



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120351** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
A24F 47/00
A61M 15/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2015 10827	(72) Винахідник(и):	Торен Мішель (СН), Кошан Олів'є (СН)
(22) Дата подання заявки:	19.05.2014	(73) Власник(и):	ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (СН)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.11.2019	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	13168609.9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2010107613 A1, 23.09.2010 WO 2013030202 A1, 07.03.2013
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	21.05.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.02.2016, Бюл.№ 3		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.11.2019, Бюл.№ 22		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2014/060225, 19.05.2014		

(54) СИСТЕМА ПОДАЧІ АЕРОЗОЛЮ, ЯКА НАГРІВАЄТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ**(57) Реферат:**

Винахід належить до системи подачі аерозолю для подачі користувачеві частинок. лікарського засобу у вигляді аерозолю, що містить картридж і пристрій, виконаний з можливістю розміщення картриджа. Картридж містить: перше відділення, що містить джерело сполуки, яка прискорює доставку; друге відділення, що містить джерело лікарського засобу; випаровувач для нагрівання лікарського засобу; елемент для перенесення, призначений для передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач. Картридж може додатково містити камеру, що утворює аерозоль, яка перебуває у зв'язку по текучому середовищу з першим відділенням і другим відділенням. Пристрій містить: зовнішній корпус; джерело живлення; засіб регулювання температури для регулювання температури першого відділення картриджа; і електронну схему, виконану з можливістю регулювання живлення, що подається засобу регулювання температури від джерела живлення. Електронна схема виконана з можливістю підтримки температури в першому відділенні картриджа, що становить від приблизно 30 °С до приблизно 50 °С. При експлуатації, лікарський засіб вступає в реакцію із сполукою, яка прискорює доставку, у газовій фазі для утворення частинок, що містять лікарський засіб, у вигляді аерозолю.

UA 120351 C2

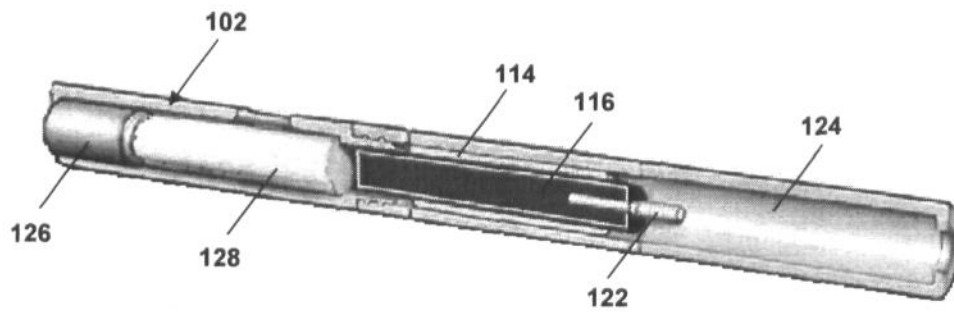


Fig. 1(b)

Винахід відноситься до картриджа для системи подачі аерозолю та до пристрою, виконаного з можливістю розміщення картриджа. Винахід також відноситься до системи подачі аерозолю для подачі користувачеві лікарського засобу у вигляді аерозолю, такого як частинки нікотинової солі, що містить пристрій і картридж, зокрема, до курильного пристрою для подачі користувачеві частинок нікотинової солі у вигляді аерозолю. Винахід додатково відноситься до способу подачі користувачеві лікарського засобу у вигляді аерозолю, такого як частинки нікотинової солі.

У даній області техніки відомі так звані "електронні сигарети" і інші електрично керовані курильні системи, що випаровують рідку нікотинову композицію для формування аерозолю, який вдихає користувач. Наприклад, в WO 2009/132793 A1 розкрита курильна система, яка нагрівається за допомогою електричного струму та містить корпус і замінний мундштук, при цьому корпус містить електричне джерело живлення та електричну схему. Мундштук містить частину для зберігання рідини, капілярний ґніт, що містить перший кінець, що проходить у частину для зберігання рідини для контакту з рідиною, розташованою там, і нагрівальний елемент для нагрівання другого кінця капілярного ґнота. При експлуатації рідина переміщується із частини для зберігання рідини в напрямку до нагрівального елемента за рахунок капілярної дії в ґноті. Рідина на другому кінці ґнота випаровується за допомогою нагрівального елемента. Рідина переважно містить табаківмісний матеріал, що містить леткі ароматичні сполуки тютюну, які вивільняються з рідини при нагріванні.

Доступні на ринку електронні сигарети зазвичай вимагають значної потужності для формування аерозолю, що має придатний розмір частинок для подачі користувачеві.

В WO 2008/121610 A1 та WO 2011/034723 A1 розкриті пристрої та способи для подачі нікотину або інших лікарських засобів суб'єктові, у яких піровиноградна кислота вступає в реакцію з нікотином або іншими лікарськими засобами в газовій фазі для формування аерозолю, що складається із частинок солі пірувата нікотину або лікарського засобу. При кімнатній температурі як піровиноградна кислота, так і нікотин є досить леткими для утворення відповідних парів, які вступають у реакцію один з одним для утворення частинок солі пірувата нікотину. Проте, піровиноградна кислота має більший тиск пари, ніж нікотин при заданій температурі. У результаті, ефективність газозфазної реакції між піровиноградною кислотою та нікотином сильно залежить від температури навколишнього середовища, що може несприятливим чином привести до непостійної подачі нікотину користувачеві.

Було б бажано надати систему подачі аерозолю, що працює зі зменшеним енергоспоживанням у порівнянні з доступними на ринку електронними сигаретами. Також було б бажано надати систему подачі аерозолю, що дозволяє здійснювати більш рівномірну подачу нікотину або іншого лікарського засобу за одну затяжку в порівнянні з відомими пристроями для подачі частинок нікотинової солі у вигляді аерозолю.

Згідно з винаходом наданий картридж, що містить: перше відділення, що містить джерело легкої сполуки, яка прискорює доставку; друге відділення, що містить джерело лікарського засобу; випаровувач для нагрівання лікарського засобу; елемент для перенесення, призначений для передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач.

Як докладніше описано нижче, використання картриджів згідно з винаходом у системі подачі аерозолю переважно дозволяє здійснювати більш рівномірну подачу лікарського засобу в порівнянні з відомими пристроями для подачі частинок солі нікотину або лікарського засобу у вигляді аерозолю. Інакше кажучи, подача лікарського засобу за одну затяжку при використанні картриджів згідно з винаходом у системі подачі аерозолю є більш рівномірною, ніж у відомих пристроях для подачі частинок солі нікотину або лікарського засобу у вигляді аерозолю. Крім цього, подача лікарського засобу за одну затяжку при використанні картриджів згідно з винаходом у системі подачі аерозолю є більш постійною, ніж у відомих пристроях для подачі частинок солі нікотину або лікарського засобу у вигляді аерозолю.

У даному контексті термін "легкий" означає, що сполука, яка прискорює доставку, має тиск пари щонайменше приблизно 20 Па. Якщо не зазначене інше, усі тиски пари, що згадуються в даному документі, - це тиски пари при температурі 25 °C, які вимірюються у відповідності зі стандартом Американського товариства по випробуванню матеріалів ASTM E1194-07.

Переважно, легка сполука, яка прискорює доставку, має тиск пари щонайменше приблизно 50 Па, більш переважно щонайменше приблизно 75 Па, найбільш переважно щонайменше 100 Па при температурі 25 °C.

Переважно, легка сполука, яка прискорює доставку, має тиск пари, який менше ніж або дорівнює приблизно 400 Па, більш переважно менше ніж або дорівнює приблизно 300 Па, ще більш переважно менше ніж або дорівнює приблизно 275 Па, найбільш переважно менше ніж або дорівнює приблизно 250 Па при температурі 25 °C.

У певних варіантах здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, може мати тиск пари від приблизно 20 Па до приблизно 400 Па, більш переважно від приблизно 20 Па до приблизно 300 Па, ще більш переважно від приблизно 20 Па до приблизно 275 Па, найбільше переважно від приблизно 20 Па до приблизно 250 Па при температурі 25 °C.

5 В інших варіантах здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, може мати тиск пари від приблизно 50 Па до приблизно 400 Па, більш переважно від приблизно 50 Па до приблизно 300 Па, ще більш переважно від приблизно 50 Па до приблизно 275 Па, найбільше переважно від приблизно 50 Па до приблизно 250 Па при температурі 25 °C.

10 У додаткових варіантах здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, може мати тиск пари від приблизно 75 Па до приблизно 400 Па, більш переважно від приблизно 75 Па до приблизно 300 Па, ще більш переважно від приблизно 75 Па до приблизно 275 Па, найбільше переважно від приблизно 75 Па до приблизно 250 Па при температурі 25 °C.

15 У ще одних варіантах здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, може мати тиск пари від приблизно 100 Па до приблизно 400 Па, більш переважно від приблизно 100 Па до приблизно 300 Па, ще більш переважно від приблизно 100 Па до приблизно 275 Па, найбільше переважно від приблизно 100 Па до приблизно 250 Па при температурі 25 °C.

Летка сполука, яка прискорює доставку, може містити одну сполуку. У якості альтернативи летка сполука, яка прискорює доставку, може містити дві або більше різних сполук.

20 Якщо летка сполука, яка прискорює доставку, містить дві або більше різних сполук, тоді дві або більше різних сполук у комбінації мають тиск пари щонайменше приблизно 20 Па при температурі 25 °C.

Переважно, летка сполука, яка прискорює доставку, є леткою рідиною.

Летка сполука, яка прискорює доставку, може містити суміш двох або більше різних рідких сполук.

25 Летка сполука, яка прискорює доставку, може містити водяний розчин однієї або декількох сполук. У якості альтернативи летка сполука, яка прискорює доставку, може містити безводний розчин однієї або декількох сполук.

Летка сполука, яка прискорює доставку, може містити дві або більше різних летких сполук. Наприклад, летка сполука, яка прискорює доставку, може містити суміш двох або більше різних летких рідких сполук.

30 У якості альтернативи летка сполука, яка прискорює доставку, може містити одну або декілька нелетких сполук і одну або декілька летких сполук. Наприклад, летка сполука, яка прискорює доставку, може містити розчин однієї або декількох нелетких сполук у леткому розчиннику або суміш однієї або декількох нелетких рідких сполук і однієї або декількох летких рідких сполук.

В одному варіанті здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, містить кислоту. Летка сполука, яка прискорює доставку, може містити органічну кислоту або неорганічну кислоту. Переважно, летка сполука, яка прискорює доставку, містить органічну кислоту, більш переважно карбонову кислоту, найбільш переважно альфа-кетокислоту або 2-оксокислоту.

40 У переважному варіанті здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, у першому відділенні містить кислоту, обрану із групи, що складається з 3-метил-2-оксопентанової кислоти, піровиноградної кислоти, 2-оксопентанової кислоти, 4-метил-2-оксопентанової кислоти, 3-метил-2-оксобутанової кислоти, 2-оксооктанової кислоти і їх комбінацій. В особливо переважному варіанті здійснення перше відділення містить піровиноградну кислоту.

45 В одному варіанті здійснення летка сполука, яка прискорює доставку, містить хлорид амонію.

У переважному варіанті здійснення джерело леткої сполуки, яка прискорює доставку, містить сорбційний елемент і летку сполуку, яка прискорює доставку, сорбоване на сорбційному елементі.

50 У даному контексті термін "сорбований" означає, що летка сполука, яка прискорює доставку, адсорбована на поверхні сорбційного елемента, або абсорбована в сорбційному елементі, або як адсорбована, так і абсорбована в сорбційному елементі. Переважно, летка сполука, яка прискорює доставку, адсорбована на сорбційному елементі.

55 Сорбційний елемент може бути сформований з будь-якого придатного матеріалу або комбінації матеріалів. Наприклад, сорбційний елемент може містити одне або декілька з наступного: скло, нержавіюча сталь, алюміній, поліетилен (PE), поліпропілен, поліетилентерефталат (PET), полібутилен-терефталат (PBT), політетрафторетилен (PTFE), розширений політетрафторетилен (ePTFE) та BAREX®.

У переважному варіанті здійснення сорбційний елемент є пористим сорбційним елементом.

Наприклад, сорбційний елемент може бути пористим сорбційним елементом, що містять один або декілька матеріалів, обраних із групи, що складається з пористих пластикових матеріалів, пористих полімерних волокон і пористих скляних волокон.

5 Сорбційний елемент переважно хімічно інертний стосовно леткої сполуки, яка прискорює доставку.

Сорбційний елемент може мати будь-який придатний розмір і форму.

В одному переважному варіанті здійснення сорбційний елемент є по суті циліндричним штрангом. В одному особливо переважному варіанті здійснення сорбційний елемент є пористим по суті циліндричним штрангом.

10 У ще одному переважному варіанті здійснення сорбційний елемент є по суті циліндричною порожньою трубкою. У ще одному особливо переважному варіанті здійснення сорбційний елемент є пористою по суті циліндричною порожньою трубкою.

15 Розмір, форма та склад сорбційного елемента можуть бути обрані таким чином, щоб забезпечити сорбцію необхідної кількості леткої сполуки, яка прискорює доставку, на сорбційному елементі.

У переважному варіанті здійснення на сорбційному елементі сорбується від приблизно 20 мкл до приблизно 200 мкл, більш переважно від приблизно 40 мкл до приблизно 150 мкл, найбільше переважно від приблизно 50 мкл до приблизно 100 мкл леткої сполуки, яка прискорює доставку.

20 Сорбційний елемент переважно виконує функцію резервуара для леткої сполуки, яка прискорює доставку.

Адсорбційний елемент може бути виконаний з можливістю передачі леткої сполуки, яка прискорює доставку, з першого відділення в повітря, що втягується крізь картридж. Наприклад, адсорбційний елемент може містити капілярний матеріал для передачі леткої сполуки, яка прискорює доставку, з першого відділення в повітря, що втягується крізь картридж, за рахунок капілярної дії. У деяких варіантах здійснення адсорбційний елемент може містити капілярний ґніт для передачі леткої сполуки, яка прискорює доставку, з першого відділення в повітря, що втягується крізь картридж, за рахунок капілярної дії.

30 Використання леткої сполуки, яка прискорює доставку, переважно дозволяє системам подачі аерозолю, що містять картриджі згідно з винаходом, працювати зі зменшеним енергоспоживанням у порівнянні з доступними на ринку електронними сигаретами. Енергоспоживання системи подачі аерозолю може бути зменшене шляхом зменшення енергії, необхідної для випаровування лікарського засобу, оскільки летка сполука, яка прискорює доставку, збільшує швидкість доставки лікарського засобу користувачеві. На відміну від цього, у доступних на ринку електронних сигаретах для того, щоб збільшити швидкість доставки нікотину користувачеві, необхідна додаткова енергія для випаровування ніотинової композиції для створення менших аерозольних частинок. Шляхом зменшення енергії, необхідної для утворення придатного аерозолю для доставки користувачеві, робоча температура систем подачі аерозолю, що містять картриджі згідно з винаходом, також може бути переважно зменшена.

45 Таким чином, винахід дозволяє надати економічно ефективну, компактну й легку у використанні систему подачі аерозолю. Крім цього, шляхом використання кислоти або хлориду амонію в якості сполуки, яка прискорює доставку, у картриджах згідно з винаходом, фармакокінетична швидкість лікарського засобу в порівнянні з доступними на ринку електронними сигаретами може бути переважно збільшена.

У переважному варіанті здійснення картридж додатково містить камеру, що утворює аерозоль, що перебуває у зв'язку по текучому середовищу з першим відділенням і другим відділенням. При експлуатації лікарський засіб вступає в реакцію з леткою сполукою, яка прискорює доставку, у газовій фазі в камері, що утворює аерозоль, для утворення частинок у вигляді аерозолю, що містять лікарський засіб.

50 Переважно, картридж додатково містить щонайменше один впускний отвір для повітря вище за потоком щодо першого відділення і щонайменше один випускний отвір для повітря нижче за потоком щодо камери, що утворює аерозоль, при цьому щонайменше один впускний отвір для повітря та щонайменше один випускний отвір для повітря розташовані таким чином, щоб обмежувати траєкторію потоку повітря, що проходить щонайменше від одного впускного отвору для повітря щонайменше до одного випускного отвору для повітря через перше відділення, випаровувач і камеру, що утворює аерозоль.

У даному контексті терміни "вище за потоком" і "нижче за потоком" використовуються для опису відносних положень компонентів або частин компонентів, картриджів, пристроїв подачі

аерозолі й систем подачі аерозолі згідно з винаходом щодо напрямку повітря, що втягується крізь картриджі, пристрої подачі аерозолі й системи подачі аерозолі при їх використанні.

У даному контексті термін "впускний отвір для повітря" використовується для опису одного або декількох отворів, через які повітря може бути втягнутим у картридж.

5 У даному контексті термін "випускний отвір для повітря" використовується для опису одного або декількох отворів, через які повітря може бути витягнутим із картриджа.

У переважному варіанті здійснення щонайменше один впускний отвір для повітря містить множину перфораційних отворів, розташованих у зовнішньому корпусі картриджа. Переважно перфораційні отвори розташовані по окружності навколо зовнішнього корпусу.

10 Переважно лікарський засіб має точку топлення нижче приблизно 150 градусів Цельсія.

У якості альтернативи або доповнення переважно лікарський засіб має точку кипіння нижче приблизно 300 градусів Цельсія.

15 У певних переважних варіантах здійснення лікарський засіб містить одну або декілька аліфатичних або ароматичних, насичених або ненасичених азотистих основ (азотовмісних лужних сполук), у яких атом азоту присутній у формі гетероциклічного кільця або ациклічного ланцюга (заміщення).

Лікарський засіб може містити одну або декілька сполук, обраних із групи, що складається з: нікотину, 7-гідроксимітрагініну; ареколіну; атропіну; бупропіону; катину (D-норпсевдоефедрину); хлорфеніраміну; дибукаїну; димеморфану; диметилтриптаміну; дифенгідраміну; ефедрину; горденіну; гіосціаміну; ізоареколіну; леворфанолу; лобеліну; мезембрину; мітрагініну; мускату; прокаїну; псевдоефедрину; піриламину; раклоприду; ритодрину; скополамину; спартеїну (лупінідину) та тиклопідину; складових тютюнового диму, таких як 1,2,3,4 тетрагідроізохіноліни, анабазин, анатабін, котинін, м'юсмін, нікотрий, норкотинін і норнікотин; протиастматичних препаратів, таких як орципреналін, пропранолол і тербуталін; антиангінальних препаратів, таких як нікорандил, окспренолол і верапаміл; антиаритмічних препаратів, таких як лідокаїн; нікотинових агоністів, таких як епібатидин, 5-(2R)-азетидинілметокси)-2-хлорпіридин (ABT-594), (S)-3-метил-5-(1-метил-2-піролідиніл)ізоксазол (ABT 418) та (±)-2-(3-піридиніл)-1-азабіцикло[2.2.2]октан (RJR-2429); нікотинових антагоністів, таких як метиллікакотинін та мекаміламін; інгібіторів ацетилхолінестерази, таких як галантамін, піридостигмін, фізостигмін та такрин; і інгібіторів MAO, таких як метокси-N,N-диметилтриптамін, 5-метокси-α-метилтриптамін, альфа-метилтриптамін, іпроклозид, іпроніазид, ізокарбоксазид, лінезолід, меклобемід, N,N-диметилтриптамін, фенелзин, фенілетиламін, толоксатон, транілципромін та триптамін.

Джерело лікарського засобу переважно є джерелом нікотину.

35 Джерело лікарського засобу може містити сорбційний елемент і лікарський засіб, сорбований на сорбційному елементі.

Друге відділення може містити сорбційний елемент із лікарським засобом, сорбованим на ньому. Більш переважно, друге відділення містить пористий сорбційний елемент із лікарським засобом, сорбованим на ньому. Пористий сорбційний елемент може містити один або декілька пористих матеріалів, обраних із групи, що складається з пористих пластикових матеріалів, пористих полімерних волокон і пористих скляних волокон. Один або декілька пористих матеріалів можуть бути або не бути капілярними матеріалами та переважно є інертними стосовно лікарського засобу. Особливо переважний пористий матеріал або матеріали будуть залежати від фізичних властивостей лікарського засобу. Один або декілька пористих матеріалів може мати будь-яку придатну пористість для використання з різними лікарськими засобами, що мають різні фізичні властивості.

Розміщення сорбційного елемента з лікарським засобом, сорбованим на ньому, у другому відділенні може переважно зменшити ризик витоку лікарського засобу з картриджа.

50 Крім цього, шляхом вибору сорбційного елемента, що володіє придатними властивостями, розміщення сорбційного елемента може дозволити здійснювати поліпшене керування вивільненням лікарського засобу.

У переважних варіантах здійснення перше відділення картриджа містить джерело легкої сполуки, яка прискорює доставку, і друге відділення картриджа містить джерело нікотину. Джерело нікотину може містити одне або декілька з наступного: нікотин, основа нікотину, сіль нікотину, таку як нікотин-НС, нікотин-бітарtrat, або нікотин-дітарtrat, або похідну нікотину.

Джерело нікотину може містити натуральний нікотин або синтетичний нікотин.

Джерело нікотину може містити чистий нікотин, розчин нікотину у водному або безводному розчиннику або рідкий екстракт тютюну.

60 Джерело нікотину може додатково містити сполуку, яка утворює електроліт. Сполука, яка утворює електроліт, може бути обрана з групи, що складається з гідроксидів лужних металів,

оксидів лужних металів, солей лужних металів, оксидів лужноземельних металів, гідроксидів лужноземельних металів і їх комбінацій.

Наприклад, джерело нікотину може містити сполуку, яка утворює електроліт, обрану із групи, що складається з гідроксиду калію, гідроксиду натрію, оксиду літію, оксиду барію, хлориду калію, хлориду натрію, карбонату натрію, цитрату натрію, сульфату амонію і їх комбінацій.

У певних варіантах здійснення, джерело нікотину може містити водяний розчин нікотину, основу нікотину, сіль нікотину, або похідну нікотину та сполуку, яка утворює електроліт.

У якості альтернативи або доповнення джерело нікотину може додатково містити інші компоненти, включаючи, без обмеження, натуральні ароматизатори, штучні ароматизатори та антиоксиданти. Переважно, друге відділення містить джерело рідкого лікарського засобу. Переважно, друге відділення виконане з можливістю вміщення від приблизно 50 мікролітрів до приблизно 150 мікролітрів рідкого лікарського засобу, більш переважно приблизно 100 мікролітрів рідкого лікарського засобу.

Рідкий лікарський засіб має точку кипіння, що підходить для використання в системі подачі аерозолу, як описано в даній заявці: якщо точка кипіння занадто високо, випаровувач не зможе випаровувати рідкий лікарський засіб. Рідкий лікарський засіб також має фізичні властивості, що дозволяють передавати лікарський засіб за допомогою елемента для перенесення, із другого відділення у випаровувач. Переважно, рідкий лікарський засіб має фізичні властивості, включаючи в'язкість, що дозволяють передавати рідкий лікарський засіб за допомогою елемента для перенесення, із другого відділення у випаровувач за рахунок капілярної дії.

Випаровувач переважно розташований нижче за потоком щодо першого відділення у такий спосіб, щоб повітря, що втягується крізь картридж, проходило крізь перше відділення перед проходженням над випаровувачем.

Випаровувач переважно містить електрично керований нагрівач, при цьому нагрівач може з'єднуватися з електричним джерелом живлення. Нагрівач переважно містить щонайменше один нагрівальний елемент, виконаний з можливістю нагрівання лікарського засобу для утворення пари, що містить лікарський засіб. Нагрівач може містити один нагрівальний елемент. У якості альтернативи, нагрівач може містити більше одного нагрівального елемента, наприклад два, три, чотири, п'ять, шість або більше нагрівальних елементів. Нагрівальний елемент або нагрівальні елементи можуть бути розташовані відповідним чином для забезпечення найбільш ефективного випаровування лікарського засобу. Картридж переважно містить електричні контакти, виконані з можливістю приєднання до джерела живлення в пристрої подачі аерозолу для подачі живлення щонайменше одному нагрівальному елементу.

Щонайменше один нагрівальний елемент переважно містить електрично резистивний матеріал. Придатні електрично резистивні матеріали включають, без обмеження: напівпровідники, такі як легована кераміка, електрично "провідну" кераміку (таку як, наприклад, дисиліцид молібдену), вуглець, графіт, метали, сплави металів і композиційні матеріали, виготовлені з керамічного матеріалу та металевого матеріалу. Такі композиційні матеріали можуть містити леговану або нелеговану кераміку. Приклади придатної легованої кераміки включають леговані карбіди кремнію. Приклади придатних металів включають титан, цирконій, тантал і метали із групи платини. Приклади придатних металевих сплавів включають нержавіючу сталь, сплави, що містять нікель, кобальт, хром, алюміній, титан, цирконій, гафній, ніобій, молібден, тантал, вольфрам, олово, галій, марганець і залізо, і суперсплави на основі нікелю, заліза, кобальту, нержавіючої сталі, Timetal® і сплави на основі заліза, марганцю та алюмінію. У композиційних матеріалах електрично резистивний матеріал може бути необов'язково вбудованим в, інкапсульованим або покритим ізолюючим матеріалом або навпаки, залежно від кінетики передачі енергії та необхідних зовнішніх фізико-хімічних властивостей. Приклади придатних композиційних нагрівальних елементів розкриті в US 5498855, WO 03/095688 A2 та US 5514630.

Щонайменше один нагрівальний елемент може мати будь-яку придатну форму. Наприклад, щонайменше один нагрівальний елемент може мати форму нагрівальної пластини, подібної до пластин, описаних в US 5388594, US 5591368 та US 5505214. У якості альтернативи, щонайменше один нагрівальний елемент може бути виконаний у вигляді гільзи або субстрату, що мають різні електропровідні частини, як описано в EP 1 128 741 A1, або у вигляді електрично резистивної металевої трубки, як описано в WO 2007/066374 A1. У якості альтернативи, щонайменше один нагрівальний елемент може являти собою дисковий (кінцевий) нагрівач або комбінацію дискового нагрівача з нагрівальними голками або стрижнями. У якості альтернативи, щонайменше один нагрівальний елемент може мати форму металевої травленої фольги, ізольованої між двома шарами інертного матеріалу. У таких варіантах здійснення інертний матеріал може містити Karton®, фольгу, що повністю

складається з полііміду або слюди. У якості альтернативи, щонайменше один нагрівальний елемент може мати форму листа матеріалу, який може бути обернутим навколо випаровувача. Лист може бути виготовлений з будь-якого придатного матеріалу, наприклад сплаву на основі заліза та алюмінію, сплаву на основі заліза, марганцю та алюмінію або Timetal. Лист може мати

5 прямокутну форму або може мати структуровану форму, яка може утворювати спіралевидну структуру, коли вона обгорнена навколо випаровувача. Інші альтернативні варіанти включають нагрівальний дріт або нитку, наприклад, хромонікелеву (Ni-Cr), платиновий, вольфрамовий дріт або дріт зі сплаву, такі як описано в EP 1 736 065 A1, або нагрівальну пластину.

У переважному варіанті здійснення щонайменше один нагрівальний елемент містить

10 дротову спіраль, що оточує випаровувач. У цьому варіанті здійснення, переважно, дріт представляє собою металевий дріт. Ще переважніше, дріт представляє собою дріт з металевого сплаву. Нагрівальний елемент може повністю або частково оточувати випаровувач.

В альтернативному варіанті здійснення випаровувач може містити розпилювач, що включає в себе щонайменше один нагрівальний елемент. Крім нагрівального елемента, розпилювач

15 може містити в собі один або декілька електромеханічних елементів, таких як п'єзоелектричні елементи. У якості доповнення або альтернативи, розпилювач також може містити в собі елементи, що використовують електростатичні, електромагнітні або пневматичні ефекти.

Елемент для перенесення може містити пористий матеріал. Елемент для перенесення може мати першу частину, що проходить у друге відділення, і другу частину, розташовану поруч із

20 випаровувачем.

Переважно елемент для перенесення містить капілярний матеріал для передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач за рахунок капілярної дії. Капілярний матеріал може являти собою капілярний ґніт, що має першу частину, що проходить у друге відділення, і другу частину, розташовану поруч із випаровувачем. При експлуатації, лікарський засіб

25 переміщується із другого відділення у випаровувач за рахунок капілярної дії в капілярному ґноті. При активації випаровувача лікарський засіб у другій частині капілярного ґнота випаровується й утворює пару, що містить лікарський засіб.

Переважно, випаровувач виконаний з можливістю нагрівання лікарського засобу в другій частині капілярного ґнота до температури від приблизно 60 °C до приблизно 150 °C. Більш

30 переважно, випаровувач виконаний з можливістю нагрівання лікарського засобу в другій частині капілярного ґнота до температури від приблизно 65 °C до приблизно 120 °C. Ще переважніше, випаровувач виконаний з можливістю нагрівання лікарського засобу в другій частині капілярного ґнота до температури від приблизно 70 °C до приблизно 100 °C для утвору пари, що містить лікарський засіб.

Капілярний ґніт може являти собою лінійний капілярний ґніт, що має перший вільний кінець, що проходить у друге відділення, і другий вільний кінець, розташований поруч із випаровувачем. У якості альтернативи, капілярний ґніт може являти собою згорнутий спіральне капілярний ґніт. У таких варіантах здійснення перша частина капілярного ґнота, що проходить у

35 випаровувач, і друга частина капілярного ґнота, розташована поруч із випаровувачем, можуть являти собою вільні кінці капілярного ґнота або згорнуті спіральне частини капілярного ґнота. Наприклад, капілярний ґніт може являти собою U-подібний капілярний ґніт, де вигнута частина U-подібного капілярного ґнота проходить у друге відділення, і вільні кінці U-подібного капілярного ґнота розташовані поруч із випаровувачем. У якості альтернативи, капілярний ґніт може являти собою U-подібний капілярний ґніт, де вільні кінці U-подібного капілярного ґнота

40 проходять у друге відділення, і вигнута частина U-подібного капілярного ґнота розташована поруч із випаровувачем. Слід розуміти, що також може використовуватися будь-яка інша придатна форма капілярного ґнота.

Капілярний ґніт може мати волокнисту або губчасту структуру. Наприклад, капілярний ґніт може містити множину волокон або ниток, загалом вирівняних у поздовжньому напрямку

50 картриджа, або губчатий матеріал, виконаний у формі стрижня уздовж поздовжнього напрямку картриджа. Структура ґнота утворює множину невеликих отворів або трубок, через які лікарський засіб може проходити від другого відділення до випаровувача за рахунок капілярної дії. Капілярний ґніт може містити будь-який придатний матеріал або комбінацію матеріалів. Прикладами придатних матеріалів є матеріали на основі кераміки або графіту у вигляді волокон або спечених порошків. Капілярний ґніт може мати будь-які придатні капілярність і пористість

55 для того, щоб використовувати його з лікарськими засобами з різними фізичними властивостями, такими як щільність, в'язкість, поверхневий натяг і тиск пари.

Пористий матеріал може бути розташований між капілярним ґнотом і випаровувачем. Пористий матеріал може представляти собою будь-який придатний матеріал, проникний для

60 лікарського засобу, що й дозволяє лікарському засобу переміщатися з капілярного ґнота у

випаровувач. Пористий матеріал переважно інертний щодо лікарського засобу. Пористий матеріал може бути або не бути капілярним матеріалом. Пористий матеріал може містити гідрофільний матеріал для поліпшення розподілу й поширення лікарського засобу. Це може сприяти рівномірному утворенню пари. Особливо переважний матеріал або матеріали будуть

залежати від фізичних властивостей лікарського засобу. Пористий матеріал може мати будь-яку придатну пористість для використання з лікарськими засобами, що мають різні фізичні властивості. Переважно, капілярний ґніт і пористий матеріал стикаються, тому що це забезпечує гарну передачу лікарського засобу.

Щонайменше один нагрівальний елемент може нагрівати лікарський засіб на другому кінці капілярного ґнота за допомогою теплопровідності. Нагрівальний елемент може щонайменше частково стикатися із другим кінцем капілярного ґнота. У якості альтернативи, тепло від нагрівального елемента може бути проведене до лікарського засобу на другому кінці капілярного ґнота за допомогою теплопровідного елемента. У якості альтернативи, щонайменше один нагрівальний елемент може передавати тепло навколишньому повітрю, що

втягується крізь картридж при використанні, який, у свою чергу, нагріває лікарський засіб на другому кінці капілярного ґнота шляхом конвекції. Навколишнє повітря може нагріватися перед проходженням поверх другого кінця капілярного ґнота. У якості альтернативи повітря, що оточує, може бути спочатку втягнуте поверх другого кінця ґнота й потім нагріте, як описано в WO 2007/078273 A1.

Перше відділення, що містить летку сполуку, яка прискорює доставку, може бути розташоване уздовж окружності навколо щонайменше частини другого відділення. У таких варіантах здійснення перше відділення може бути обмежене зовнішньою стінкою другого відділення та зовнішнім корпусом картриджа. У якості альтернативи, перше відділення та друге відділення можуть бути розташовані послідовно уздовж поздовжнього напрямку картриджа, при

цьому перше відділення розташоване вище за потоком, ніж друге відділення. У таких варіантах здійснення перше відділення та друге відділення можуть примикати одне до другого або можуть бути розташовані на відстані одне від другого уздовж поздовжнього напрямку картриджа.

Переважно, перше відділення по суті герметично закрито перед першим використанням картриджа. Наприклад, перше відділення може містити одне або декілька ущільнень, які можуть бути проколоті або відкриті іншим чином при першому використанні картриджа.

Як описано вище, летка сполука, яка прискорює доставку, взаємодіє з лікарським засобом у газовій фазі для утворення частинок, що містять лікарський засіб. Якщо летка сполука, яка прискорює доставку, представляє собою кислоту, і джерело лікарського засобу є джерелом нікотину, кислота взаємодіє з нікотинном у газовій фазі для утворення частинок нікотинової солі.

Переважно, мас-медіанний аеродинамічний діаметр частинок нікотинової солі становить менш ніж приблизно 6 мікрон. Мас-медіанний аеродинамічний діаметр частинок нікотинової солі може становити менш ніж приблизно 1 мікрон. Переважно, мас-медіанний аеродинамічний діаметр частинок нікотинової солі становить від приблизно 0,5 мікрона до приблизно 5 мікронів.

Картридж може додатково містити третє відділення. Переважно, третє відділення розташоване нижче за потоком щодо другого відділення. Якщо картридж містить камеру, що утворює аерозоль, третє відділення переважно розташоване нижче за потоком щодо камери, що утворює аерозоль. Третє відділення може містити джерело ароматизатора. У якості альтернативи або доповнення третій компонент може містити фільтруючий матеріал, здатний видаляти щонайменше частину будь-якої леткої сполуки, яка прискорює доставку, що не прореагувала, змішаної із частками у вигляді аерозолі, що містять лікарський засіб, що втягуються через третє відділення. Фільтруючий матеріал може містити адсорбент, такий як активоване вугілля. Слід розуміти, що при необхідності може бути передбачена будь-яка кількість додаткових відділень. Наприклад, картридж може містити третє відділення, що містить фільтруючий матеріал, і четверте відділення, розташоване нижче за потоком щодо третього відділення та утримуюче джерело ароматизатора.

Переважно, картридж містить непрозорий зовнішній корпус. Це переважно зменшує ризик деградації леткої сполуки, яка прискорює доставку, і лікарського засобу, викликаного впливом світла.

Згідно з додатковим аспектом винаходу наданий пристрій, виконаний з можливістю розміщення картриджа, як описано тут. Пристрій містить: зовнішній корпус; джерело живлення; засіб регулювання температури для регулювання температури першого відділення картриджа; і електронну схему, виконану з можливістю регулювання живлення, що подається засобу регулювання від джерела живлення; при цьому, електронна схема виконана з можливістю підтримки температури в першому відділенні картриджа, що становить від приблизно 30 °C до приблизно 50 °C.

У переважному варіанті здійснення засіб регулювання містить нагрівач для нагрівання першого відділення картриджа.

Використання такого пристрою в комбінації з картриджем згідно з винаходом переважно дозволяє здійснювати більш рівномірне створення аерозолі та подачу лікарського засобу за одну затяжку. Завдяки тому, що пристрій виконаний з можливістю підтримки температури в першому відділенні картриджа, що становить від приблизно 30 °C до приблизно 50 °C, можна зменшити вплив умов навколишнього середовища на створення аерозолі та подачу лікарського засобу за одну затяжку.

У якості альтернативи або доповнення, пристрій може містити нагрівач для нагрівання навколишнього повітря, що втягується через пристрій, до температури від приблизно 30 °C до приблизно 50 °C перед його проходженням крізь перше відділення картриджа.

Згідно з ще одним аспектом винаходу надана система подачі аерозолі. Система подачі аерозолі містить: пристрій, як описано тут, взаємодіючий з картриджем, як описано тут. Пристрій або картридж містить перше відділення, що містить летку сполуку, яка прискорює доставку. Пристрій або картридж містить друге відділення, що містить джерело лікарського засобу. Пристрій або картридж містить випаровувач для нагрівання лікарського засобу. Пристрій або картридж додатково містить елемент для перенесення, призначений для передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач. Пристрій або картридж додатково містить камеру, що утворює аерозоль, що перебуває у зв'язку по текучому середовищу з першим відділенням і другим відділенням. При експлуатації лікарський засіб вступає в реакцію з леткою сполукою, яка прискорює доставку, у газовій фазі в камері, що утворює аерозоль, для утворення частинок у вигляді аерозолі, що містять лікарський засіб.

Переважно, пристрій або картридж додатково містить мундштук, що перебуває у зв'язку по текучому середовищу з камерою, що утворює аерозоль. Переважно, мундштук представляє собою частину картриджа.

Мундштук може містити будь-який придатний матеріал або комбінацію матеріалів. Приклади придатних матеріалів включають термопласти, які підходять для харчових або фармацевтичних застосувань, наприклад, поліпропілен, поліетеретеркетон (PEEK) і поліетилен.

Переважно, картридж не є багаторазовим. Таким чином, коли лікарський засіб у другому відділенні картриджа витрачений, картридж замінюють.

У певних варіантах здійснення пристрій, а також картридж, можуть бути одноразовими.

Переважно, усі елементи пристрою, що потенційно стикаються з леткою сполукою, яка прискорює доставку, або лікарським засобом, замінюються при заміні картриджа. Це запобігає будь-якому перехресному забрудненню в пристрої між різними мундштуками та різними картриджами, наприклад картриджами, що містять різні леткі сполуки, які прискорюють доставку, або лікарські засоби.

Лікарський засіб у другому відділенні може бути переважно захищений від впливу кисню (оскільки кисень не може загалом надходити в друге відділення по капілярному ґноту або іншому елементу для перенесення) і, у деяких варіантах здійснення, від впливу світла, так що ймовірність деградації лікарського засобу значно знижується. Отже, може підтримуватися високий рівень гігієни. Крім цього, ризик засмічення випаровувача лікарським засобом може бути значно знижений переважним чином шляхом заміни картриджа з придатними інтервалами.

У переважних варіантах здійснення випаровувач містить електрично керований нагрівач, при цьому нагрівач може підключатися до джерела живлення в пристрої. Коли пристрій і картридж з'єднано один з одним, нагрівач у картриджі електрично з'єднаний із джерелом живлення за допомогою схеми, при цьому схема розташована таким чином, щоб подавати живлення нагрівачу в картриджі. В одному варіанті здійснення живлення подається нагрівачу в картриджі, коли користувач пускає в хід перемикач. У цьому варіанті здійснення нагрівачу в картриджі потім подається по суті безперервне живлення протягом фіксованого періоду часу. Переважно, джерело живлення має досить живлення для подачі живлення нагрівачу в картриджі протягом щонайменше приблизно 4 хвилин, переважно щонайменше приблизно 5 хвилин, і більш переважно приблизно 6 хвилин. Було виявлено, що середня тривалість процесу паління становить приблизно 6 хвилин.

Переважно, джерело живлення містить досить живлення для того, щоб користувач міг ініціювати від приблизно 200 затяжок до приблизно 500 затяжок.

В альтернативному варіанті здійснення живлення подається нагрівачу в картриджі лише коли користувач ініціює затяжку. Переважно, електрична схема містить датчик для виявлення потоку повітря, характерного для затяжки, здійснюваної користувачем. Датчик може являти собою електромеханічний пристрій. У якості альтернативи, датчик може являти собою будь-що з перерахованого: механічний пристрій, оптичний пристрій, оптомеханічний пристрій і датчик на

основі мікроелектромеханічних систем (MEMS). У таких варіантах здійснення електронна схема переважно виконана з можливістю подачі імпульсу електричного струму нагрівачу в картриджі, коли датчик виявляє затяжку, здійснювану користувачем. Переважно, часовий період імпульсу електричного струму є заданим, залежно від кількості нікотинової композиції, яку необхідно випарувати. Електронна схема переважно є програмувальною із цією метою.

У якості альтернативи, електронна схема може містити керований вручну перемикач для того, щоб користувач ініціював затяжку. У таких варіантах здійснення часовий період імпульсу електричного струму, відправленого в нагрівач у картриджі при ручному керуванні перемикачем, яке здійснює користувач, переважно є заданим залежно від кількості нікотинової композиції, яку необхідно випарувати. Електронна схема переважно є програмувальною із цією метою.

Переважно, джерело живлення містить гальванічний елемент, встановлений в пристрої. Джерело живлення може являти собою іонно-літєву батарею або один з її варіантів, наприклад іонно-літєву полімерну батарею. У якості альтернативи, джерело живлення може являти собою нікель-металогідридну батарею або нікель-кадмієву батарею або паливний елемент.

Джерело живлення може містити схему, що заряджається зовнішньою заряджальною частиною. У цьому випадку, переважно схема, у зарядженому стані, подає живлення для визначеного кількості затяжок, після чого схему необхідно повторно підключити до зовнішньої заряджальної частини. Приклад придатної схеми представляє собою одну або декілька конденсаторних батарей або батарей, що перезаряджаються.

Переважно, пристрій і картридж розташовані таким чином, щоб при зчепленні вони могли взаємно блокуватися з можливістю роз'єднання.

Зовнішній корпус пристрою може бути виконаний з будь-якого придатного матеріалу або комбінації матеріалів. Приклади придатних матеріалів включають, але не обмежуються, метали, сплави, пластмасу або композиційні матеріали, що містять один або декілька з даних матеріалів. Переважно, зовнішній корпус є легким і некрихким.

Система подачі аерозолі та пристрій переважно є портативними. Система подачі аерозолі може мати розмір і форму, порівнянні із традиційним курильним виробом, таким як сигара або сигарета.

Згідно з ще одним аспектом винаходу наданий спосіб подачі користувачеві частинок у вигляді аерозолі, що містять лікарський засіб. Спосіб включає: регулювання температури легкої сполуки, яка прискорює доставку, до значення від приблизно 30 °C до приблизно 50 °C для утворення пари, що містить сполуку, яка прискорює доставку; нагрівання джерела лікарського засобу до температури від приблизно 70 °C до приблизно 100 °C для утворення пари, що містить лікарський засіб; і забезпечення контакту пари, що містить сполуку, яка прискорює доставку, з парою, що містить лікарський засіб, для утворення частинок у вигляді аерозолі, що містять лікарський засіб.

У переважному варіанті здійснення, етап регулювання температури сполуки, яка прискорює доставку, може включати нагрівання сполуки, яка прискорює доставку.

Слід розуміти, що на утворення частинок, що містять лікарський засіб, впливає ряд факторів. Загалом, для регулювання подачі лікарського засобу важливо регулювати випаровування лікарського засобу та легкої сполуки, яка прискорює доставку. Також важливо регулювати відносні кількості лікарського засобу та легкої сполуки, яка прискорює доставку. У переважному варіанті здійснення, якщо легка сполука, яка прискорює доставку, представляє собою кислоту, а джерело лікарського засобу представляє собою джерело нікотину, молярне відношення кислоти до нікотину в камері, що утворює аерозоль, становить приблизно 1:1. Було встановлено, що використання кислоти або хлориду амонію в якості сполуки, яка прискорює доставку, збільшує приблизно вдвічі швидкість доставки нікотину користувачеві при еквівалентному живленні, що подається на випаровувач.

Випаровування легкої сполуки, яка прискорює доставку, регулюється концентрацією легкої сполуки, яка прискорює доставку, у першому відділенні та площею теплообмінної поверхні легкої сполуки, яка прискорює доставку, у першому відділенні. Випаровування легкої сполуки, яка прискорює доставку, може регулюватися нагріванням першого відділення картриджа або нагріванням навколишнього повітря, що втягується крізь пристрій, перед його проходженням крізь перше відділення картриджа. У переважних варіантах здійснення, у яких перше відділення містить піровиноградну кислоту, переважно приблизно 60 мікрограм піровиноградної кислоти випаровується за затяжку.

Випаровування лікарського засобу може регулюватися за допомогою живлення, що подається у випаровувач, і за допомогою властивостей елемента для перенесення, призначеного для передачі лікарського засобу у випаровувач.

Переважно, якщо джерело лікарського засобу представляє собою джерело нікотину, живлення, що подається у випаровувач, становить від приблизно 0,1 Вт до приблизно 0,2 Вт для створення оптимальної подачі нікотину користувачеві, яка дорівнює приблизно 100 мікрограм за одну затяжку. Більш переважно, живлення, що подається в нагрівач, становить від

5 приблизно 0,13 Вт до приблизно 0,14 Вт.

В електронних сигаретах, що серійно випускаються, живлення, що подається у випаровувач, зазвичай набагато вище; у деяких випадках виміри показують подачу живлення від приблизно 3,7 Вт до приблизно 5 Вт. Таким чином, зменшення енергоспоживання систем подачі аерозолі та пристроїв згідно з винаходом у порівнянні з такими електронними сигаретами є істотним.

10 Крім цього, робоча температура випаровувача в системах подачі аерозолі та картриджах згідно з винаходом може бути зменшена до величини від приблизно 80 °C до приблизно 100 °C у порівнянні з величиною від приблизно 200 °C до приблизно 300 °C в електронних сигаретах, що серійно випускаються.

Щоб уникнути сумнівів, ознаки, описані вище стосовно одній особливості винаходу, можуть

15 бути застосовані також до інших особливостей винаходу. Зокрема, ознаки, описані вище стосовно картриджів, пристроїв і систем подачі аерозолі згідно з винаходом можуть також відноситися, при необхідності, до способів згідно з винаходом і навпаки.

Далі зразковий варіант здійснення винаходу буде описаний з посиланням на супровідні графічні матеріали, у яких:

20 на фіг. 1(a)-(d) показаний варіант здійснення системи подачі аерозолі згідно з винаходом; та

на фіг. 2 показаний докладний вид картриджа згідно з варіантом здійснення винаходу без зовнішнього корпусу.

На фіг. 1(a) показана система 100 подачі аерозолі, що має приблизний розмір і форму традиційного курильного виробу, такого як сигара або сигарета. Система 100 подачі аерозолі містить пристрій 102, картридж 104 і мундштук 106. Мундштук 106 утворює частину картриджа 104. Картридж 104 містить впускні отвори 108 для повітря, розташовані вище за потоком щодо мундштука, і випускний отвір 110 для повітря на кінці мундштука 106, який підносять до рота. Перемикач 112 розташований на пристрої.

30 На фіг. 1(b) показаний вид у поперечному перерізі системи 100 подачі аерозолі, на якому зображені додаткові деталі пристрою 102 і картриджа 104. Картридж 104 містить перше відділення 114, що містить піровиноградну кислоту, і друге відділення 116, що містить рідку нікотинову композицію. Як показано на фіг. 1(b), перше відділення 114 розташоване уздовж окружності навколо другого відділення 116 і обмежене зовнішньою круговою поверхнею другого відділення 116 і внутрішньою круговою поверхнею зовнішнього корпусу 118 картриджа 104.

35 Як показано на фіг. 1(c), перше відділення 114 містить пористий штранг волокнистого матеріалу 120 з піровиноградною кислотою, адсорбованою на ньому. Картридж 104 додатково містить капілярний ґніт 122, що містить перший кінець, розташований усередині другого відділення 116, і другий кінець, розташований зовні другого відділення. Капілярний ґніт 122 виконаний з можливістю передачі рідкої нікотинової композиції із другого відділення 116 у випаровувач, що оточує другий кінець капілярного ґніта 122. Випаровувач містить електричний нагрівач. Камера 124, що утворює аерозоль, розташована нижче за потоком щодо другого відділення 116 у мундштуці 106. Мундштук 106 може містити третє відділення (не зображене), що містить фільтруючий матеріал.

45 Пристрій 102 містить джерело 126 живлення у формі батареї, що перезаряджається. Пристрій 102 додатково містить електронну схему 128, виконану з можливістю регулювання подачі живлення із джерела 126 живлення у випаровувач. Пристрій 102 також додатково містить нагрівач (не зображений), виконаний з можливістю нагрівання першого відділення 114 картриджа 104.

50 На фіг. 1(c) показана система 100 подачі аерозолі з відділеними складовими частинами. Система 100 подачі аерозолі виконана таким чином, що картридж 104 є одноразовим і, таким чином, його можна відокремити від пристрою 102 і замінити. Сполучна частина 130 надана для забезпечення приєднання картриджа 104 до пристрою 102. Сполучна частина 130 містить частину із зовнішньою різью на пристрої 102 і частину із внутрішньою різью на картриджі 104.

55 Сполучна частина 130 також містить електричні рознімачі (не зображені), що дозволяють подавати живлення у випаровувач. На фіг. 1(d) показаний альтернативний вид системи подачі аерозолі, зображеної на фіг. 1(c).

При експлуатації, користувач робить затяжку на кінці мундштука 106, який підносять до рота, так що повітря втягується в картридж 104 крізь впускні отвори 108 для повітря в зовнішньому корпусі 118, нижче за потоком крізь картридж 104, і потім з випускного отвору 110 для повітря в

60

мундштуці 106 у рот користувача. Повітря надходить у перше відділення 114 і захоплює пару піровиноградної кислоти, проходячи поверх пористого штранга волокнистого матеріалу 120 з піровиноградної кислотою, адсорбованою на ньому. Для забезпечення рівномірного створення пари піровиноградної кислоти, перше відділення нагрівається нагрівачем у пристрої до

5 приблизно 40 °С. У якості альтернативи, нагрівач може нагрівати повітря, що втягується в картридж 104 крізь впускні отвори 108 для повітря в зовнішньому корпусі 118, перед його проходженням крізь перше відділення 114. Потік повітря, що виходить із першого відділення 114 і згодом проходить поверх випаровувача, представляє собою потік повітря, що містить піровиноградну кислоту.

10 Надані датчики виявлення затяжки (не зображені), що обмінюються даними з електронною схемою 28. При виявленні затяжки електронна схема активує випаровувач для випаровування рідкої нікотинової композиції. Потік повітря, що містить піровиноградну кислоту, і нікотинова композиція, яка випаровується, втягуються нижче за потоком в камеру 124, що утворює аерозоль. Піровиноградна кислота та нікотин взаємодіють у газовій фазі в камері 124, що

15 утворює аерозоль, для утворення частинок нікотинової солі, що володіють мас-медіанним аеродинамічним діаметром частинок, що становить від приблизно 0,5 мікрона до приблизно 5 мікронів. Частинки нікотинової солі у вигляді аерозолу втягуються з картриджа 104 у рот користувача крізь випускний отвір 110 для повітря в мундштуці 106. Система 100 подачі аерозолу виконана з можливістю подачі приблизно 100 мікрограм нікотину користувачеві за

20 одну затяжку. Електронна схема виконана з можливістю подачі приблизно 0,14 Вт потужності випаровувачу на кожну затяжку.

Будь-яка піровиноградна кислота, що не ступила в реакцію, може бути вилучена із частинок нікотинової солі у вигляді аерозолу за допомогою фільтруючого матеріалу в третьому відділенні в мундштуці 106.

25 Перше відділення 116 виконане з можливістю вміщення приблизно 150 мікролітрів піровиноградної кислоти, і друге відділення виконане з можливістю вміщення приблизно 100 мікролітрів рідкої нікотинової композиції. Джерело 126 живлення має досить потужності для здійснення приблизно 200-500 затяжок перед тим, як йому знадобиться перезарядження. Об'єм першого та другого відділень також є достатнім для здійснення приблизно 200-500 затяжок

30 перед тим, як стане потрібно замінити картридж. Кожна затяжка вивільняє приблизно 100 мікрограм нікотину та приблизно 60 мікрограм піровиноградної кислоти. Для оптимізації взаємодії між нікотинном і піровиноградною кислотою, молярне відношення, що становить приблизно 1:1, є переважним.

На фіг. 2 показаний докладний вид картриджа 200, що містить перше відділення та друге відділення; при цьому дана конфігурація є альтернативним варіантом здійснення, що відрізняються від зображеного на фіг. 1(a)-(d). Для простоти, зовнішній корпус картриджа на фіг. 2 не зображений. На фіг. 2 також показана траєкторія повітряного потоку, що проходить крізь картридж. Як видно, картридж 200 містить перше відділення 202, що оточує частину другого відділення 116 уздовж довжини окружності. Другий кінець капілярного ґнота 204 обмежений

40 електричним нагрівачем 206. Електричний нагрівач 206 має форму видовженого дроту, скрученого в спіраль навколо капілярного ґнота 204. Стрілка 208 показує траєкторію повітряного потоку від впускних отворів для повітря крізь перше відділення 202 і поверх капілярного ґнота 204. Електричні контакти 210 надані для приєднання електричного нагрівача 206 до джерела живлення в пристрої (не зображений).

45 Приклад переривчастого нагрівання нікотину

Щоб уникнути втрат нікотину між затяжками та для моделювання системи виявлення затяжки був застосований еталонний режим паління згідно з Міністерством охорони здоров'я Канади (об'єм затяжки 55 мл, тривалість затяжки 2 секунди, інтервал між затяжками 30 секунд), і сигнал насоса PDSP був використаний для приведення в дію нагрівання/випаровування

50 нікотину за допомогою блоку живлення в ході затяжок тривалістю 2 сек.

У наступному експерименті була підготовлена система подачі аерозолу, зображена на фіг. 1b. Картридж, що включає в себе капілярний ґніт і нагрівальний дріт, був заповнений чистим нікотинном, у той час як пористий штранг (Porex XMF-0507), насичений 150 мкл піровиноградної кислоти, був розташований вище за потоком в повітряному потоці затяжки. П'ять сеансів

55 паління по 30 затяжок було виконано, використовуючи збільшення теплової потужності від 0 до 0,2 Вт. Подачі від груп з 30 затяжок були зібрані на фільтрах Cambridge і проаналізовані на зміст нікотину й піровиноградної кислоти. Результати надані в таблиці нижче:

Таблиця

Теплова потужність - Вт	мікромоль/затяжка	
	Нікотин	Піровиноградна кислота
0	0	0,28
0,05	0,02	0,21
0,1	0,18	0,22
0,15	0,62	0,36
0,2	0,94	0,35

Оскільки штранг із піровиноградної кислотою не нагрівався (підтримувався при лабораторній температурі, яка дорівнює 22 °С), подачі піровиноградної кислоти є відносно постійними, у той час як подачі нікотину збільшуються залежно від теплової потужності. У конфігурації експерименту, оптимальне еквімолярне відношення досягається при нагріванні нікотину з потужністю від 0,1 Вт до 0,15 Вт.

Експеримент підтверджує, що дуже низька вимога до теплової потужності (у порівнянні із традиційними електронними сигаретами) надає бажану кількість інгредієнтів у камеру, що утворює аерозоль, для подачі споживачеві.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Картридж, який містить:

перше відділення, що містить джерело леткої сполуки, яка прискорює доставку;

друге відділення, що містить джерело лікарського засобу;

випаровувач для нагрівання лікарського засобу, причому цей випаровувач містить електрично керований нагрівач, виконаний з можливістю підключення до електричного джерела живлення; та

елемент для перенесення, виконаний з можливістю передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач, причому цей елемент для перенесення містить капілярний матеріал для передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач за рахунок капілярної дії.

2. Картридж за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить камеру, що утворює аерозоль, яка перебуває у зв'язку по текучому середовищу з першим відділенням і другим відділенням.

3. Картридж за п. 2, який **відрізняється** тим, що додатково містить щонайменше один впускний отвір для повітря вище за потоком щодо першого відділення та щонайменше один впускний отвір для повітря нижче за потоком щодо камери, що утворює аерозоль, при цьому щонайменше один впускний отвір для повітря та щонайменше один впускний отвір для повітря розташовані таким чином, щоб обмежувати траєкторію потоку повітря, що проходить щонайменше від одного впускного отвору для повітря щонайменше до одного впускного отвору для повітря через перше відділення, випаровувач і камеру, що утворює аерозоль.

4. Картридж за п. 1, який **відрізняється** тим, що капілярний матеріал представляє собою капілярний ґніт, що має першу частину, що проходить у друге відділення, і другу частину, розташовану поруч із випаровувачем.

5. Картридж за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що друге відділення містить сорбційний елемент із лікарським засобом, сорбованим на ньому.

6. Картридж за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що лікарський засіб містить чистий нікотин, розчин нікотину або рідкий екстракт тютюну.

7. Картридж за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перше відділення містить сорбційний елемент із леткою сполукою, яка прискорює доставку, сорбованою на ньому.

8. Картридж за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що летка сполука, яка прискорює доставку, містить кислоту, вибрану із групи, що складається з 3-метил-2-оксопентанової кислоти, піровиноградної кислоти, 2-оксопентанової кислоти, 4-метил-2-оксопентанової кислоти, 3-метил-2-оксобутанової кислоти, 2-оксооктанової кислоти та їх комбінацій.

9. Пристрій, виконаний з можливістю розміщення картриджа за будь-яким з попередніх пунктів, при цьому пристрій містить:

зовнішній корпус;

джерело живлення;

засіб регулювання температури для регулювання температури першого відділення картриджа;
засіб регулювання температури для регулювання температури випаровувача для нагрівання лікарського засобу; та

електронну схему, виконану з можливістю регулювання живлення, що подається засобу

5 регулювання температури від джерела живлення,
при цьому електронна схема виконана з можливістю підтримки температури в першому відділенні картриджа, що становить від приблизно 30 °C до приблизно 50 °C.

10. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що електронна схема виконана з можливістю підтримки температури лікарського засобу, що становить від приблизно 70 °C до приблизно

10 100 °C.

11. Система подачі аерозолю, яка містить:

пристрій, виконаний з можливістю взаємодії з картриджем, при цьому пристрій або картридж містить перше відділення, що містить джерело леткої сполуки, яка прискорює доставку;

пристрій або картридж, що містить друге відділення, яке містить джерело лікарського засобу;

15 пристрій або картридж, що містить випаровувач для нагрівання лікарського засобу; причому цей випаровувач містить електрично керований нагрівач, виконаний з можливістю підключення до електричного джерела живлення; та

пристрій або картридж, що додатково містить елемент для перенесення, виконаний з
20 можливістю передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач, причому цей елемент для перенесення містить капілярний матеріал для передачі лікарського засобу із другого відділення у випаровувач за рахунок капілярної дії;

при цьому пристрій або картридж додатково містить камеру, що утворює аерозоль, яка перебуває у зв'язку по текучому середовищу з першим відділенням і другим відділенням.

12. Система подачі аерозолю за п. 11, яка **відрізняється** тим, що пристрій або картридж
25 додатково містить мундштук, що перебуває у зв'язку по текучому середовищу з камерою, що утворює аерозоль.

13. Спосіб подачі частинок у вигляді аерозолю, що містять лікарський засіб, користувачеві, при цьому спосіб включає:

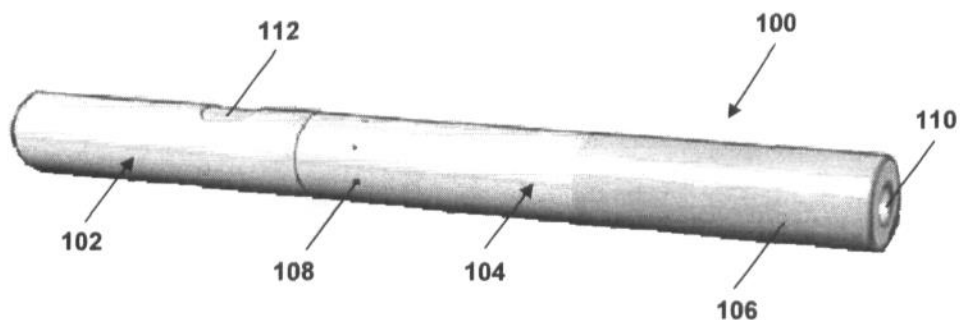
надання картриджа за будь-яким з пп. 1-8;

30 регулювання температури сполуки, яка прискорює доставку, до величини від приблизно 30 °C до приблизно 50 °C для утворення пари, що містить сполуку, яка прискорює доставку;

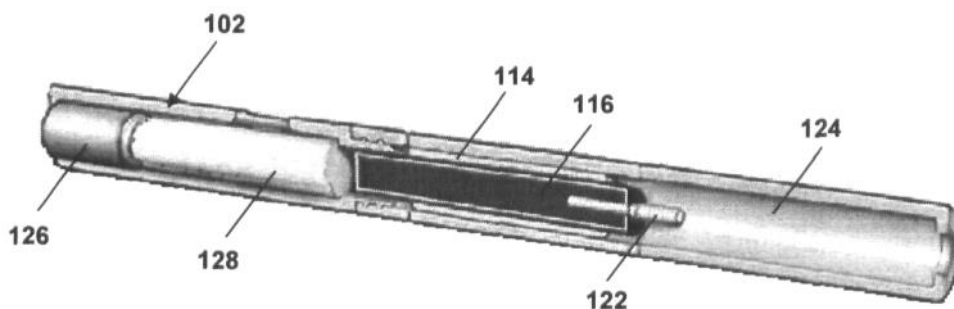
нагрівання лікарського засобу до температури від приблизно 70 °C до приблизно 100 °C для утворення пари, що містить лікарський засіб; та

забезпечення контакту пари, що містить сполуку, яка прискорює доставку, з парою, що містить лікарський засіб, для утворення частинок у вигляді аерозолю, що містять лікарський засіб.

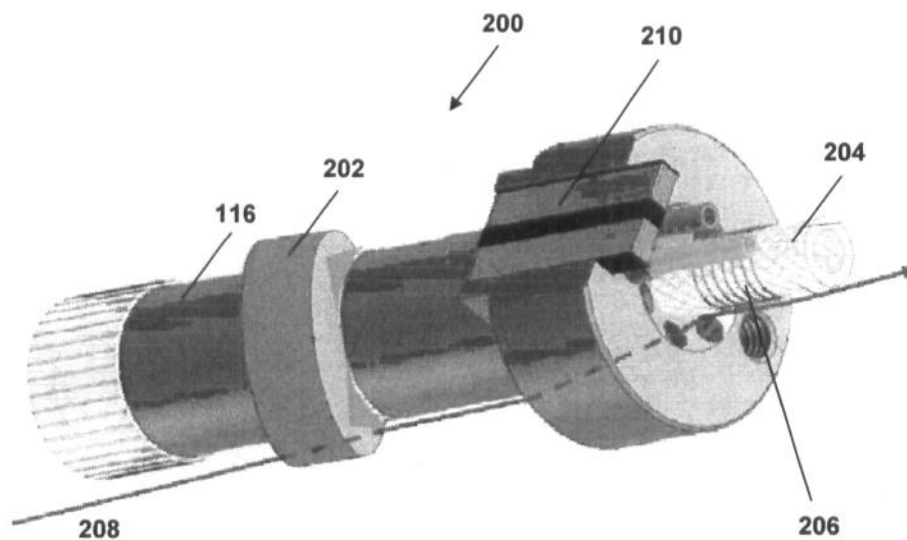
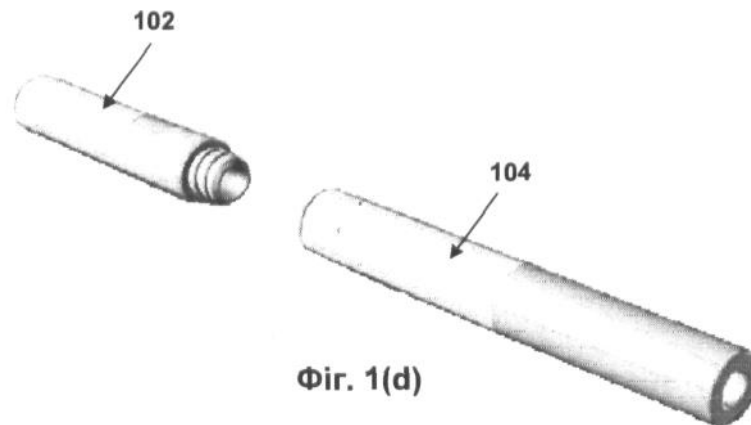
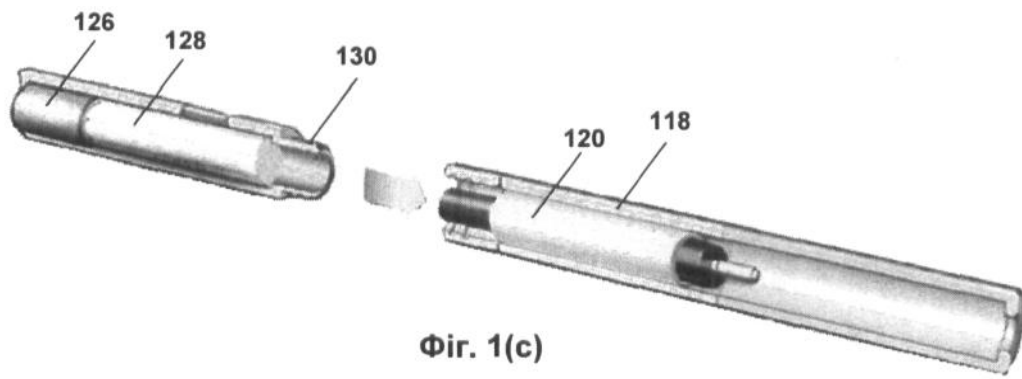
35 лікарський засіб, для утворення частинок у вигляді аерозолю, що містять лікарський засіб.



Фіг. 1(a)



Фіг. 1(b)



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601