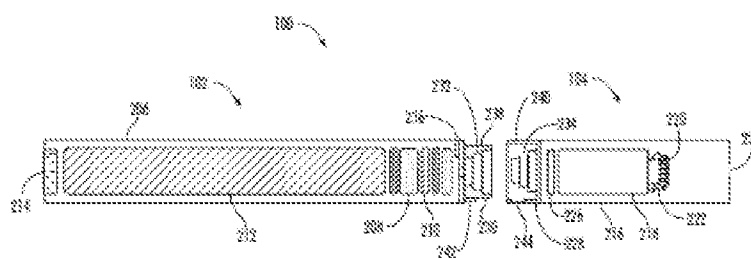


Fig. 2

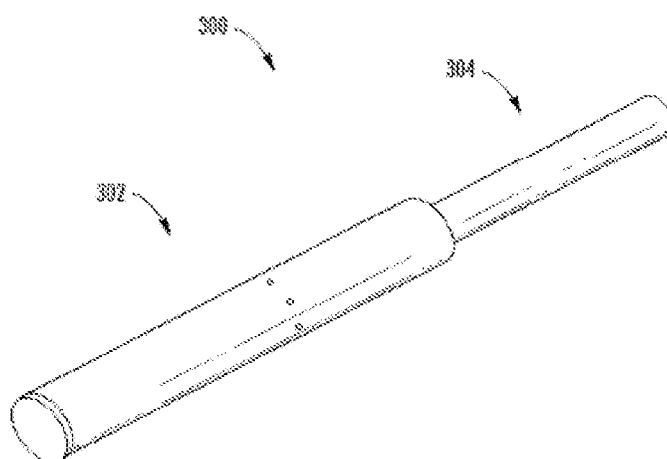


Fig. 3

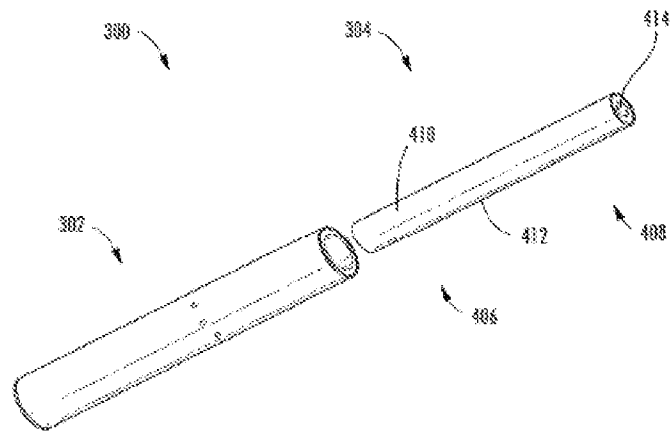


Fig. 4

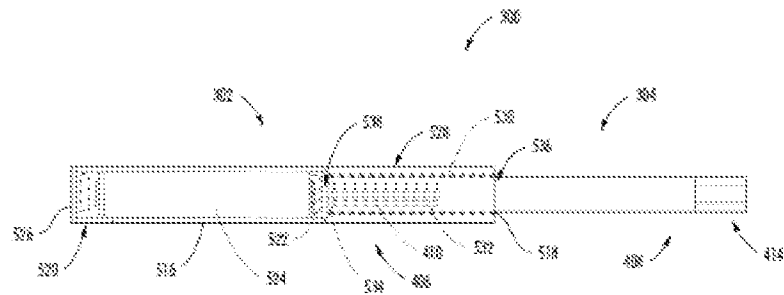


Fig. 5

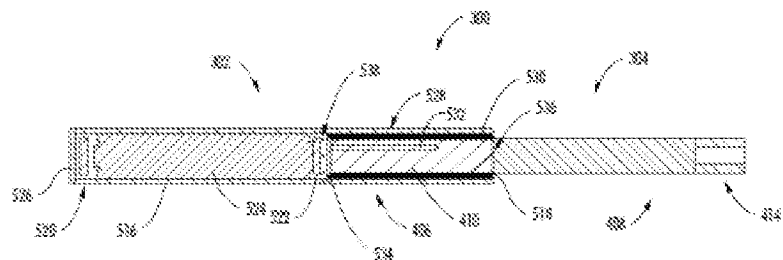


Fig. 6

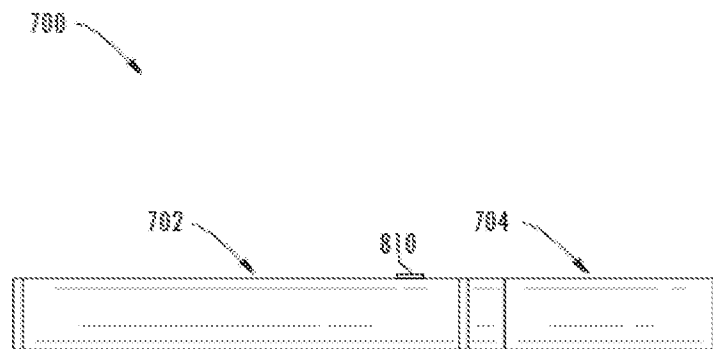


Fig. 7

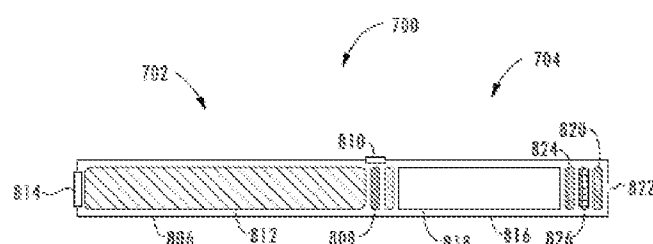


Fig. 8

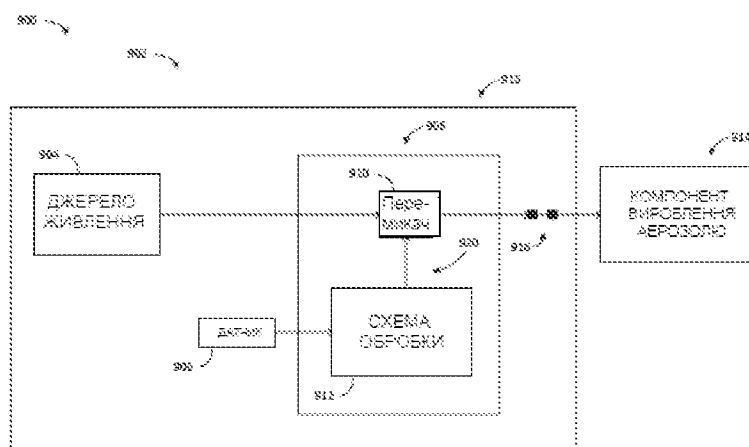


Fig. 9

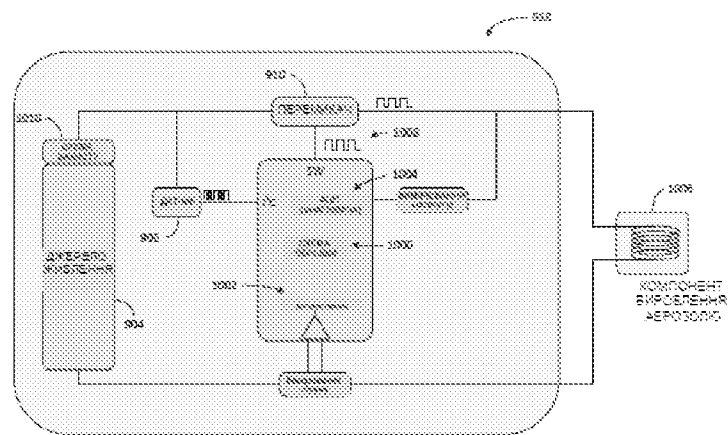


Fig. 10

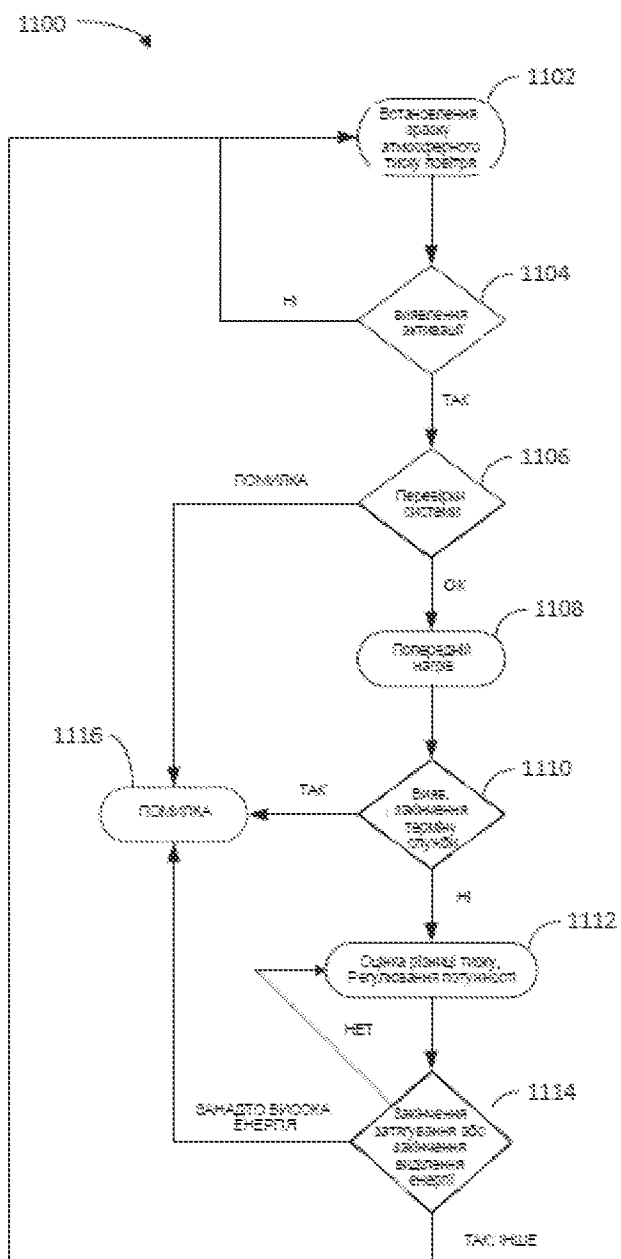


Fig. 11

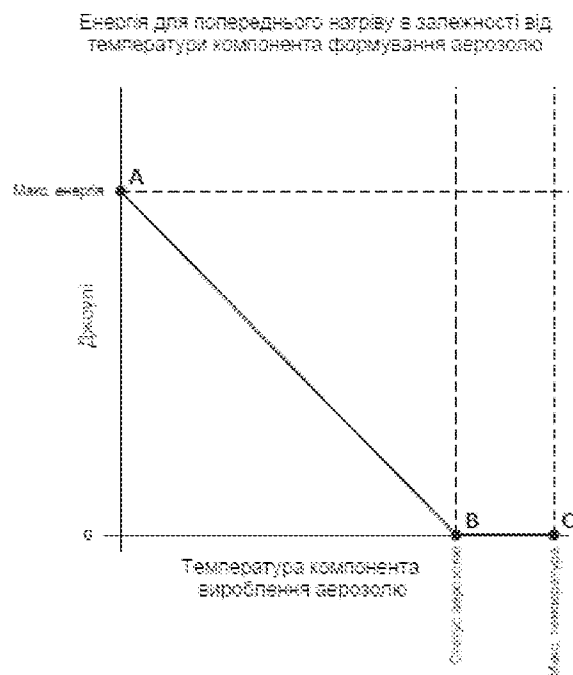


Fig. 12A

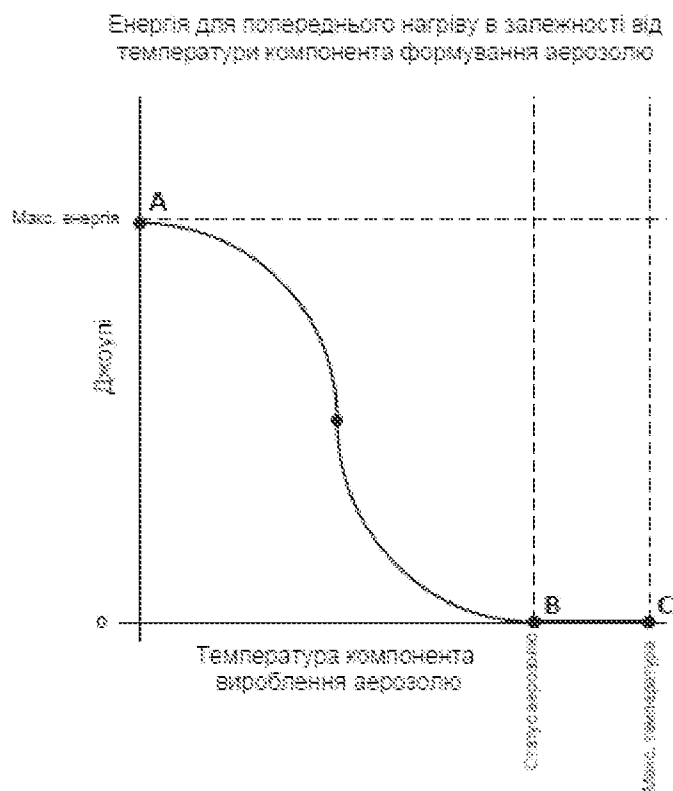


Fig. 12B

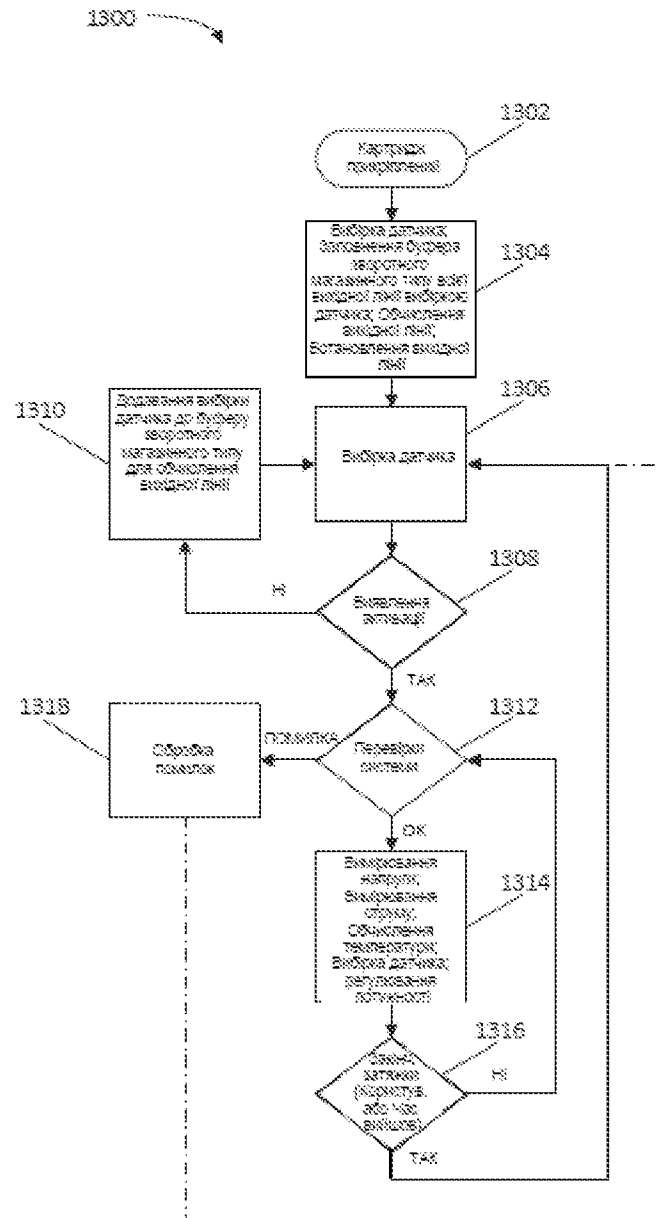


Fig. 13

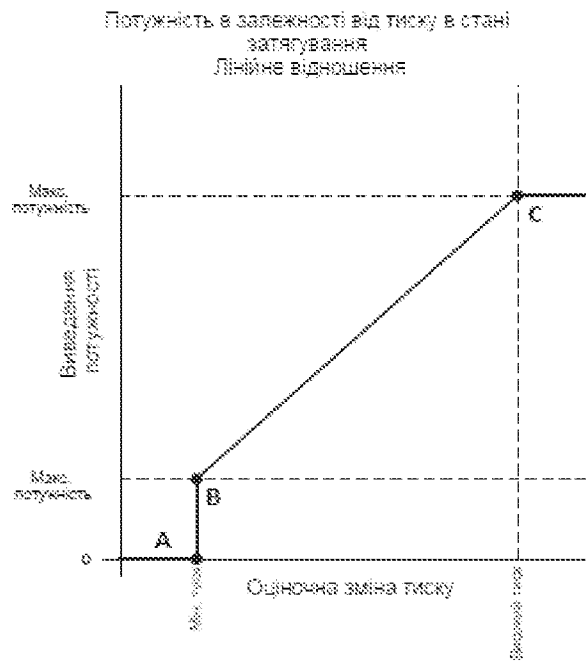


Fig. 14A

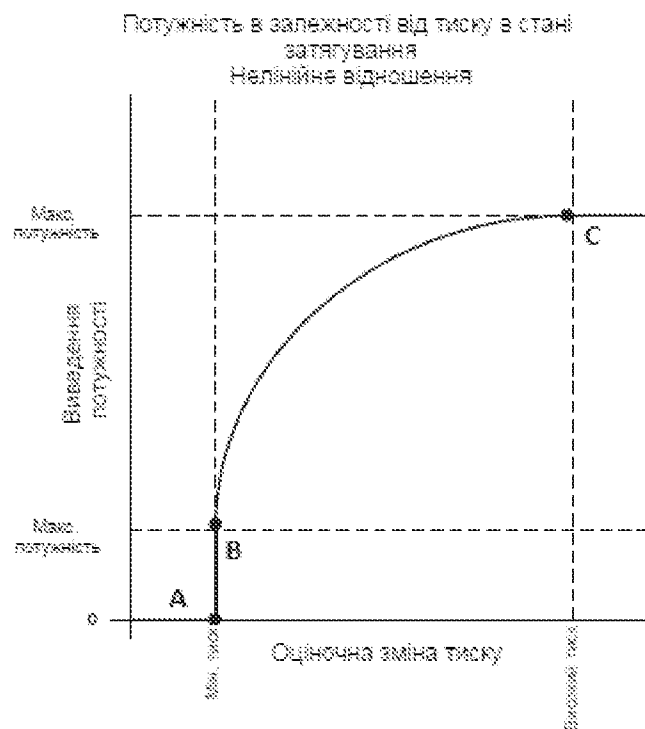


Fig. 14B

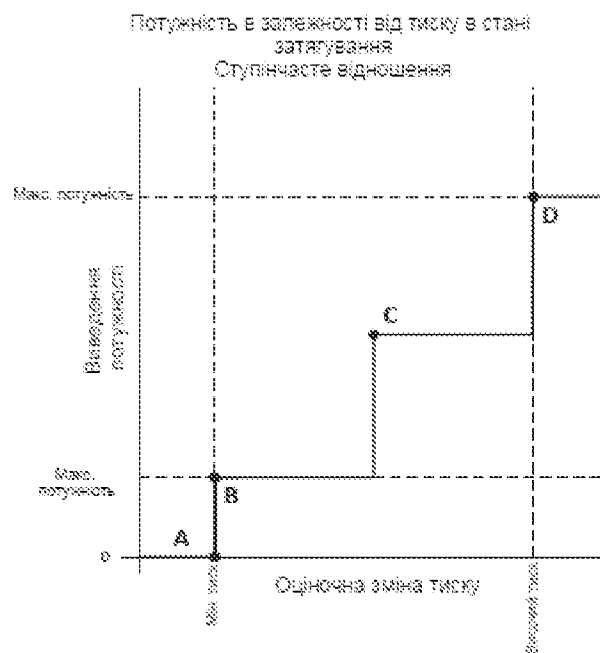


Fig. 14C

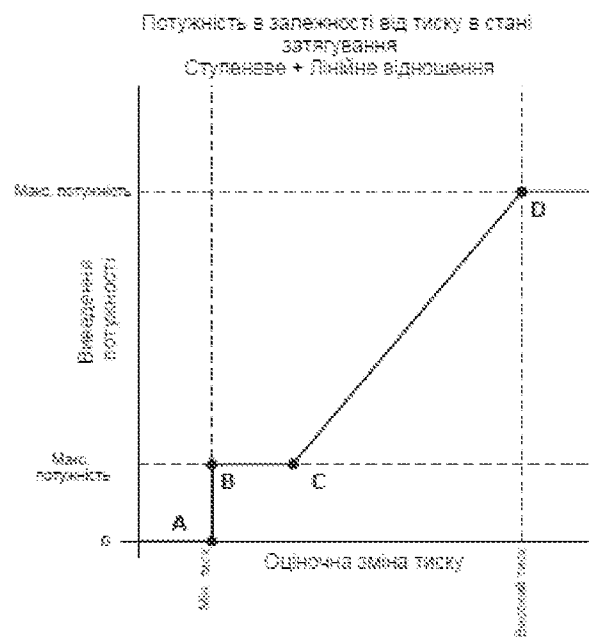
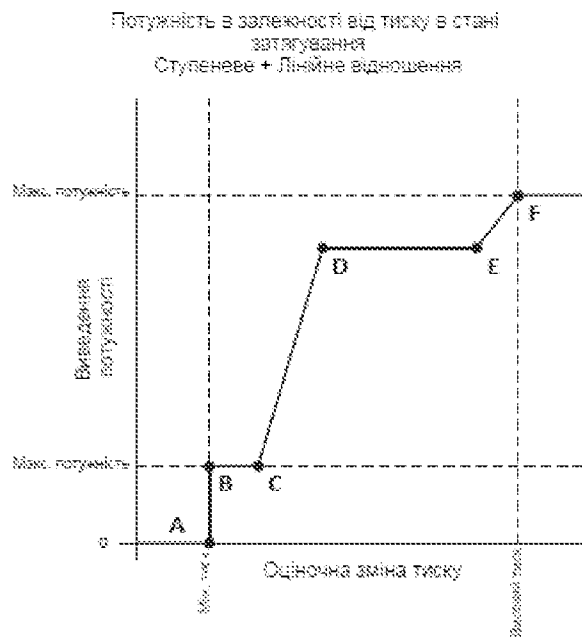
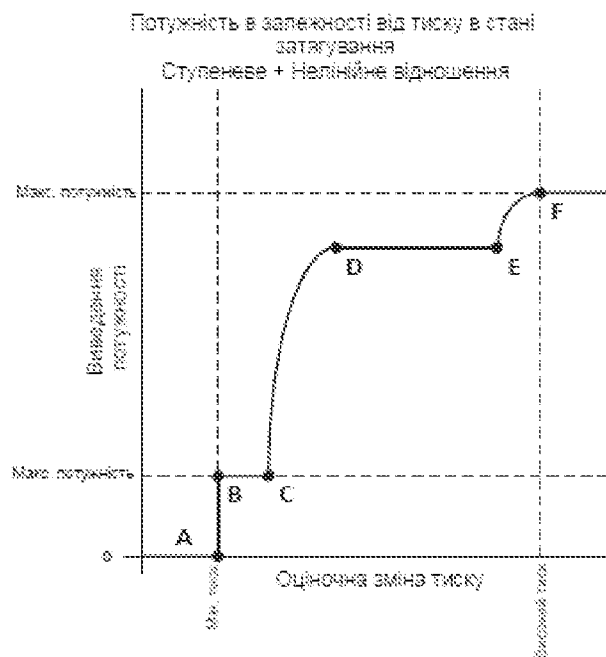


Fig. 14D



Фіг. 14Е



Фіг. 14F