



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128366** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)**A24F 13/00**
A24F 40/05 (2020.01)
A24F 40/48 (2020.01)
A24F 40/50 (2020.01)
A61M 11/00
A61M 15/00
A61M 15/06 (2006.01)
B05B 17/00
B05B 17/06 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

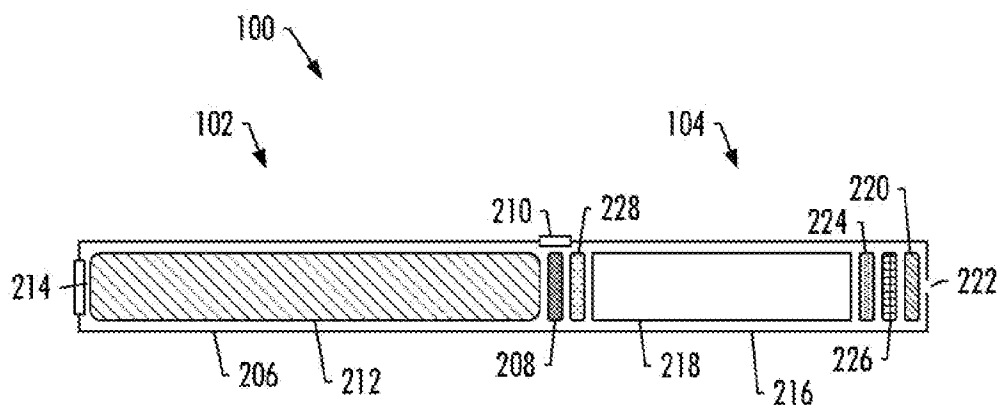
(21) Номер заявки: а 2020 00502	(72) Винахідник(и): Сур Раджеш (US)
(22) Дата подання заявки: 16.07.2018	(73) Володілець (володільці): РАІ СТРЕТЕДЖІК ХОЛДІНГС, ІНК., 401 North Main Street, Winston-Salem, NC 27101, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 27.06.2024	(74) Представник: Кістерський Тимофій Арсенійович, реєстр. №457
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 15/651,548	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2012026963 A2, 01.03.2012 US 2016325055 A1, 10.11.2016
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 17.07.2017	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US	
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.06.2020, Бюл.№ 12	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 26.06.2024, Бюл.№ 26	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/IB2018/055259, 16.07.2018	

(54) КУРИЛЬНИЙ ВИРІБ ДЛЯ ПАЛІННЯ БЕЗ НАГРІВАННЯ ТА БЕЗ СПАЛЮВАННЯ**(57) Реферат:**

Запропонований пристрій доставки аерозолю, який містить щонайменше один кожух, сопло та компонент керування. В кожусі розміщений резервуар, що виконаний з можливістю втримання композиції попередника аерозолю. Сопло з'єднане з кожухом для випускання композиції попередника аерозолю з резервуара та містить п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал, що оточує сітку. Компонент керування містить мікропроцесор, що з'єднаний з п'єзоелектричним або п'єзوماгнітним матеріалом і виконаний з можливістю приведення в дію зазначеного матеріалу для вібрації. Причому забезпечена можливість доставки композиції попередника аерозолю з резервуара до сітки. Пристрій доставки аерозолю також містить мікрофільтр, що

UA 128366 C2

розташований поряд із сіткою збоку резервуара, для фільтрації композиції попередника аерозолю, що доставляється з резервуара до сітки.



Фіг.2

Область техніки

Даний винахід відноситься до пристроїв доставки аерозолю, таких як курильні 5 вироби, які виробляють аерозоль. Курильні вироби можуть бути виконані з можливістю видачі попередника аерозолю, який може включати матеріали, які 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 пристроїв як удосконалення або альтернатива курильним продуктам, для використання яких потрібне спалювання тютюну. Мається на увазі, що багато із зазначених пристроїв були розроблені для забезпечення відчуттів, які пов'язані з палінням сигарет, сигар або курильних трубок, але без доставки значної кількості продуктів неповного згоряння та піролізу, які є результатом спалювання тютюну. З цією метою була запропонована множина альтернативних курильних продуктів, генераторів аромату та медичних інгаляторів, які використовують електричну енергію для випаровування або нагрівання легко випаровуваного матеріалу або намагаються забезпечити відчуття паління сигарет, сигар або курильних трубок без істотного спалювання тютюну. Див., наприклад, різні альтернативні курильні вироби, пристрої доставки аерозолю та джерела для вироблення тепла, які викладені в рівні техніки, як описано у патенті США № 8,881,737 під авторством Collett й ін., у публікації заявки на патент США № 2013/0255702 під авторством Griffith Jr. й ін., у публікації заявки на патент США № 2014/0000638 під авторством Sebastian й ін., у публікації заявки на патент США № 2014/0096781 під авторством Sears й ін., у публікації заявки на патент США № 2014/0096782 під авторством Ampolini й ін., у публікації заявки на патент США № 2015/0059780 під авторством Davis й ін., і в заявці на патент США № 15/222,615 під авторством Watson й ін., з датою подання 28 липня 2016, всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання. Див. також, наприклад, різні варіанти реалізації продуктів і конфігурацій нагрівання, які описані в розділах "рівень техніки" у патентах США № 5,388,594 під авторством Counts й ін. і № 8,079,371 під авторством Robinson й ін., які включені у даний документ за допомогою посилання. Додаткові приклади курильних виробів описані у патенті США № 5,388,574 під авторством Ingebrethsen, у публікації заявки на патент EP № 1,618,803 під авторством Ноп, у публікації заявки РСТ № WO2012/062600 під авторством Andersson й ін., й у публікації заявки на патент США № 2015/0128974 під авторством Ноп, всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

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

Розкриття сутності винаходу

Даний винахід відноситься до пристроїв доставки аерозолю, способів виконання таких пристроїв й елементів таких пристроїв. Даний винахід включає в себе, без обмеження, наступні приклади реалізації.

Варіант реалізації 1: Пристрій доставки аерозолю, що містить щонайменше один кожух, в якому розміщений резервуар, що виконаний з можливістю втримання композиції попередника аерозолю; сопло, яке з'єднане з кожухом для випускання композиції попередника аерозолю з резервуара, причому сопло містить п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал, що оточує сітку; та компонент керування, що містить мікропроцесор, який з'єднаний з п'єзоелектричним або п'єзوماгнітним матеріалом і виконаний з можливістю приведення в дію зазначеного матеріалу із забезпеченням його вібрації та забезпеченням випускання компонентів композиції попередника аерозолю через сітку та, таким чином, вироблення аерозолю для вдихання користувачем, причому компоненти композиції попередника аерозолю, що випускаються через сітку, мають діаметр менше одного мікрметра.

Варіант реалізації 2: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал має резонансну частоту до 400 мегагерц.

Варіант реалізації 3: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал має резонансну частоту 1000 кілогерц, а сітка являє собою пристрій з мікроелектромеханічними системами (MEMS).

Варіант реалізації 4: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал має резонансну частоту 130 кілогерц, а сітка являє собою сітку з нержавіючої сталі.

Варіант реалізації 5: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому сітка має криволінійну поверхню.

5 Варіант реалізації 6: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, який також містить джерело живлення, що виконане з можливістю вироблення вихідної напруги, причому джерелом живлення є батарея, що перезаряджається, яка має номінальну напругу від 3,7 до 4,1 вольт, причому компонент керування також містить підвищувальний регулятор між джерелом живлення й електричним навантаженням, яке містить п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал, при цьому підвищувальний регулятор виконаний з можливістю підвищення вихідної напруги джерела живлення до більше високої напруги, при цьому виконання мікропроцесора з можливістю приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу включає його виконання з можливістю приведення в дію підвищувального регулятора для виведення більше високої напруги, щоб живити п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал із забезпеченням його вібрації.

10 Варіант реалізації 7: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому компонент керування також містить електронний осцилятор, що з'єднаний з мікропроцесором і п'єзоелектричним або п'єзомагнітним матеріалом й є таким, що знаходиться між ними, і в якому виконання мікропроцесора з можливістю приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу включає його виконання з можливістю приведення в дію електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу на його резонансній частоті.

20 Варіант реалізації 8: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю виведення імпульсного сигналу для приведення в дію електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, причому імпульсний сигнал має програмувальний робочий цикл.

30 Варіант реалізації 9: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю керування електронним осцилятором для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, що має частоту 1000 кілогерц, яка відповідає резонансній частоті п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу.

35 Варіант реалізації 10: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал являє собою п'єзоелектричний матеріал, а електронний осцилятор електрично з'єднаний з п'єзоелектричним матеріалом і виконаний з можливістю вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного матеріалу із забезпеченням його вібрації.

40 Варіант реалізації 11: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал являє собою п'єзомагнітний матеріал, а компонент керування також містить пару магнітів з кожної сторони п'єзомагнітного матеріалу та фазорозщеплювач, який виконаний з можливістю приймання періодичного коливального електронного сигналу та вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів, які перебувають у протифазі, причому фазорозщеплювач виконаний з можливістю вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів для приведення в дію пари магнітів із забезпеченням вироблення періодичних коливальних магнітних полів, які перебувають у протифазі та в такий спосіб приводять в дію п'єзомагнітний матеріал із забезпеченням його вібрації.

45 Варіант реалізації 12: Пристрій доставки аерозолю за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому компонент керування також містить підвищувальний регулятор між джерелом живлення й електричним навантаженням, яке містить п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал, при цьому підвищувальний регулятор виконаний з можливістю підвищення вихідної напруги джерела живлення до більше високої напруги; й електронний осцилятор, який з'єднаний з підвищувальним регулятором і п'єзоелектричним або п'єзомагнітним матеріалом й є таким, що знаходиться між ними, причому виконання мікропроцесора з можливістю приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу включає його виконання з можливістю

приведення в дію підвищувального регулятора для виведення більше високої напруги для живлення електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу із забезпеченням його вібрації на його резонансній частоті.

5 Приклад реалізації 13: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю виведення імпульсного сигналу для приведення в дію підвищувального регулятора й, таким чином, електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, причому імпульсний сигнал має
10 програмувальний робочий цикл.

Варіант реалізації 14: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю керування електронним осцилятором для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, що має частоту 1000 кілогерц, яка відповідає
15 резонансній частоті п'єзоелектричного або п'єзомагнітного матеріалу.

Варіант реалізації 15: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал являє собою п'єзомагнітний матеріал, а компонент керування також містить пару магнітів з кожної сторони п'єзомагнітного матеріалу та
20 фазорозщеплювач, який виконаний з можливістю приймання періодичного коливального електронного сигналу та вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів, які перебувають у протифазі, причому фазорозщеплювач виконаний з можливістю вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів для приведення в дію пари магнітів із забезпеченням вироблення періодичних коливальних магнітних полів, які перебувають у
25 протифазі та в такий спосіб приводять в дію п'єзомагнітний матеріал із забезпеченням його вібрації.

Варіант реалізації 16: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, який також містить джерело живлення, що виконане з можливістю вироблення вихідної напруги, причому
30 джерелом живлення є батарея, що перезаряджається, яка має номінальну напругу від 3,7 до 4,1 вольт.

Варіант реалізації 17: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, який також містить датчик струму, що виконаний з можливістю вимірювання електричного струму через
35 п'єзоелектричний або п'єзомагнітний матеріал, і в якому мікропроцесор виконаний з можливістю керування роботою щонайменше одного функціонального елемента пристрою доставки аерозолі як реакції на вимірювання у такий спосіб електричний струм.

Варіант реалізації 18: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, який також
40 містить мікронасос, що розташований поруч із сіткою з боку резервуара, для доставки композиції попередника аерозолі з резервуара до сітки для випуску її компонентів.

Варіант реалізації 19: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому забезпечена можливість доставки композиції попередника аерозолі з резервуара до сітки для
45 випускання її компонентів, й який також містить мікрофільтр, що розташований поруч із сіткою з боку резервуара, для фільтрації композиції попередника аерозолі, яка доставляється з резервуара до сітки для випускання її компонентів.

Варіант реалізації 20: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, який також
50 містить мікронасос, що розташований поруч із сіткою з боку резервуара, для доставки композиції попередника аерозолі з резервуара до сітки для випускання її компонентів; і мікрофільтр, що знаходиться між мікронасосом і сіткою для фільтрації композиції попередника аерозолі, яка доставляється з резервуара до сітки.

Варіант реалізації 21: Пристрій доставки аерозолі за будь-яким із попередніх прикладів реалізації або будь-якою комбінацією будь-яких попередніх прикладів реалізації, в якому композиція попередника аерозолі містить гліцерин і нікотин.

Ці й інші ознаки, аспекти та переваги даного винаходу стануть очевидними після прочитання наведеного нижче докладного опису із супровідними кресленнями, які коротко описані нижче. Даний винахід містить в собі будь-яку комбінацію з двох, трьох, чотирьох або більше ознак або
60 елементів, розкритих у даному розкритті, незалежно від того, чи навмисно такі ознаки або

елементи об'єднані або іншим способом викладені у конкретному прикладі реалізації, описаному 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 реалізації повинні розглядатися як комбіновані, якщо контекст винаходу явно не вказує на інше.

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

Короткий опис креслень

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

на фіг. 1 показаний вигляд збоку пристрою доставки аерозолі, який містить картридж, що з'єднаний з керуючим корпусом, згідно з одним прикладом реалізації даного винаходу;

на фіг. 2 показаний вигляд із частковим розрізом пристрою доставки аерозолі згідно з різними прикладами реалізації; та

на фіг. 3, 4 і 5 показані різні елементи пристрою доставки аерозолі згідно з різними прикладами реалізації.

Здійснення винаходу

Даний винахід описаний більше докладно нижче з посиланням на його приклади реалізації. Зазначені варіанти реалізації описані таким чином, що дане розкриття ґрунтовно, повно та 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; навпаки, зазначені 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 й множину, якщо контекст винаходу явно не пропонує інше. Крім того, у даному документі може бути наведене посилання на кількісні результати вимірювання, значення, геометричні відношення або тому подібне, й якщо не зазначено інше, будь-який один або більше, якщо не всі, з них, можуть бути абсолютними або приблизними, щоб врахувати припустимі варіанти, які можуть мати місце, наприклад через технічні допуски або тому подібне.

Як описано нижче, приклади реалізації даного винаходу відносяться до пристроїв доставки аерозолі. Пристрої доставки аерозолі, згідно з даним винаходом, використовують електричну енергію для видачі матеріалу (переважно без спалювання матеріалу в якому-небудь значному ступені) у формі вдихуваної речовини; і компоненти таких систем мають форму виробів, що найбільше переважно є досить компактними для того, щоб вважатися портативними пристроями. Інакше кажучи, використання компонентів переважних пристроїв доставки аерозолі не призводить до утворення диму в тому розумінні, що аерозоль виникає з побічних продуктів згоряння або піролізу тютюну, але скоріше, використання зазначених переважних систем призводить до утворення аерозолі, що утворюється в результаті проходження певних компонентів, які включені в них, через вібруючу п'єзоелектричну або п'єземагнітну сітку. У деяких прикладах реалізації компоненти пристроїв доставки аерозолі можуть бути охарактеризовані як електронні сигарети, та зазначені електронні сигарети найбільше переважно включають тютюн і/або компоненти, які отримані з тютюну, і потім доставляють компоненти, які отримані з тютюну, у вигляді аерозолі.

Виробляючі аерозоль засоби певних переважних пристроїв доставки аерозолі можуть забезпечити множину відчуттів (наприклад, ритуали вдиху та видиху, типи смаків й ароматів, органолептичні ефекти, фізичне відчуття, ритуали використання, візуальні сигнали, такі як ті, які забезпечені за допомогою видимого аерозолі, та тому подібне) паління сигарети, сигари або трубки, яке обумовлено підпалюванням і спалюванням тютюну (та потім вдиханням тютюнового диму) без в якому-небудь значному ступені згоряння яких-небудь їх компонентів. Наприклад, користувач виробляючого аерозолі засобу заданим винаходом може тримати та використовувати цей засіб подібно тому, як курець використовує курильний виріб традиційного виду, здійснюючи затяжку через один кінець зазначеного засобу для вдихання аерозолі, який утворений цим засобом, виконуючи або здійснюючи затяжки у вибрані проміжки часу та тому подібне.

Незважаючи на те, що системи, які описані у даному документі в термінах прикладів

реалізації, що пов'язані з пристроями доставки аерозолію, такими як так звані "електронні сигарети", слід розуміти, що механізми, компоненти, ознаки та способи можуть бути реалізовані в множині різних форм і пов'язані з множиною різних виробів. Наприклад, опис, який представлений у даному документі, може бути реалізований в комбінації з варіантами реалізації

5 курильних виробів традиційного виду (наприклад, сигаретами, сигарами, трубками та т.д.), сигаретами з нагріванням, але без горіння, та пов'язаний з упакуванням будь-якого продукту, який описаний у даному документі. Відповідно, слід розуміти, що опис механізмів, компонентів, ознак і способів, які розкриті у даному документі, зазначений в термінах варіантів реалізації, що відносяться до пристроїв доставки аерозолію винятково для прикладу, та можуть бути

10 реалізовані та використані в різних інших продуктах і способах.

Пристрої доставки аерозолію за даним винаходом також можуть бути охарактеризовані як пароутворювальні вироби або вироби для доставки лікарського препарату. Таким чином, такі вироби або пристрої можуть бути виконані так, щоб забезпечити одну або більше речовин (наприклад, ароматизаторів і/або фармацевтично активних інгредієнтів) у вдихуваній формі або вдихуваному стані. Наприклад, вдихувані речовини можуть по суті бути у вигляді аерозолію (наприклад, суспензії з дрібних твердих частинок або крапель рідини в газі). В якості альтернативи вдихувані речовини можуть бути у вигляді пари (наприклад, речовина, яка перебуває у газоподібній фазі при температурі нижче її критичної точки). З метою спрощення

15 мається на увазі, що термін "аерозоль", який використовується у даному документі, включає в себе аерозолі, пари та гази виду або типу, що є придатними для вдихання людиною, видимими або невидимими, а також такого виду, який може розглядатися як димоподібний, або не такого виду.

20

У процесі експлуатації пристрій доставки аерозолію за даним винаходом може піддаватися множині фізичних впливів, які застосовуються індивідумом при використанні курильного виробу традиційного виду (наприклад, сигарети, сигари або трубки, які використовуються при запалюванні та вдиханні тютюну). Наприклад, користувач пристрою доставки аерозолію за даним винаходом може тримати цей виріб, як курильний виріб традиційного виду, здійснюючи затяжку через один кінець зазначеного виробу для вдихання аерозолію, який утворений цим виробом, виконуючи або здійснюючи затяжки у вибрані проміжки часу та т.д.

25

Пристрої доставки аерозолію за даним винаходом як правило містять множину компонентів, які забезпечені в середині зовнішнього корпусу або оболонки, які можуть бути зазначені як кожух. Загальна конструкція зовнішнього корпусу або оболонки може варіюватися, та формат або конфігурація зовнішнього корпусу, які можуть визначати загальний розмір і форму пристрою доставки аерозолію, можуть варіюватися. Як правило, довгастий корпус, що нагадує форму

30 сигарети або сигари, може бути утворений з одного єдиного кожуха або довгастий кожух може бути утворений з двох або більше рознімних корпусів. Наприклад, пристрій доставки аерозолію може містити довгасту оболонку або корпус, які можуть мати по суті трубчасту форму та в такий спосіб нагадувати форму звичайної сигарети або сигари. В одному прикладі всі компоненти пристрою доставки аерозолію розташовані в одному кожусі. В якості альтернативи пристрій

35 доставки аерозолію може містити два або більше кожухів, які з'єднані й є рознімними. Наприклад, пристрій доставки аерозолію може мати на одному кінці керуючий корпус, який містить кожух, що містить один або більше багаторазових компонентів (наприклад акумулятор, наприклад, акумулятор, що перезаряджається, та/або суперконденсатор, що перезаряджається, і різне електронне обладнання для керування роботою зазначеного виробу),

40 а на іншому кінці зовнішній корпус, що приєднується до нього з можливістю знімання, або оболонку, що містять одноразову частину (наприклад, одноразовий картридж, що містить ароматизатор). Більше конкретні формати, конфігурації та розташування компонентів в одному типі кожуха блоку або у багатоскладеному рознімному типі кожуха блоку будуть зрозумілі на підставі опису винаходу, який наведений нижче у даному документі. Крім того, різні конструкції

45 пристрою доставки аерозолію та розміщення компонентів можуть бути зрозумілі при розгляді доступних на ринку електронних пристроїв доставки аерозолію.

50

Пристрої доставки аерозолію за даним винаходом найбільше переважно містять деяку комбінацію джерела живлення (наприклад, джерела електроживлення), щонайменше одного керуючого компонента (наприклад, засобу для приведення в дію, керування, регулювання та

55 припинення подання живлення для розподілення аерозолію, наприклад, за допомогою керування електричним струмом від джерела живлення до інших компонентів виробу – наприклад, мікропроцесора, окремого або як частини мікроконтролера), що виконана з можливістю вібрації п'єзоелектричної або п'єземагнітної сітки, яка сама по собі або в комбінації з одним або більше додатковими елементами зазвичай може бути зазначена як "розпилювач"),

60 композицію попередника аерозолію (наприклад, зазвичай, рідину, яка здатна утворювати

аерозоль при розподіленні за допомогою віброуючої п'єзоелектричної або п'єзомагнітної сітки, такі інгредієнти зазвичай зазначені як "димовий сік", "електронна рідина" й "електронний сік"), й області або кінчика мундштукового кінця для забезпечення можливості здійснювати затяжку через пристрій доставки аерозолі для вдихання аерозолі (наприклад, певний шлях потоку повітря через виріб, так що вироблюваний аерозоль може бути виведений з нього після здійснення затяжки).

Вирівнювання компонентів усередині пристрою доставки аерозолі за даним винаходом може варіюватися. У конкретних варіантах реалізації композиція попередника аерозолі може бути розташована поруч із кінцем пристрою доставки аерозолі, який може бути виконаний так, щоб розташовуватися максимально близько до рота користувача так, щоб максимізувати доставку аерозолі користувачу. Однак не виключені й інші конструкції. У більшості випадків п'єзоелектрична п'єзомагнітна сітка може бути розташована досить близько до композиції попередника аерозолі так, що, коли сітка вібрує, попередник аерозолі (так само як один або більше ароматизаторів, медикаментів або тому подібного, які можуть бути аналогічним чином забезпечені для доставки користувачу) витягається через сітку й утворює аерозоль для доставки користувачу. Коли композиція попередника аерозолі видається через сітку, утворюється аерозоль, який вивільнений або згенерований у фізичну форму, що підходить для вдихання споживачем. Слід розуміти, що вищенаведені терміни є взаємозамінними таким чином, що посилання на будь-яку форму терміну "вивільнення" включає будь-яку форму терміну "формування" або "генерація". Зокрема, вдихувана речовина вивільняється у вигляді аерозолі або пари або їх суміші, причому такі терміни також є взаємозамінними у даному документі, якщо не вказано інше.

Як відзначено вище, пристрій доставки аерозолі може містити батарею або інше електричне джерело живлення для забезпечення потоку струму, достатнього для забезпечення різних функцій пристрою доставки аерозолі, таких як живлення п'єзоелектричної/п'єзомагнітної сітки, живлення систем керування, живлення індикаторів і таке інше. Джерело живлення може бути виконане у вигляді різних варіантів реалізації. Переважно джерело живлення здатне доставляти достатню кількість енергії, щоб викликати швидку вібрацію п'єзоелектричної/п'єзомагнітної сітки для забезпечення утворення аерозолі та живлення пристрою доставки аерозолі у процесі експлуатації протягом потрібного періоду часу. Джерело живлення переважно має такий розмір, щоб його було зручно розмістити всередині пристрою доставки аерозолі так, щоб із пристроєм доставки аерозолі можна було легко поводитися. Також переважне джерело живлення має досить невелику вагу, щоб не погіршувати бажаний користувацький досвід від паління.

Більше конкретні формати, конфігурації та розташування компонентів у пристроях доставки аерозолі за даним винаходом будуть зрозумілі на підставі опису винаходу, наведеного нижче у даному документі. Крім того, вибір і розташування різних компонентів пристрою доставки аерозолі можуть бути оцінені при розгляді наявних у продажі електронних пристроїв доставки аерозолі. Також інформація щодо форматів, конфігурацій та розташування компонентів у пристроях доставки аерозолі за даним винаходом, так само як і наявні у продажі електронні пристрої доставки аерозолі, може бути знайдена у публікації заявки РСТ № WO 2015/168588 під авторством Ademe й ін., і заявці на патент США № 15/291,771 під авторством Sur й ін., з датою подання 12 жовтня 2016, які включені у даний документ за допомогою посилання.

На фіг. 1 показаний вигляд збоку пристрою 100 доставки аерозолі, який містить керуючий корпус 102 і картридж 104 згідно з різними прикладами реалізації даного винаходу. Зокрема, на фіг. 1 показаний керуючий корпус і картридж, що з'єднані один з одним. Керуючий корпус і картридж можуть бути рознімно вирівняні у функціональному відношенні. Різні механізми можуть з'єднувати картридж і керуючий корпус, наприклад, у вигляді різьбового зчеплення, зчеплення з щільною посадкою, посадки з натягом, магнітного зчеплення та тому подібного. У деяких прикладах реалізації пристрій доставки аерозолі може бути по суті стрижнеподібним, по суті трубчастої форми або по суті циліндричної форми, коли картридж і керуючий корпус перебувають у зібраній конфігурації. Пристрій доставки аерозолі може бути також по суті прямокутним, ромбовидним або трикутним у поперечному перерізі, багатогранної форми, або тому подібним, деякі з яких можуть надавати йому більшу сумісність з по суті плоским або тонкошаровим джерелом живлення, таким як джерело живлення, що містить плоску батарею.

Керуючий корпус 102 і картридж 104 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.

У деяких прикладах реалізації керуючий корпус 102 і/або картридж 104 пристрою 100 доставки аерозолю можуть бути одноразовими або багаторазовими. Наприклад, керуючий корпус може мати змінний акумулятор, акумулятор, що перезаряджається (наприклад, тонкошаровий твердотілий акумулятор, що перезаряджається) або іоністор, що перезаряджається, та в такий спосіб може бути комбінований з будь-яким типом технології перезарядження, включаючи підключення до звичайної настінної електричної розетки, підключення до автомобільного зарядного пристрою (наприклад, гнізда прикурювача), підключення до комп'ютера, наприклад, через кабель або роз'єм універсальної послідовної шини (USB), підключення до фотоелектричного елемента (іноді зазначений як сонячний фотоелемент) або до фотоелектричної панелі сонячних фотоелементів, бездротове підключення до радіочастоти (RF), бездротове підключення до зарядних майданчиків на основі індукції або підключення до перетворювача радіочастоти у постійний струм.

На фіг. 2 більше докладно показаний пристрій 100 доставки аерозолю згідно з деякими прикладами реалізації. Як видно на вигляді з частковим розрізом, пристрій доставки аерозолю може містити керуючий корпус 102 і картридж 104, кожний з яких містить множину відповідних компонентів. Компоненти, які показані на фіг. 2, являють собою характерні компоненти, які можуть бути присутніми у керуючому корпусі та картриджі та не призначені для обмеження обсягу компонентів, які охоплені даним розкриттям. Як показано, наприклад, керуючий корпус може бути утворений оболонкою 206 керуючого корпусу, яка може включати компонент 208 керування (наприклад, мікропроцесор, що сам по собі є мікроконтролером або представляє його частину), пристрій 210 введення, джерело 212 живлення й один або більше світловипромінюючих діодів 214, світловипромінюючі діоди з використанням квантових точок або тому подібне, і такі компоненти можуть бути вибірково вирівняні. Приклади підходящого компонента керування включають мікроконтролери PIC16(L)F1713/6 від Microchip Technology Inc., які описані у документі Microchip Technology, Inc., AN2265, Vibrating Mesh Nebulizer Reference Design (2016), який включений у даний документ за допомогою посилання. Пристрій введення може являти собою або містити, наприклад, перемикач, який може бути реалізований різними способами, такими як натиск на кнопку або сенсорний перемикач, або інша сенсорна поверхня. У деяких варіантах реалізації пристрій ведення може містити датчик потоку, який виконаний з можливістю виявлення здійснення втягування користувачем пристрою доставки аерозолю.

Джерело 212 живлення може містити, наприклад, батарею (одноразову або таку, що перезаряджається), супер конденсатор, що перезаряджається, твердотісну батарею, що перезаряджається, літій-іонну батарею, що перезаряджається, або тому подібне, або деяку їх комбінацію. Деякі приклади підходящих джерел живлення описані в заявці на патент США № 14/918,926 під авторством Surj ін., з датою подання 21 жовтня 2015, яка включена у даний документ за допомогою посилання. Інші приклади підходящих джерел живлення забезпечені у публікації заявки на патент США № 2014/0283855 під авторством Hawes ін., у публікації заявки на патент США № 2014/0014125 під авторством Fernando й ін., публікації заявки на патент США № 2013/0243410 під авторством Nichols й ін., у публікації заявки на патент США № 2010/0313901 під авторством Fernando й ін., й у публікації заявки на патент США № 2009/0230117 під авторством Fernando й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Світловипромінюючий діод 214 може бути одним із прикладів підходящого візуального індикатора, яким може бути оснащений пристрій 100 доставки аерозолю. Інші індикатори, такі як звукові індикатори (наприклад, динаміки), тактильні індикатори (наприклад, вібраційні двигуни) або тому подібне, можуть міститися на додаток до або як альтернатива візуальним індикаторам, таким як світловипромінюючий діод, світло діоди з підтримкою квантових точок.

Картридж 104 може бути утворений оболонкою 216 картриджа, в якій розміщений резервуар 218, що виконаний з можливістю втримання композиції попередника аерозолю, та містить сопло 220, що має п'єзоелектричну/п'єзомагнітну сітку. У різних конфігураціях зазначена конструкція може бути названа як резервуар; і відповідно терміни "картридж", "ємність" та тому подібні можуть бути використані як взаємозамінні для позначення оболонки або іншого кожуха, який містить в собі резервуар для композиції попередника аерозолю та містить сопло.

Резервуар 218, який показаний на фіг. 2, може являти собою контейнер або волокнистий резервуар, як описано у даному документі. Резервуар може сполучатися за текучим середовищем із соплом 220 для перенесення композиції попередника аерозолю, що зберігається в резервуарі кожуха, до сопла. Отвір 222 може знаходитися в оболонці 216 картриджа (наприклад, на мундштуковому кінці), щоб забезпечити вихід утвореного аерозолю з

картриджа 104.

У деяких прикладах елемент для перенесення може бути розташований між резервуаром 218 і соплом 220 і виконаний з можливістю керування кількістю композиції попередника аерозолі, яка пропущена або доставлена з резервуара до сопла. У деяких прикладах мікрорідинний чіп може бути вбудований в картридж 104 і деяка кількість та/або маса композиції попередника аерозолі, що доставляється з резервуара, може контролюватися за допомогою одного або більше мікрорідинних компонентів. Один приклад мікрорідинного компонента являє собою мікронасос 224, такий як насос на основі технології мікроелектромеханічних систем (MEMS). Приклади підходящих мікронасосів включають мікронасос моделі MDP2205 й інші від thinXXS Microtechnology AG, мікронасоси моделі mp5 і mp6, й інші від Bartels Mikrotechnik GmbH і п'єзоелектричні мікронасоси від Takasago Fluidic Systems.

Як також показано, у деяких прикладах мікрофільтр 226 може бути розташований між мікронасосом 224 і соплом 220 для фільтрації композиції попередника аерозолі, що доставляється до сопла. Як і мікронасос, мікрофільтр являє собою мікрорідинний компонент. Приклади підходящих мікрофільтрів містять проточні мікрофільтри, які виготовляються з використанням мікрорідинної технології (LOC).

У процесі використання, коли пристрій 210 введення виявляє користувацьке введення для активації пристрою доставки аерозолі, п'єзоелектричну/п'єзомагнітну сітку активують із забезпеченням її вібрації та, таким чином, витягають композицію попередника аерозолі через сітку. Це призводить до утворення крапель композиції попередника аерозолі, які поєднуються з повітрям з утворенням аерозолі. Аерозоль видаляється при висмоктуванні, витягуванні або при здійсненні затяжки іншим способом із сітки та виходить з отвору 224 у мундштуковому кінці пристрою доставки аерозолі.

У деяких прикладах пристрій 100 доставки аерозолі може містити множину додаткових програмно-керованих функцій. Наприклад, пристрій доставки аерозолі може містити схему захисту джерела живлення, яка виконана з можливістю визначення входу джерела живлення, навантаження на клеми джерела живлення та входу зарядки. Схема захисту джерела живлення може містити захист від короткого замикання, блокування під напругою та/або захист від перевантаження напруги, температурну компенсацію акумулятора. Пристрій доставки аерозолі також може містити компоненти для вимірювання температури навколишнього середовища, а його компонент 208 керування може бути виконаний з можливістю керування щонайменше одним функціональним елементом для запобігання зарядки джерела живлення, зокрема будь-якої батареї, якщо температура навколишнього середовища нижче певної температури (наприклад, 0 °C) або вище певної температури (наприклад, 45 °C) перед початком зарядки або під час зарядки.

Додатково або в якості альтернативи, у деяких прикладах, подання живлення від джерела 212 живлення може змінюватися протягом кожної затяжки на пристрої 100 доставки аерозолі відповідно до механізму керування живленням. Пристрій може містити таймер безпеки "довгої затяжки", так що у випадку, якщо користувач або несправність компонента (наприклад, пристрою 210 введення) змусить пристрій доставки аерозолі спробувати виконати безперервну затяжку, компонент 208 керування може керувати щонайменше одним функціональним елементом для автоматичного припинення затяжки після деякого періоду часу (наприклад, чотирьох секунд). Також час між затяжками через пристрій доставки аерозолі може бути обмежений менше, ніж заданий період часу (наприклад, 100 секунд). Контрольний таймер безпеки може автоматично перезавантажувати пристрій доставки аерозолі, якщо його компонент керування або програмне забезпечення, що працює на ньому, стає нестабільним і не обслуговує таймер протягом відповідного інтервалу часу (наприклад, восьми секунд). Додаткова безпека може бути забезпечена у випадку несправного або іншим способом не діючого пристрою 210 введення, наприклад, за допомогою постійного відключення пристрою доставки аерозолі для запобігання ненавмисної видачі аерозолі. Обмежуючий затягування вимикач може деактивувати пристрій у випадку помилки пристрою введення, в результаті якої пристрій буде безперервно працювати без зупинки після чотирьох секунд максимального часу затяжки.

Пристрій 100 доставки аерозолі може містити алгоритм відстеження затяжки, який виконаний з можливістю відключення сопла 220 від видачі аерозолі, як тільки буде досягнута певна кількість затяжок для приєднаного картриджа (засновано на кількості доступних затяжок, що розраховано з врахуванням заряду електронної рідини в картриджі). Пристрій доставки аерозолі може містити в собі функцію сплячого режиму, режиму очікування або режиму зниженого енергоспоживання, при якому подання живлення може бути автоматично відключено після певного періоду невикористання. Додаткова безпека може бути забезпечена тим, що всі

цикли зарядки/розрядки джерела 212 живлення можуть відслідковуватися за допомогою компонента 208 керування протягом його терміну служби. Після того як джерело живлення досягло еквівалентної заздалегідь визначеної кількості (наприклад, 200) циклів повної розрядки або повної зарядки, воно може бути оголошено виснаженим, а компонент керування може керувати щонайменше одним функціональним елементом для запобігання подальшій зарядки джерела живлення.

Різні компоненти пристрою доставки аерозолію згідно з даним винаходом можуть бути вибрані з компонентів, які описані в рівні техніки та наявні на ринку. Приклади акумуляторів, які можуть бути використані згідно з даним винаходом, описані у патенті США № 9,484,155 під авторством Рескерга й ін., який включений у даний документ за допомогою посилання.

Пристрій 100 доставки аерозолію може також містити пристрій 210 введення, такий як перемикач, датчик, або чутливий елемент для керування поданням електричного живлення до п'єзоелектричної/п'єзوماгнітної сітки 220 сопла, коли потрібне вироблення аерозолію (наприклад, під час затяжки у процесі експлуатації). Таким чином, наприклад, забезпечений метод або спосіб відключення живлення сітки, коли через пристрій доставки аерозолію не відбувається затягування у процесі експлуатації, та для включення живлення для приведення в дію або запуску розподілення аерозолію з сопла під час втягування. Додаткові характерні типи механізмів сприйняття або визначення, їх структура та конфігурація, їх компоненти та загальні способи їх роботи описані у патенті США № 5,261,424 під авторством Sprinkel, Jr., у патенті США № 5,372,148 під авторством McCafferty й ін., й у публікації патентної заявки РСТ № WO 2010/003480 під авторством Flick, всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Пристрій 100 доставки аерозолію найбільше переважно містить компонент 208 керування або інший механізм керування для керування кількістю електричної енергії, що подається до п'єзоелектричної/п'єзوماгнітної сітки під час затяжки. Характерні типи електронних компонентів, їх структура та конфігурація, їх особливості та загальні способи їх роботи описані у патенті США № 4,735,217 під авторством Gerth й ін., у патенті США № 4,947,874 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., у патенті США № 9,423,152 під авторством Ampolini й ін., у патенті США № 9,439,454 під авторством Fernando й ін., й у публікації заявки на патент США № 2015/0257445 під авторством Henry й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання.

Характерні типи підкладок, резервуарів або інших компонентів для підтримання попередника аерозолію описані у патенті США № 8,528,569 під авторством Newton, у публікації заявки на патент США № 2014/0261487 під авторством Charman 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 конфігурація 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.

Композиція попередника аерозолію, яку також називають композицією попередника пари, може містити різні компоненти, включаючи, наприклад, багатоатомний спирт (наприклад, гліцерин, пропіленгліколь або їх суміш), нікотин, тютюн, екстракт тютюну й/або ароматизатори. У деяких прикладах композиція попередника аерозолію містить гліцерин і нікотин. Типові типи компонентів і складів попередника аерозолію також відомі й охарактеризовані у патенті США № 7,217,320 під авторством Robinson й ін., у патенті США № 9,254,002 під авторством Chong й ін.; у патенті США № 8,881,737 під авторством Collett й ін.; у публікації заявки на патент США № 2013/0008457 під авторством Zheng й ін.; у публікації заявки на патент США № 2015/0020823 під авторством Lipowicz й ін.; й у публікації заявки на патент США № 2015/0020830 під авторством Koller, а також у публікації РСТ заявки на патент США WO № 2014/182736 під авторством Bowen й ін., і в заявці на патент США № 15/222,615 під авторством Watson й ін., з датою подання 28 липня 2016, розкриття яких включені у даний документ за допомогою посилання. Інші попередники аерозолію, які можуть бути використані, включають попередники аерозолію, які включені у продукт VUSE® компанії R. J. Reynolds Vapor Company, у продукт BLUTM компанії Imperial Tobacco Group PLC, у продукт MISTIC MENTHOL компанії Mistic Ecigs й у продукт VYPE компанії CN Creative Ltd. Також переважні так звані "димові соки" для електронних сигарет, які доступні від компанії Johnson Creek Enterprises LLC.

Варіанти реалізації шипучих матеріалів можуть бути використані у попереднику аерозолію й

описані, на прикладі публікації заявки на патент США № 2012/0055494 під авторством Hunt й ін., яка включена у даний документ за допомогою посилання. Також використання шипучих матеріалів описане, наприклад, у патенті США № 4,639,368 під авторством Niazi й ін., у патенті США № 5,178,878 під авторством Wehling й ін., у патенті США № 5,223,264 під авторством Wehling й ін., у патенті США № 6,974,590 під авторством Pather й ін., у патенті США № 7,381,667 під авторством Bergquist й ін., у патенті США № 8,424,541 під авторством Crawford й ін., й у патенті США № 8,627,828 під авторством Strickland й ін., а також у патенті США № 9,307,787 під авторством Sun й ін., у публікації заявки на патент США № 2010/0018539 під авторством Brinkley й ін., й у публікації РСТ заявки на патент США WO № 97/06786 під авторством Sun й ін.; й у РСТ WO 97/06786 під авторством Johnson й ін., всі з яких включені у даний документ за допомогою посилання. Також опис у відношенні прикладів реалізації композицій попередника аерозолі, включаючи опис тютюну або компонентів, які отримані з включеного в неї тютюну, забезпечений в заявках на патент США № 15/216,582 і 15/216,590, кожна з датою подання 21 липня 2016 і кожна під авторством Davis й ін., які включені у даний документ за допомогою посилання.

Характерні типові типи компонентів, які подають візуальні сигнали або індикатори, можуть бути використані у пристрої 100 доставки аерозолі, такі як візуальні індикатори та пов'язані компоненти, слухові індикатори, тактильні індикатори та тому подібне. Приклади підходящих компонентів світловипромінюючих діодів, а також їх конфігурації 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 10 даний документ за допомогою посилання.

Інші ознаки, засоби керування або компоненти, які можуть міститися у пристроях доставки аерозолі за даним винаходом, 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 Tuckey й ін., у патенті США № 9,427,022 під авторством Leven й ін., у публікації заявки на патент США № 2013/0180553 під авторством Kim 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.

У деяких прикладах компонент 208 керування містить множину електронних компонентів і, у деяких прикладах, може бути утворений на електронній друкованій монтажній платі (PCB), що підтримує й електрично з'єднує електронні компоненти. Електронні компоненти можуть містити мікропроцесор або ядро процесора та пам'ять. У деяких прикладах компонент керування може містити мікроконтролер з інтегрованим ядром процесора та пам'яттю, і може додатково містити один або більше інтегрованих зовнішніх пристроїв введення/виведення. У деяких прикладах компонент керування може бути пов'язаний з інтерфейсом 228 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 одночіповий бездротовий мікроконтролер (MCU)CC3200 від Texas Instruments. Також 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 Ampolіnіy 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.

На фіг. 3 і 4 показані різні елементи пристрою 100 доставки аерозолі згідно з різними прикладами реалізації. Як показано, компонент 208 керування може містити мікропроцесор 330, підвищувальний регулятор 332 й електронний осцилятор 334. У деяких прикладах, як показано на фіг. 3, сопло 220 містить п'єзоелектричний матеріал 336, який оточує сітку 338. В інших прикладах, як показано на фіг. 4, сопло містить п'єзомагнітний матеріал 436, який оточує сітку 338, а компонент керування також містить фазорозщеплювач 440 і пару магнітів 442 (наприклад, постійні магніти, електромагніти) з кожної сторони п'єзомагнітного матеріалу. В одному прикладі електронний осцилятор і фазорозщеплювач можуть бути реалізовані за

допомогою драйвера двотактного трансформатора, такого як драйвер двотактного трансформатора MAX13253 від Maxim Integrated. Ці й, можливо, інші електричні компоненти, такі як резистори, конденсатори, перемикачі та тому подібні, можуть бути з'єднані з пристроєм 210 введення та джерелом 212 живлення з утворенням електричної схеми.

У деяких прикладах джерело 212 живлення являє собою батарею, що перезаряджається (наприклад, літій-іонну батарею), яка має номінальну напругу від 3,7 до 4,1 вольт. У деяких прикладах понижувальний – підвищувальний перетворювач з'єднаний з джерелом 212 живлення між джерелом живлення та його навантаженням. Понижувальний-підвищувальний перетворювач забезпечує достатній рівень струму, що виходить з батареї, для приведення в дію п'єзоелектричного/п'єзوماгнітного матеріалу 336/436 із забезпеченням його вібрації, навіть при напругах, які знижені до 2,7 вольт. Це, в свою чергу, полегшує використання більшої вихідної потужності від одного заряду джерела живлення та підвищує ефективність його виведення. Одним прикладом для підходящого понижувального-підвищувального перетворювача є підвищувальний перетворювач постійного струму у постійний струм моделі ADP1614 від Analog Devices.

Коротко оглядаючись на фіг. 2, у прикладах, які містять мікронасос 224, мікронасос розташований поруч із сіткою 338 збоку резервуара для доставки композиції попередника аерозолі з резервуара до сітки для випускання її компонентів. Аналогічним чином, у прикладах, які містять мікрофільтр 226, мікрофільтр розташований поруч із сіткою збоку резервуара для фільтрації композиції попередника аерозолі, що доставляється з резервуара до сітки для випускання її компонентів. Й, у прикладах, які містять і мікронасос, і мікрофільтр, мікрофільтр перебуває між мікронасосом і сіткою для фільтрації композиції попередника аерозолі, що доставляється з резервуара до сітки.

Повертаючись до фіг. 3 і 4, мікропроцесор 330 з'єднаний з п'єзоелектричним/п'єзوماгнітним матеріалом 336/436 і виконаний з можливістю приведення в дію зазначеного матеріалу із забезпеченням його вібрації та забезпеченням випускання компонентів композиції попередника аерозолі (з резервуара 218) через сітку 338 та, таким чином, вироблення аерозолі для вдихання користувачем. Отже, пристрій 100 доставки аерозолі може виробляти аерозоль для вдихання без нагрівача або нагрівального елемента для нагрівання та, таким чином, випаровування попередника аерозолі з утворенням аерозолі.

Згідно з варіантами реалізації даного винаходу, компоненти композиції попередника аерозолі, що випускаються через сітку 338, мають діаметр менше одного мікрметра. У деяких прикладах п'єзоелектричний/п'єзوماгнітний матеріал 336/436 має резонансну частоту до 400 мегагерц. У деяких прикладах п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал має резонансну частоту 1000 кілогерц (до 400 мегагерц), а сітка являє собою пристрій з мікроелектромеханічними системами (MEMS). У деяких прикладах п'єзоелектричний/п'єзوماгнітний матеріал має резонансну частоту 130 кілогерц (до 400 мегагерц), а сітка являє собою сітку з нержавіючої сталі. Й у деяких прикладах сітка має криволінійну поверхню.

Підвищувальний регулятор 332 знаходиться між джерелом 212 живлення й електричним навантаженням, яке містить п'єзоелектричний/п'єзوماгнітний матеріал 336/436. Підвищувальний регулятор виконаний з можливістю підвищення вихідної напруги джерела живлення до більше високої напруги, а мікропроцесор 330 виконаний з можливістю приведення в дію підвищувального регулятора для виведення більше високої напруги, щоб живити п'єзоелектричний/п'єзوماгнітний матеріал із забезпеченням його вібрації.

Електронний осцилятор 334 з'єднаний з мікропроцесором 330 і п'єзоелектричним/п'єзوماгнітним матеріалом 336/436 і знаходиться між ними, а мікропроцесор виконаний з можливістю приведення в дію електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного/п'єзوماгнітного матеріалу на його резонансній частоті. У деяких прикладах мікропроцесор виконаний з можливістю виведення імпульсного сигналу для приведення в дію електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, причому імпульсний сигнал має програмувальний робочий цикл. Частота періодичного коливального електронного сигналу залежить від робочого циклу та, за допомогою програмування робочого циклу, частотний періодичний коливальний електронний сигнал також може бути запрограмований для використання п'єзоелектричних/п'єзوماгнітних матеріалів з різними резонансними частотами. У деяких прикладах мікропроцесор виконаний з можливістю керування електронним осцилятором для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, що має частоту 1000 кілогерц (до 400 мегагерц), яка відповідає резонансній частоті п'єзоелектричного/п'єзوماгнітного матеріалу.

У деяких прикладах, як показано на фіг. 3, електронний осцилятор 334 електрично з'єднаний з п'єзоелектричним матеріалом 336 і виконаний з можливістю вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного матеріалу із забезпеченням його вібрації. В інших прикладах, як показано на фіг. 4, фазорозщеплювач 440 виконаний з можливістю приймання періодичного коливального електронного сигналу від електронного осцилятора та вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів, які перебувають у протифазі (наприклад, в 18 градусах один від одного). У зазначених інших прикладах фазорозщеплювач виконаний з можливістю вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів для приведення в дію пари магнітів 442 для вироблення періодичних коливальних магнітних полів, які знаходяться у протифазі та, таким чином, приведення в дію п'єзомагнітного матеріалу 436 із забезпеченням його вібрації.

У прикладах, які містять підвищувальний регулятор 332 й електронний осцилятор 334, електронний осцилятор з'єднаний з підвищувальним регулятором і п'єзоелектричним/п'єзомагнітним матеріалом 336/436 і перебуває між ними. У зазначених прикладах мікропроцесор 330 виконаний з можливістю приведення в дію підвищувального регулятора для виведення більше високої напруги для живлення електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного/п'єзомагнітного матеріалу із забезпеченням його вібрації на його резонансній частоті. У деяких прикладах мікропроцесор виконаний з можливістю виведення імпульсного сигналу для приведення в дію імпульсного підвищувального регулятора й, таким чином, електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, причому імпульсний сигнал має програмувальний робочий цикл. Й у деяких прикладах мікропроцесор виконаний з можливістю керування електронним осцилятором для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, що має частоту 1000 кілогерц (до 400 мегагерц), яка відповідає резонансній частоті п'єзоелектричного/п'єзомагнітного матеріалу.

У деяких прикладах, як показано на фіг. 5, компонент 208 керування також містить датчик 544 струму, що виконаний з можливістю вимірювання електричного струму через п'єзоелектричний/п'єзомагнітний матеріал 336/436. У випадку п'єзомагнітного матеріалу, додатковий електричний струм подають на матеріал, наприклад, від мікропроцесора 330 через додатковий резистор, щоб обмежувати додатковий електричний струм. Приклади підходящих датчиків струму містять струмочутливі резистори, датчики струму на ефекті Холла та тому подібні. У деяких прикладах датчик струму може бути з'єднаний з мікропроцесором, який може бути виконаний з можливістю керування роботою щонайменше одного функціонального елемента пристрою 100 доставки аерозолі на основі вимірюного електричного струму. Щонайменше у деяких прикладах мікропроцесор може бути виконаний з можливістю відключення електричного живлення у випадку, в якому електричний струм вище або нижче заздалегідь визначеного рівня, що вказує на несправне сопло 220.

Вищенаведений опис використання виробу (виробів) може бути застосований у різних прикладах реалізації, що описані у даному документі, за допомогою незначних перетворень, які можуть бути очевидні фахівцю в даній області техніки в 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, що показані у виробі (виробах), як показано на фіг. 1-3, або іншим способом описаних вище, може бути включений у пристрій доставки аерозолі згідно з даним винаходом.

Множина модифікацій та інших прикладів реалізації даного винаходу, що наведені у даному документі, будуть очевидні фахівцю в області техніки, до якої відноситься даний винахід, маючи переваги розкриттів, що представлені у вищенаведених описі та на прикладених кресленнях. Таким чином, слід розуміти, що даний винахід не обмежений розкритими конкретними варіантами реалізації та передбачено, що модифікації та інші варіанти реалізації включені в обсяг прикладеної формули винаходу. Більше того, хоча вищенаведений опис і супутні креслення розкривають приклади реалізації в контексті певних прикладів комбінацій елементів і/або функцій, слід розуміти, що різні комбінації елементів і/або функцій можуть бути забезпечені в альтернативних варіантах реалізації без відступу від обсягу прикладеної формули винаходу. Щодо цього, наприклад, також мають на увазі комбінації елементів і/або функцій, що відмінні від тих, які явно описані вище, як це може бути зазначено у деяких пунктах прикладеної формули винаходу. Хоча у даному документі використовуються певні терміни, вони використовуються тільки в загальному й описовому змісті, а не з метою обмеження.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій доставки аерозолю, який містить:
щонайменше один кожух, в якому розміщений резервуар, що виконаний з можливістю
5 втримання композиції попередника аерозолю;
сопло, що з'єднане з кожухом для випускання композиції попередника аерозолю з резервуара,
причому сопло містить п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал, що оточує сітку; та
компонент керування, який містить мікропроцесор, що з'єднаний з п'єзоелектричним або
п'єзوماгнітним матеріалом і виконаний з можливістю приведення в дію зазначеного матеріалу
10 для вібрації,
причому забезпечена можливість доставки композиції попередника аерозолю з резервуара до
сітки, а пристрій доставки аерозолю також містить мікрофільтр, що розташований поряд із
сіткою збоку резервуара, для фільтрації композиції попередника аерозолю, що доставляється з
резервуара до сітки.
- 15 2. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал
має резонансну частоту до 400 мегагерц.
3. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал
має резонансну частоту 1000 кілогерц.
4. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал
20 має резонансну частоту 130 кілогерц, а сітка являє собою сітку з нержавіючої сталі.
5. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому сітка має криволінійну поверхню.
6. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, який також містить:
джерело живлення, що виконане з можливістю вироблення вихідної напруги, причому
джерелом живлення є батарея, що перезаряджається, яка має номінальну напругу від 3,7 до 4,1
25 вольт,
причому компонент керування також містить підвищувальний регулятор між джерелом
живлення й електричним навантаженням, яке містить п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний
матеріал, при цьому підвищувальний регулятор виконаний з можливістю підвищення вихідної
напруги джерела живлення до більш високої напруги,
- 30 а виконання мікропроцесора з можливістю приведення в дію п'єзоелектричного або
п'єзوماгнітного матеріалу включає його виконання з можливістю приведення в дію
підвищувального регулятора для виведення більш високої напруги.
7. Пристрій доставки аерозолю за п. 1, в якому компонент керування також містить електронний
осцилятор, що з'єднаний з мікропроцесором і п'єзоелектричним або п'єзوماгнітним матеріалом
35 та знаходиться між ними,
причому виконання мікропроцесора з можливістю приведення в дію п'єзоелектричного або
п'єзوماгнітного матеріалу включає його виконання з можливістю приведення в дію
електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу
для приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзوماгнітного матеріалу на його резонансній
40 частоті.
8. Пристрій доставки аерозолю за п. 7, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю
керування електронним осцилятором для вироблення періодичного коливального електронного
сигналу, що має частоту 1000 кілогерц, яка відповідає резонансній частоті п'єзоелектричного
або п'єзوماгнітного матеріалу.
- 45 9. Пристрій доставки аерозолю за п. 7, в якому електронний осцилятор електрично з'єднаний з
п'єзоелектричним матеріалом і виконаний з можливістю вироблення періодичного коливального
електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного матеріалу для вібрації.
10. Пристрій доставки аерозолю за п. 7, в якому компонент керування також містить:
пару магнітів з кожної сторони п'єзوماгнітного матеріалу; та
50 фазорозщеплювач, який виконаний з можливістю приймання періодичного коливального
електронного сигналу та вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів, що
знаходяться у протифазі, причому фазорозщеплювач виконаний з можливістю вироблення пари
періодичних коливальних електронних сигналів для приведення в дію пари магнітів для
вироблення періодичних коливальних магнітних полів, що знаходяться у протифазі та, таким
55 чином, приводять в дію п'єзوماгнітний матеріал для вібрації.
11. Пристрій доставки аерозолю за п. 6, в якому компонент керування також містить:
підвищувальний регулятор між джерелом живлення й електричним навантаженням, що містить
п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал, при цьому підвищувальний регулятор виконаний
з можливістю підвищення вихідної напруги джерела живлення до більш високої напруги; й

електронний осцилятор, що з'єднаний з підвищувальним регулятором і п'єзоелектричним або п'єзوماгнітним матеріалом і знаходиться між ними,

причому виконання мікропроцесора з можливістю приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзوماгнітного матеріалу включає його виконання з можливістю приведення в дію підвищувального регулятора для виведення більш високої напруги для живлення електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу для приведення в дію п'єзоелектричного або п'єзوماгнітного матеріалу для вібрації на його резонансній частоті.

12. Пристрій доставки аерозолі за п. 11, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю генерування імпульсного сигналу для приведення в дію підвищувального регулятора й, таким чином, електронного осцилятора для вироблення періодичного коливального електронного сигналу.

13. Пристрій доставки аерозолі за п. 11, в якому мікропроцесор виконаний з можливістю керування електронним осцилятором для вироблення періодичного коливального електронного сигналу, що має частоту 1000 кілогерц, яка відповідає резонансній частоті п'єзоелектричного або п'єзوماгнітного матеріалу.

14. Пристрій доставки аерозолі за п. 11, в якому компонент керування також містить: пару магнітів з кожної сторони п'єзوماгнітного матеріалу; та

фазорозщеплювач, який виконаний з можливістю приймання періодичного коливального електронного сигналу та вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів, що знаходяться у протифазі, причому фазорозщеплювач виконаний з можливістю вироблення пари періодичних коливальних електронних сигналів для приведення в дію пари магнітів для вироблення періодичних коливальних магнітних полів, що знаходяться у протифазі.

15. Пристрій доставки аерозолі за п. 1, що також містить датчик струму, який виконаний з можливістю вимірювання електричного струму через п'єзоелектричний або п'єзوماгнітний матеріал,

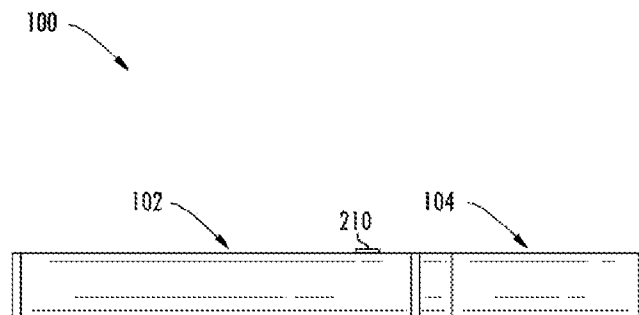
причому мікропроцесор виконаний з можливістю керування роботою пристрою доставки аерозолі як реакції на виміряний у такий спосіб електричний струм.

16. Пристрій доставки аерозолі за п. 1, що також містить мікронасос, який розташований поруч із сіткою збоку резервуара, для доставки композиції попередника аерозолі з резервуара до сітки для випускання її компонентів.

17. Пристрій доставки аерозолі за п. 1, що також містить:

мікронасос, який розташований поруч із сіткою збоку резервуара, для доставки композиції попередника аерозолі з резервуара до сітки для випускання її компонентів;

причому мікрофільтр знаходиться між мікронасосом і сіткою, для фільтрації композиції попередника аерозолі, що доставляється з резервуара до сітки.



Фіг.1

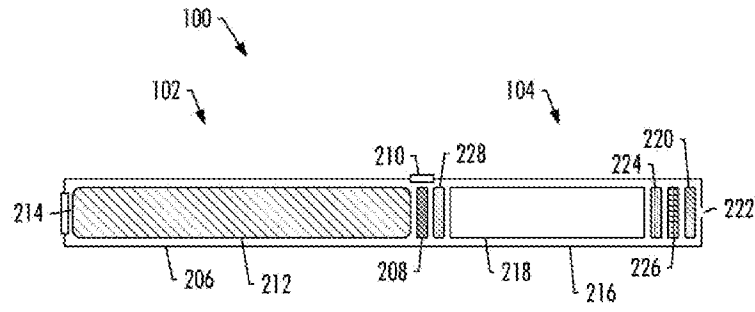


Fig. 2

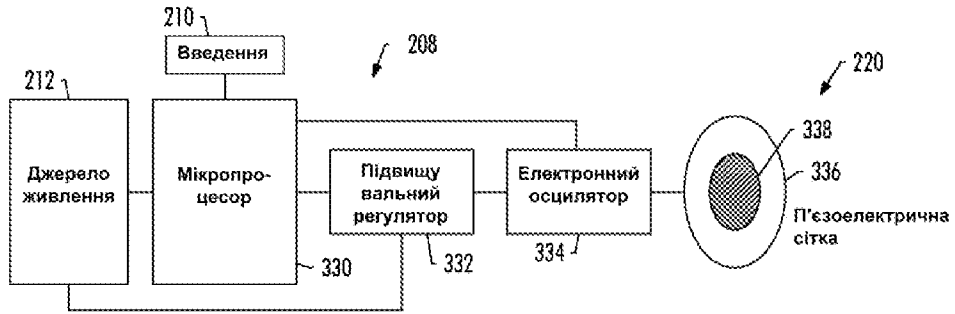


Fig. 3

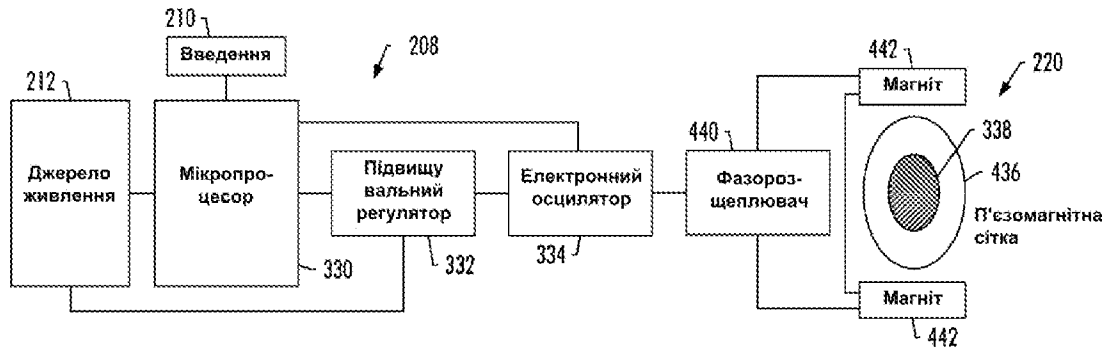


Fig. 4

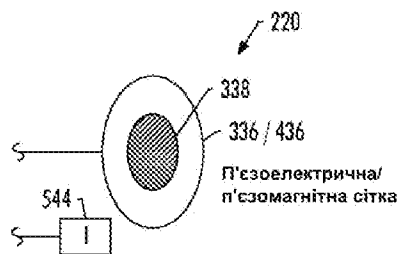


Fig. 5

