



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112883** (13) **C2**  
(51) МПК (2016.01)  
**A24F 47/00**  
**A61M 15/06** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2014 06681</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Дюб'єф Флав'єн (CH)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>05.12.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А.,</b> Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland (CH)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.11.2016</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Шляховецький Ілля Олександрович,</b> <b>реєстр. №190</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>11192697.8</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	EP 2340729 A1, 06.07.2011 EP 2022349 A1, 11.02.2009 WO 2011/146174 A2, 24.11.2011 WO 2009/132793 A1, 05.11.2009 EP 2110033 A1, 21.10.2009 WO 03/034847 A1, 01.05.2003
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>08.12.2011</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>EP</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>26.08.2014, Бюл.№ 16</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.11.2016, Бюл.№ 21</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/EP2012/074513,</b> <b>05.12.2012</b>		

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ УТВОРЕННЯ АЕРОЗОЛЮ З КАПІЛЯРНИМ ПРИМЕЖОВИМ ШАРОМ**

**(57) Реферат:**

Запропонований пристрій для утворення аерозолю, який включає в себе вмістище (113, 501) для вміщення аерозолетвірного субстрату (115, 505). Цей пристрій включає в себе: випарник (119, 509) для нагрівання аерозолетвірного субстрату (115, 505), капілярний матеріал (117, 507) для переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату (115, 505) із вмістища (113, 501) до випарника (119, 509) під дією капілярних сил та пористий матеріал (201, 301, 405, 511) між капілярним матеріалом (117, 507) та випарником (119, 509).

UA 112883 C2

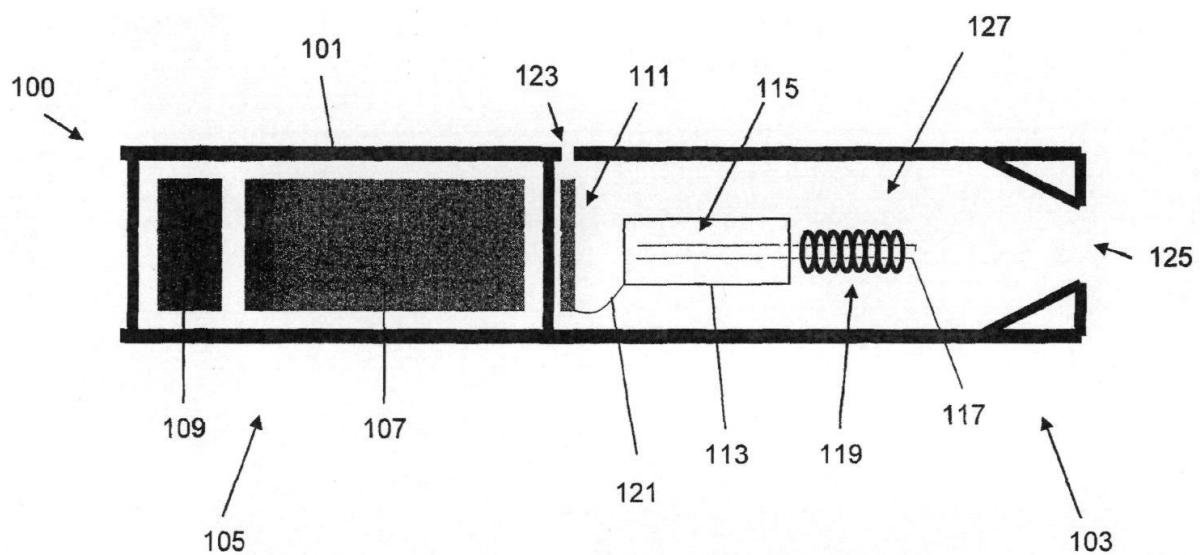


Fig.1

Цей винахід має відношення до пристрою для утворення аерозолі, призначеного для нагрівання аерозолетвірного субстрату. Зокрема, але не виключно, цей винахід має відношення до електрично керованого пристрою для утворення аерозолі, призначеного для нагрівання рідкого аерозолетвірного субстрату.

У WO-A-2009/132793 розкритий курильний пристрій з електричним нагріванням. Рідина зберігається у вмістищі для рідини, а капілярний ґніт має перший кінець, який простягається у вмістище для рідини для контактування у ньому з цією рідиною, і другий кінець, який простягається з вмістища для рідини. Нагрівальний елемент нагріває другий кінець капілярного ґнота. Нагрівальний елемент виконаний у формі спірально закрученого електричного нагрівального елемента, який електрично з'єднаний з джерелом електроживлення, та оточує другий кінець капілярного ґнота. Під час користування споживач може активувати нагрівальний елемент шляхом ввімкнення джерела електроживлення. Смоктання споживачем мундштука спричинює просмоктування повітря в курильний пристрій з електричним нагріванням над капілярним ґнотою і нагрівальним елементом, а потім у ротову порожнину споживача.

Метою цього винаходу є вдосконалення утворення аерозолі в пристрої або системі утворення аерозолі.

За одним із аспектів цього винаходу запропонований пристрій для утворення аерозолі, який включає в себе вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату; випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату; капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; та пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником.

За ще одним аспектом цього винаходу запропонований картридж, який включає в себе вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату; випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату; капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; та пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником.

Пристрій для утворення аерозолі та картридж об'єднані для створення системи утворення аерозолі для випарювання аерозолетвірного субстрату. Картридж або пристрій можуть включати в себе вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату. Випарник, капілярний матеріал та пористий матеріал можуть бути вміщені у пристрій для утворення аерозолі. Випарник, капілярний матеріал та пористий матеріал також можуть бути вміщені у картридж.

За ще одним аспектом цього винаходу запропонована система утворення аерозолі, яка включає в себе пристрій для утворення аерозолі, об'єднаний з картриджем, при цьому картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату; згаданий картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату з метою утворення аерозолі; згаданий картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; та картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником.

Для всіх аспектів цього винаходу вмістище може являти собою вмістище для рідини. Для всіх аспектів цього винаходу аерозолетвірний субстрат може бути рідким аерозолетвірним субстратом.

Аерозолетвірний субстрат альтернативно може являти собою субстрат іншого виду, наприклад, газоподібний субстрат або гелеподібний субстрат, або будь-яку комбінацію субстратів різних типів.

Пристрій або система утворення аерозолі призначений(-а) для випарювання аерозолетвірного субстрату з метою утворення аерозолі. Картридж або пристрій для утворення аерозолі може включати в себе аерозолетвірний субстрат, або може бути виконаний так, щоб вміщувати аерозолетвірний субстрат. Як відомо фахівцям в цій галузі, аерозоль являє собою суспензію твердих частинок або рідких крапель у газі, такому як повітря.

За варіантом, якому віддається перевага, капілярний матеріал розміщений так, щоб контактувати з аерозолетвірним субстратом у вмістищі. В одному з варіантів здійснення цього винаходу нагрівач випарює рідину в капілярному матеріалі для утворення перенасиченої пари. Перенасичена пара змішується з повітрям та переноситься потоком повітря. Під час руху потоку повітря пара конденсується з утворенням аерозолі, й аерозоль спрямовується у ротову порожнину споживача. Рідкий аерозолетвірний субстрат має відповідні фізичні властивості, в тому числі поверхневий натяг і в'язкість, які допускають переміщення рідини крізь капілярний матеріал під дією капілярних сил.

Цей винахід забезпечує численні переваги. По-перше, пористий матеріал може забезпечити опору для капілярного матеріалу, щоб запобігти пошкодженню цього капілярного матеріалу, наприклад, розщепленню, вигинанню або сплюсненню. Це є особливо достовірним, якщо капілярний матеріал є гнучким матеріалом та пористий матеріал є жорстким матеріалом. Якщо капілярний матеріал захищений від пошкоджень, то утворення аерозолі з більшою ймовірністю буде однорідним, навіть протягом багатьох використань пристрою для утворення аерозолі. По-друге, можуть бути зменшені виробничі витрати, оскільки капілярний матеріал може являти собою простий та відносно недорогий матеріал. Пористий матеріал може містити більш надійний та дорогий матеріал. Тому більш дорогий матеріал необхідно використовувати лише для невеликої частини пористого матеріалу, а для більшої частини цього матеріалу, який входить до складу згаданого пристрою, можна використовувати відносно недорогий матеріал.

Капілярний матеріал може містити будь-який прийнятний матеріал або комбінацію матеріалів, здатний(-их) переміщати аерозолетвірний субстрат до випарника. Капілярний матеріал за варіантом, якому віддається перевага, є пористим матеріалом, але це не є обов'язковим. Капілярний матеріал може мати волокнисту або губчасту структуру. Капілярний матеріал за варіантом, якому віддається перевага, містить пучок капілярів. Наприклад, капілярний матеріал може містити множину волокон або ниток, або інших трубчастих елементів з невеликим діаметром отвору. Альтернативно капілярний матеріал може містити губкоподібний або піноподібний матеріал. Структура капілярного матеріалу формує множину невеликих отворів або трубок, крізь які аерозолетвірний субстрат може бути переміщений під дією капілярних сил із вмістища до випарника. Вибір конкретного(-их) капілярного(-их) матеріалу(-ів), якому(-им) віддається перевага, залежатиме від фізичних властивостей аерозолетвірного субстрату. До прикладів прийнятних капілярних матеріалів належать губчасті або спінені матеріали, матеріали на основі кераміки або графіту у формі волокнин або спечених порошків, спінений матеріал з металічними властивостями або спінена пластмаса, волокнистий матеріал, наприклад, виготовлений із прядених або екструдованих волокон, таких як ацетилцелюлозні волокна, поліефірні волокна, волокна зі зв'язаних поліолефінів, поліетиленові, териленові або поліпропіленові волокна, нейлонові волокна або кераміка. Капілярний матеріал може мати будь-яку прийнятну капілярність, щоб його можна було використовувати з рідинами, які мають різні фізичні властивості. Ці рідини мають такі фізичні властивості, у тому числі, але без обмеження ними, в'язкість, поверхневий натяг, густину, теплопровідність, температуру кипіння та тиск насиченої пари, які допускають переміщення рідини крізь капілярний матеріал.

Пористий матеріал може містити будь-який прийнятний матеріал або комбінацію матеріалів, який(-і) є проникним(-и) для аерозолетвірного субстрату та дозволяє(-яють) аерозолетвірному субстрату переміщатися з капілярного матеріалу до випарника. Цей матеріал або комбінація цих матеріалів також є інертним(-ою) по відношенню до аерозолетвірного субстрату. Пористий матеріал може бути капілярним матеріалом або може не бути ним. Пористий матеріал може містити гідрофільний матеріал для покращення розподілення та поширення аерозолетвірного субстрату. Це може допомогти забезпечити однорідне утворення аерозолі. Вибір конкретного(-их) матеріалу(-ів), якому(-им) віддається перевага, залежатиме від фізичних властивостей аерозолетвірного субстрату. Прикладами прийнятних матеріалів є капілярні матеріали, наприклад, губчасті або спінені матеріали, матеріали на основі кераміки або графіту у формі волокнин або спечених порошків, спінений матеріал із металічними властивостями або спінена пластмаса, волокнистий матеріал, наприклад, виготовлений із прядених або екструдованих волокон, таких як ацетилцелюлозні волокна, поліефірні волокна, волокна зі зв'язаних поліолефінів, поліетиленові, териленові або поліпропіленові волокна, нейлонові волокна або кераміка. Пористий матеріал може мати будь-яку прийнятну пористість, щоб його можна було використовувати з рідинами, які мають різні фізичні властивості.

Пористий матеріал та капілярний матеріал за варіантом, якому віддається перевага, містять різні матеріали. За варіантом, якому віддається перевага, капілярний матеріал та пористий матеріал контактують між собою, оскільки це забезпечує надійне переміщення рідини.

Вмістище може захищати аерозолетвірний субстрат від навколишнього повітря (оскільки повітря загалом не може потрапити у вмістище для рідини). Вмістище може захищати аерозолетвірний субстрат від світла, так що ризик розкладання аерозолетвірного субстрату значно зменшений. Крім того, може підтримуватися високий рівень гігієни.

Вмістище може не бути придатним для повторного заповнення. Тому, коли аерозолетвірний субстрат у вмістищі використаний, картридж замінюють. Альтернативно вмістище може бути придатним для повторного заповнення. В цьому випадку картридж може бути замінений після певної кількості повторних заповнень вмістища. За варіантом, якому віддається перевага,

вмістище розраховано на вміщення аерозолетвірного субстрату для заздалегідь визначеної кількості затягувань.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, пристрій для утворення аерозолі є електрично керованим, й випарник включає в себе електричний нагрівач для нагрівання аерозолетвірного субстрату.

Згаданий електричний нагрівач може включати в себе єдиний нагрівальний елемент. Альтернативно електричний нагрівач може включати в себе більше ніж один нагрівальний елемент, наприклад, два, або три, або чотири, або п'ять, або шість, або більше нагрівальних елементів. Нагрівальний(-ні) елемент(-ти) може(-уть) бути розташований(-ні) так, щоб найефективніше нагрівати аерозолетвірний субстрат.

Згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент за варіантом, якому віддають перевагу, включає в себе електрорезистивний матеріал. До прийнятих електрорезистивних матеріалів належать, але без обмеження ними: напівпровідники, такі як легована кераміка, електропровідна кераміка (така як, наприклад, дисиліцид молібдену), вуглець, графіт, метали, металеві сплави, а також композиційні матеріали, виготовлені з керамічного матеріалу та матеріалу з металічними властивостями. Такі композиційні матеріали можуть містити леговану або нелеговану кераміку. Прикладами прийнятих легованих керамічних матеріалів є леговані карбіди кремнію. Прикладами прийнятих металів є титан, цирконій, тантал і метали платинової групи. Прикладами прийнятих металевих сплавів є нержавіюча сталь, константан, нікель-, кобальт-, хром-, алюміній-, титан-, цирконій-, гафній-, ніобій-, молібден-, тантал-, вольфрам-, олово-, галій-, марганець- та залізовмісні сплави, а також жаростійкі сплави на основі нікелю, заліза, кобальту, нержавіючої сталі, сплав Timetal®, сплави на основі заліза та алюмінію, а також сплави на основі заліза, марганцю та алюмінію. Timetal® є зареєстрованим товарним знаком, який належить Titanium Metals Corporation, 1999 Broadway Suite 4300, Денвер, Колорадо, США. У композиційних матеріалах електрорезистивний матеріал факультативно може бути введений у масу, інкапсульований або вкритий ізолювальним матеріалом, або навпаки, в залежності від кінетики переносу енергії та бажаних зовнішніх фізико-хімічних властивостей. Нагрівальний елемент може включати в себе піддану травленню металеву фольгу, ізолювану між двома шарами інертного матеріалу. У цьому випадку інертний матеріал може включати в себе Kapton®, повністю поліімідну або слюдяну фольгу. Kapton® є зареєстрованим товарним знаком, який належить E.I. du Pont de Nemours and Company, 1007 Market Street, Уїлмінгтон, Делавер 19898, Сполучені Штати Америки.

Альтернативно щонайменше один електричний нагрівальний елемент може включати в себе інфрачервоний нагрівальний елемент, джерело фотонів або індуктивний нагрівальний елемент.

Згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент може мати будь-яку прийнятну форму. Наприклад, цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може мати форму нагрівального леза. Альтернативно цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може мати вигляд корпусу або основи, які мають окремі електропровідні частини, або електрорезистивної металевої трубки. Альтернативно згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент може бути дисковим нагрівачем або комбінацією дискового нагрівача з нагрівальними голками чи стрижнями. Альтернативно згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент може включати в себе гнучкий лист матеріалу. До інших альтернативних варіантів виконання належать нагрівальний дріт або нитка розжарення, наприклад, дріт, виготовлений з хромонікелевого, платиनावмісного, вольфрамовмісного або інших сплавів, або нагрівальна пластина. Факультативно згаданий нагрівальний елемент може бути розташований у або на жорсткому матеріалі-носії.

Згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент може включати в себе поглинач тепла, або нагромаджувач тепла, який включає в себе матеріал, здатний абсорбувати та зберігати тепло, і потім через певний час вивільнювати це тепло у аерозолетвірний субстрат. Поглинач тепла може бути виготовлений з будь-якого прийнятного матеріалу, такого як прийнятний матеріал з металічними властивостями або керамічний матеріал. За варіантом, якому віддають перевагу, цей матеріал має велику теплоємність (матеріал накопичення відчутного тепла), або являє собою матеріал, здатний до абсорбування та подальшого вивільнення тепла в результаті оборотного процесу, такого як високотемпературний фазовий перехід. До прийнятих матеріалів накопичення відчутного тепла належать силікагель, глинозем, вуглець, скляна мата, скловолокно, мінерали, сплав або метал, такий як алюміній, срібло або свинець, та целюлозний матеріал. Іншими прийнятними матеріалами, які вивільнюють тепло в результаті оборотного фазового переходу, є парафін, ацетат натрію, нафталін, віск, поліетиленоксид, метал, сіль металу, суміш евтектичних солей або сплав.

Поглинач тепла може бути розташований так, щоб знаходитись у прямому контакті з аерозолетвірним субстратом, який переміщується із вмістища, і мати можливість передавати накопичене тепло безпосередньо згаданому аерозолетвірному субстрату. Альтернативно тепло, накопичене в поглиначі тепла, або нагромаджувачі тепла, може переноситися у

аерозолетвірний субстрат за допомогою провідника тепла, такого як металева трубка.

Згаданий щонайменше один нагрівальний елемент може нагрівати аерозолетвірний субстрат за допомогою теплопровідності. Цей нагрівальний елемент може принаймні частково контактувати з аерозолетвірним субстратом. Альтернативно тепло від нагрівального елемента може бути проведено до аерозолетвірного субстрату за допомогою провідника тепла.

Альтернативно згаданий щонайменше один нагрівальний елемент може передавати тепло у навколишнє повітря, що надходить ззовні та просмоктується через пристрій для утворення аерозолу під час використання, яке, в свою чергу, шляхом конвекції нагріває аерозолетвірний субстрат. Навколишнє повітря може бути нагріте перед проходженням через аерозолетвірний субстрат. Альтернативно навколишнє повітря може спочатку бути просмоктане через аерозолетвірний субстрат, а потім нагріте.

Однак цей винахід не обмежується випарниками з нагрівачем, але може бути застосований у пристроях та системах утворення аерозолу, в яких пара та одержуваний аерозоль утворюються механічним випарником, наприклад, але без обмеження ними, п'єзовипарником або пульверизатором, який використовує рідину під тиском.

Якщо випарник включає в себе електричний нагрівач, то за варіантом, якому віддається перевага, пористий матеріал містить термостійкий матеріал. За варіантом, якому віддається перевага, електрична енергія подається до нагрівального елемента або елементів доти, доки цей нагрівальний елемент або елементи не досягне(-уть) температури приблизно 200-440°C. Це є відмінністю від традиційних сигарет, в яких згоряння тютюну та сигаретної обгортки може відбуватися при 800°C. Тому термін "термостійкий" в цьому описі стосується матеріалу, який здатний витримувати температуру більше ніж приблизно 200°C, або за варіантом, якому віддається більша перевага, більше ніж приблизно 250°C, або за варіантом, якому віддається навіть ще більша перевага, до приблизно 440°C, без помітного розкладання. Прикладом прийнятного матеріалу є кераміка.

Отже, ще одна перевага такого варіанта здійснення цього винаходу полягає у тому, що пористий матеріал може запобігти термічному пошкодженню капілярного матеріалу. Пористий матеріал також може забезпечити покращене, рівномірне розподілення тепла. Це може допомогти забезпечити однорідне утворення аерозолу. Прийнятні термостійкі матеріали можуть бути дорогими. Але капілярний матеріал повинен витримувати певні температури тільки на межі поділу між капілярним та пористим матеріалами, оскільки пористий матеріал забезпечує термостійкий бар'єр між капілярним матеріалом та електричним нагрівачем. Ці температури є нижчими, ніж температури біля нагрівального елемента або елементів. Тому може бути використана менша кількість потенційно дорогого термостійкого матеріалу. Це зменшує виробничі витрати. Термостійкий матеріал забезпечує ізоляцію між нагрівачем та капілярним матеріалом.

За варіантом, якому віддається перевага, пористий матеріал містить електроізоляційний матеріал. Якщо випарник включає в себе електричний нагрівач, це запобігає короткому замиканню нагрівальних елементів.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу пористий матеріал являє собою лише шар пористого матеріалу між випарником та капілярним матеріалом. В альтернативному варіанті здійснення цього винаходу пористий матеріал являє собою покриття з пористого матеріалу поверх випарника. В альтернативному варіанті здійснення цього винаходу випарник розташований всередині пористого елемента, цей пористий елемент включає в себе пористий матеріал. Отже, випарник розташований всередині пористого елемента, і частина цього пористого елемента між випарником та капілярним матеріалом надає певну форму згаданому пористому матеріалу. Випарник та пористий елемент можуть бути виконані як єдине ціле. Термін "виконані як єдине ціле" стосується як випарника, так і пористого елемента, виготовлених разом у вигляді однієї деталі.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається особлива перевага, пристрій для утворення аерозолу є електрично керованим, випарник включає в себе електричний нагрівач для нагрівання аерозолетвірного субстрату, та електричний нагрівач і пористий елемент, який включає в себе пористий матеріал, виконані як єдине ціле. В одному з варіантів здійснення цього винаходу електричний нагрівач розташований всередині пористого елемента, так що, коли пористий елемент є суміжним із капілярним матеріалом, частина пористого елемента між електричним нагрівачем та капілярним матеріалом надає певну форму згаданому пористому

матеріалу. У такому варіанті здійснення цього винаходу пористий елемент включає в себе термостійкий матеріал.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу капілярний матеріал являє собою видовжений капілярний стрижень для переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату із вмістища для рідини до випарника, при цьому цей видовжений капілярний стрижень має перший кінець, який простягається у вмістище для рідини, та другий кінець, протилежний першому кінцю, причому випарник виконаний так, щоб випарювати рідкий аерозолетвірний субстрат в другому кінці цього капілярного стрижня.

У такому варіанті здійснення цього винаходу при використанні рідина переміщується із вмістища для рідини під дією капілярних сил з першого кінця капілярного стрижня до другого кінця капілярного стрижня. Пористий матеріал розміщений між другим кінцем капілярного стрижня та випарником. Рідина в другому кінці капілярного стрижня та в пористому матеріалі випаровується для утворення перенасиченої пари. Капілярний стрижень може бути виконаний у вигляді ґнота. Капілярний стрижень може включати в себе волокна або нитки, в цілому вирівняні у поздовжньому напрямку пристрою або системи утворення аерозолі. Альтернативно капілярний стрижень може включати в себе губкоподібний або піноподібний матеріал, якому надана форма прутка. Цей прутко може простягатись у повздовжньому напрямку пристрою або системи утворення аерозолі.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, капілярний матеріал являє собою видовжений капілярний стрижень для переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату із вмістища для рідини, при цьому цей видовжений капілярний стрижень має перший кінець, який простягається у вмістище для рідини, та другий кінець, протилежний першому кінцю, й випарник включає в себе електричний нагрівач, виконаний так, щоб нагрівати рідкий аерозолетвірний субстрат в другому кінці цього капілярного стрижня. Пористий матеріал вміщений між другим кінцем капілярного стрижня та електричним нагрівачем. Коли нагрівач увімкнений, рідина в другому кінці капілярного стрижня та в пористому матеріалі випарюється нагрівачем для утворення перенасиченої пари.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу пористий матеріал являє собою гільзу з пористого матеріалу, яка по суті оточує другий кінець капілярного стрижня.

Гільза з пористого матеріалу може оточувати другий кінець капілярного стрижня достатньо для того, щоб капілярний стрижень не контактував з випарником. Це особливо важливо, якщо випарник включає в себе електричний нагрівач, оскільки капілярний матеріал може не бути термостійким. Гільза з пористого матеріалу може забезпечити захист та опору для капілярного стрижня. Пориста гільза не обов'язково має оточувати весь капілярний стрижень за умови, що ця пориста гільза запобігає будь-якому контакту між капілярним стрижнем та випарником, який може пошкодити капілярний стрижень.

Як альтернатива або на додаток до цього, пористий матеріал може являти собою ковпачок з пористого матеріалу, який по суті закриває другий кінець капілярного стрижня.

Ковпачок з пористого матеріалу може закривати другий кінець капілярного стрижня достатньо для того, щоб капілярний стрижень не контактував з випарником. Це особливо важливо, якщо випарник включає в себе електричний нагрівач, оскільки капілярний матеріал може не бути термостійким. Ковпачок з пористого матеріалу може забезпечити захист та опору для капілярного стрижня. Наприклад, якщо капілярний стрижень включає в себе множину волокон або ниток, то ковпачок з пористого матеріалу може зменшити ймовірність розщеплення або розривання капілярного стрижня. Пористий ковпачок не обов'язково має закривати весь капілярний стрижень за умови, що цей пористий ковпачок запобігає будь-якому контакту між капілярним стрижнем та випарником, який може пошкодити цей капілярний стрижень.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу, якому віддається особлива перевага, картридж включає в себе мундштук; джерело електроживлення та електричні компоненти розташовані в пристрої; капілярний матеріал включає в себе видовжений капілярний стрижень для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища для рідини, при цьому цей видовжений капілярний стрижень має перший кінець, який простягається у вмістище, та другий кінець, протилежний першому кінцю; випарник включає в себе електричний нагрівач, який може бути підключений до джерела електроживлення та виконаний так, щоб нагрівати аерозолетвірний субстрат в другому кінці капілярного стрижня; і вмістище, капілярний стрижень та електричний нагрівач розміщені в картриджі.

Вмістище та факультативно капілярний стрижень і нагрівач можуть бути відокремлюваними від системи утворення аерозолі як єдина деталь.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу вмістище має внутрішній канал, випарник простягається через принаймні частину внутрішнього каналу у вмістищі, і капілярний матеріал являє собою капілярний примежовий шар, який принаймні частково вистилає внутрішній канал.

У такому варіанті здійснення цього винаходу при використанні рідина переміщується із вмістища для рідини під дією капілярних сил крізь капілярний примежовий шар, який вистилає внутрішній канал. Внутрішня поверхня капілярного примежового шару за варіантом, якому віддається перевага, контактує з рідким аерозолетвірним субстратом у вмістищі для рідини. Пористий матеріал розміщений між зовнішньою поверхнею капілярного примежового шару та випарником. Рідина біля зовнішньої поверхні капілярного примежового шару та в пористому матеріалі випаровується для утворення перенасиченої пари. Капілярний примежовий шар може включати в себе будь-який прийнятний капілярний матеріал, якому надана форма трубки. Трубка з капілярного матеріалу може простягатися по всій довжині або по частині довжини внутрішнього каналу у вмістищі для рідини.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, вмістище для рідини має внутрішній канал, випарник включає в себе електричний нагрівач, який простягається через принаймні частину внутрішнього каналу у вмістищі для рідини, та капілярний матеріал являє собою капілярний примежовий шар, який принаймні частково вистилає внутрішній канал, причому електричний нагрівач виконаний так, щоб нагрівати рідкий аерозолетвірний субстрат біля зовнішньої поверхні капілярного примежового шару. Пористий матеріал розміщений між зовнішньою поверхнею капілярного примежового шару та електричним нагрівачем. Коли нагрівач увімкнений, рідина біля зовнішньої поверхні капілярного примежового шару випарюється нагрівачем для утворення перенасиченої пари.

У такому варіанті здійснення цього винаходу пористий матеріал переважно являє собою трубку з пористого матеріалу всередині капілярного примежового шару, який вистилає або частково вистилає внутрішній канал вмістища для рідини.

Трубка з пористого матеріалу може бути розташована так, щоб зовнішня поверхня капілярного примежового шару не контактувала з випарником. Це особливо важливо, якщо випарник включає в себе електричний нагрівач, оскільки капілярний матеріал капілярного примежового шару може не бути термостійким. Пористий матеріал потрібний тільки для того, щоб діяти як бар'єр в безпосередній близькості від випарника.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу, якому віддається особлива перевага, картридж включає в себе мундштук; джерело електроживлення та електричні компоненти розташовані в пристрої; вмістище для рідини має внутрішній канал; випарник включає в себе електричний нагрівач для нагрівання рідкого аерозолетвірного субстрату, який може бути підключений до джерела електроживлення та простягається через принаймні частину внутрішнього каналу у вмістищі для рідини; капілярний матеріал являє собою капілярний примежовий шар, який принаймні частково вистилає внутрішній канал; та вмістище, капілярний примежовий шар та електричний нагрівач розміщені в картриджі.

Вмістище для рідини та факультативно капілярний примежовий шар і нагрівач можуть бути відокремлюваними від системи утворення аерозолі як єдина деталь.

Рідкий аерозолетвірний субстрат за варіантом, якому віддають перевагу, має фізичні властивості, наприклад, температуру кипіння та тиск насиченої пари, прийнятні для його використання в згаданих пристрої, картриджі або системі. Якщо температура кипіння зависока, це може унеможливити випаровування рідини, якщо температура кипіння занижена, рідина може випаровуватись надто швидко. Рідина за варіантом, якому віддають перевагу, містить тютюновмісний матеріал, що містить леткі ароматичні сполуки тютюну, які вивільняються зі згаданої рідини при нагріванні. Альтернативно або на додаток рідина може містити нетютюновий матеріал. Рідина може містити водні розчини, неводні розчинники, такі як етанол, рослинні екстракти, нікотин, природні чи штучні ароматизатори або будь-яку їх комбінацію. За варіантом, якому віддають перевагу, рідина також містить аерозолеутворювач. Прикладами прийнятних аерозолеутворювачів є гліцерин та пропіленгліколь.

Пристрій для утворення аерозолі або картридж може мати щонайменше один вхідний отвір для повітря. Пристрій для утворення аерозолі або картридж може мати щонайменше один вихідний отвір для повітря. Пристрій для утворення аерозолі або картридж може включати в себе камеру утворення аерозолі, розташовану між вхідним отвором для повітря та вихідним отвором для повітря, так щоб визначати шлях потоку повітря від вхідного отвору для повітря до вихідного отвору для повітря через камеру утворення аерозолі, щоб переносити аерозоль до вихідного отвору для повітря та у ротову порожнину споживача. У варіантах здійснення цього винаходу, в яких вмістище для рідини має внутрішній канал, за варіантом, якому віддається перевага, шлях потоку повітря від вхідного отвору для повітря до вихідного отвору для повітря



проходить через внутрішній канал. Камера утворення аерозолію лише допомагає або сприяє утворенню аерозолію.

Пристрій для утворення аерозолію може бути електрично керованим та, крім того, може включати в себе джерело електроживлення. Пристрій для утворення аерозолію може також включати в себе електричні компоненти. В одному з варіантів здійснення цього винаходу електричні компоненти включають в себе датчик для виявлення потоку повітря, який свідчить про те, що споживач робить затягування. У такому випадку за варіантом, якому віддається перевага, електричні компоненти виконані так, щоб забезпечувати надходження імпульсу електричного струму до випарника у випадку, коли датчик визначає, що споживач робить затягування. За варіантом, якому віддається перевага, періодичність імпульсу електричного струму встановлена заздалегідь, залежно від того, яку кількість рідини бажано випарити. Для забезпечення цього за варіантом, якому віддається перевага, електричні компоненти є програмовними. Альтернативно електричні компоненти можуть включати в себе перемикач із ручним керуванням, за допомогою якого сам споживач ініціює затягування. Періодичність імпульсу електричного струму за варіантом, якому віддається перевага, встановлена заздалегідь, залежно від того, яку кількість рідини бажано випарити. Для забезпечення цього за варіантом, якому віддається перевага, електричні компоненти є програмовними.

За варіантом, якому віддається перевага, пристрій, або картридж, або система включає в себе корпус. За варіантом, якому віддається перевага, корпус є видовженим. Якщо пристрій для утворення аерозолію або картридж включає в себе видовжений капілярний стрижень, то поздовжня вісь цього капілярного стрижня та поздовжня вісь корпусу можуть бути по суті паралельними. В одному з варіантів здійснення цього винаходу корпус включає в себе знімну вставку, яка включає в себе вмістище для рідини, капілярний стрижень та нагрівач. У такому варіанті здійснення цього винаходу ці частини можуть бути відокремлюваними від корпусу як єдина деталь. Це може бути корисним, наприклад, для повторного заповнення або заміни вмістища.

Корпус може включати в себе будь-який прийнятний матеріал або комбінацію матеріалів. Прикладами прийнятих матеріалів є метали, сплави, пластмаси або композиційні матеріали, які містять один або більше згаданих(-их) матеріал(-ів), або ж термопластичні матеріали, які є прийнятними для харчового або фармацевтичного застосування, наприклад, поліпропілен, простий поліефірефіркетон (ПЕЕК) та поліетилен. За варіантом, якому віддається перевага, матеріал є легким і некрихким.

За варіантом, якому віддають перевагу, пристрій для утворення аерозолію та картридж є портативними, як окремо, так і разом. За варіантом, якому віддають перевагу, пристрій для утворення аерозолію є придатним для повторного використання споживачем. За варіантом, якому віддають перевагу, картридж може бути викинутий споживачем, наприклад, якщо у вмістищі для рідини більше немає рідини. Пристрій для утворення аерозолію та картридж можуть бути об'єднані для створення системи утворення аерозолію, яка являє собою курильну систему і яка може мати розмір, зіставний з розміром традиційної сигари або сигарети. Загальна довжина курильної системи може становити від приблизно 30 мм до приблизно 150 мм. Зовнішній діаметр курильної системи може становити від приблизно 5 мм до приблизно 30 мм.

За варіантом, якому віддають перевагу, система утворення аерозолію являє собою електрично керовану курильну систему.

За цим винаходом також запропонована система утворення аерозолію, яка включає в себе: вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату; випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату з метою утворення аерозолію; капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; і пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником. В такому варіанті здійснення цього винаходу система утворення аерозолію не включає в себе окремі пристрій та картридж.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається особлива перевага, капілярний матеріал містить поліпропілен, а пористий матеріал містить керамічний матеріал, наприклад, глинозем (оксид алюмінію).

Особливості, описані щодо одного з аспектів цього винаходу, можуть бути застосовними до іншого аспекту цього винаходу.

Цей винахід описаний нижче лише як приклад з посиланнями на прикладені фігури, на яких: на Фіг. 1 показаний один із прикладів системи утворення аерозолію;

Фіг. 2 являє собою схематичний вигляд у розрізі першого варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолію з метою створення системи утворення аерозолію, яка є подібною системі, показаній на Фіг. 1;

Фіг. 3 являє собою схематичний вигляд у розрізі другого варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка є подібною системі, показаній на Фіг. 1;

5 Фіг. 4 являє собою схематичний вигляд у розрізі третього варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка є подібною системі, показаній на Фіг. 1;

Фіг. 5 являє собою схематичний вигляд у розрізі четвертого варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка є подібною системі, показаній на Фіг. 1; та

10 Фіг. 6 являє собою графік часу нагрівання в залежності від температури для трьох варіантів конструкції системи утворення аерозолі.

На Фіг. 1 показаний один із прикладів системи утворення аерозолі. Хоча це не показано явно на Фіг. 1, система утворення аерозолі включає в себе пристрій для утворення аерозолі, який за варіантом, якому віддається перевага, є придатним для повторного використання, об'єднаний з картриджем, який за варіантом, якому віддається перевага, є одноразовим. На Фіг. 1 система являє собою електрично керовану курильну систему. Курильна система 100, показана на Фіг. 1, включає в себе корпус 101, який має перший кінець, який являє собою картридж 103, та другий кінець, який являє собою пристрій 105. В згаданому пристрої розміщене джерело електроживлення у вигляді батареї 107, електричні компоненти у вигляді апаратного засобу 109 та система 111 виявлення зтягувань. В картриджі розміщене вмістище 113, яке вміщує рідину 115, капілярний матеріал у вигляді видовженого капілярного стрижня 117 та випарник у вигляді нагрівача 119. Слід зазначити, що нагрівач лише схематично зображений на Фіг. 1. В ілюстративному варіанті здійснення цього винаходу, зображеному на Фіг. 1, один кінець капілярного стрижня 117 простягається у вмістище 113 для рідини, а другий кінець капілярного стрижня 117 оточений нагрівачем 119. Нагрівач з'єднаний з електричними компонентами через з'єднувачі 121, які можуть проходити вздовж зовнішнього боку вмістища 113 для рідини (не показано на Фіг. 1). Крім того, корпус 101 включає в себе вхідний отвір 123 для повітря, вихідний отвір 125 для повітря на кінці, який являє собою картридж, та камеру 127 утворення аерозолі.

30 Під час користування система функціонує, як описано нижче. Рідина 115 переноситься під дією капілярних сил із вмістища 113 для рідини з того кінця капілярного стрижня 117, який простягається у вмістище для рідини, до іншого кінця згаданого капілярного стрижня, який оточений нагрівачем 119. Коли споживач всмоктує повітря з вихідного отвору 125 для повітря, навколишнє повітря всмоктується крізь вхідний отвір 123 для повітря. У зображеному на Фіг. 1 варіанті конструкції система 111 виявлення зтягувань визначає момент зтягування і активує нагрівач 119. Батарея 107 подає імпульс енергії на нагрівач 119 для нагрівання кінця капілярного стрижня 117, оточеного нагрівачем. Рідина на цьому кінці капілярного стрижня 117 випарюється нагрівачем 119 із утворенням перенасиченої пари. Водночас із цим випарена рідина заміщується новою рідиною, яка переміщується вздовж капілярного стрижня 117 під дією капілярних сил. (Це явище інколи називають "підкачуванням"). Утворена перенасичена пара переміщується із повітрям, яке надходить крізь вхідний отвір 123 для повітря, і переноситься цим потоком повітря. У камері 127 утворення аерозолі відбувається конденсація пари з утворенням вдихуваного аерозолі, який переноситься до вихідного отвору 125 для повітря та у ротову порожнину споживача.

45 У показаному на Фіг. 1 варіанті здійснення цього винаходу апаратний засіб 109 та система 111 виявлення зтягувань за варіантом, якому віддається перевага, є програмовними. Апаратний засіб 109 та система 111 виявлення зтягувань можуть бути застосовані для керування роботою системи утворення аерозолі.

На Фіг. 1 зображений один із прикладів системи утворення аерозолі за цим винаходом. 50 Однак є можливими багато інших прикладів. Система утворення аерозолі лише має включати в себе або вміщувати рідкий аерозолетвірний субстрат, вміщений у вмістище для рідини, випарник для нагрівання рідкого аерозолетвірного субстрату, капілярний матеріал для переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату до випарника та пористий матеріал будь-якого виду (який буде описаний нижче з посиланнями на Фіг. 2-6) між капілярним матеріалом та випарником. Наприклад, система утворення аерозолі не обов'язково повинна бути електрично керованою. Наприклад, система утворення аерозолі не обов'язково має бути курильною системою. Крім того, система може не включати в себе нагрівач, у цьому випадку в систему може бути включений інший пристрій для випарювання рідкого аерозолетвірного субстрату. Наприклад, компонування капілярного матеріалу може відрізнятися. Наприклад, система 55 виявлення зтягувань може бути відсутньою. Замість цього системою можна керувати за

допомогою ручного активування, наприклад, користувач керує перемикачем, коли робить затягування. Наприклад, існує можливість зміни форми і розміру корпусу в цілому.

Як зазначалося вище, відповідно до цього винаходу між капілярним матеріалом та випарником передбачений пористий матеріал. Нижче з посиланнями на Фіг. 2-6 буде наведений опис варіантів здійснення цього винаходу, в тому числі пористого матеріалу. Ці варіанти здійснення ґрунтуються на прикладі, який зображений на Фіг. 1, хоча вони є застосовними для інших варіантів здійснення цього винаходу. Зауважимо, що Фіг. 1-5 по суті є лише загальними схемами. Зокрема, компоненти зображені на фігурах без додержання масштабу, і не співвідносяться за розміром ані окремо, ані між собою.

Фіг. 2 являє собою схематичний вигляд першого варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка подібна системі, показаній на Фіг. 1. Картридж 200 включає в себе вмістище 113, капілярний стрижень 117 та нагрівач 119. Вмістище 113 для рідини вміщує рідкий аерозолетвірний субстрат 115. На Фіг. 2 нагрівач 119 виконаний у вигляді нагрівальної спіралі, яка з'єднана з електричними компонентами (не показані) через електричні з'єднувачі 121. Нагрівач 119 та електричні з'єднувачі 121 показані на Фіг. 2 схематично, й електричні з'єднувачі можуть проходити вздовж зовнішнього боку вмістища 113 для рідини, хоча це не показано на Фіг. 2. У цьому варіанті виконання також передбачений пористий матеріал у вигляді пористої гільзи 201, яка оточує кінець капілярного стрижня 117, який виступає із вмістища 113 для рідини.

Пориста гільза 201 є опорою для капілярного стрижня 117. За варіантом, якому віддається перевага, пориста гільза 201 включає в себе жорсткий матеріал. Тому пориста гільза 201 запобігає пошкодженню капілярного стрижня 117, наприклад, розщепленню, вигинанню або сплюсненню, або зменшує ймовірність цього. Пориста гільза 201 може утримуватися в належному положенні за рахунок вставлення у корпус або іншу частину пристрою для утворення аерозолі або картриджа, коли цей картридж об'єднаний з пристроєм для утворення аерозолі. Пориста гільза 201 за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе термостійкий матеріал, який може захистити капілярний стрижень 117 від можливого термічного пошкодження від нагрівача. Тому пориста гільза діє як тепловий бар'єр. Пориста гільза 201 також може покращити розподілення тепла. Пориста гільза 201 може ставати більш ефективною при переміщенні рідини, коли система утворення аерозолі нагрівається. На Фіг. 2 розмір пористої гільзи 201 є невеликим у порівнянні з розміром капілярного стрижня 117. Тому може знадобитися лише невелика кількість термостійкого матеріалу. Оскільки термостійкий матеріал може бути дорогим, це може зменшити виробничі витрати. В цьому варіанті виконання картриджа пориста гільза 201 включає в себе електроізоляційний матеріал, щоб не спричинити коротке замикання між витками нагрівальної спіралі.

На Фіг. 2 пориста гільза 201 не закриває крайовий кінець капілярного стрижня 117. Хоча на Фіг. 2 пориста гільза 201 оточує увесь кінець капілярного стрижня, який виступає із вмістища 113 для рідини, пориста гільза може закривати капілярний стрижень лише в безпосередній близькості від нагрівача 119, так щоб запобігти термічному пошкодженню капілярного стрижня 117. Необхідний діаметр пористої гільзи 201 залежатиме від розміру капілярного стрижня 117 та вмістища 113 для рідини. Необхідна довжина пористої гільзи 201 залежатиме від розміру нагрівача 119, який, у свою чергу, залежить від кількості рідини, яку бажано випарити. Необхідна товщина пористої гільзи 201 залежатиме від необхідних ізолювальних властивостей та пористості.

Фіг. 3 являє собою схематичний вигляд другого варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка є подібною системі, показаній на Фіг. 1. Картридж 300 включає в себе вмістище 113, капілярний стрижень 117 та нагрівач 119. Вмістище 113 для рідини вміщує рідкий аерозолетвірний субстрат 115. Як і на Фіг. 2, на Фіг. 3 нагрівач 119 виконаний у вигляді нагрівальної спіралі, яка з'єднана з електричними компонентами (не показані) через електричні з'єднувачі 121. Нагрівач 119 та електричні з'єднувачі 121 показані на Фіг. 3 схематично, й електричні з'єднувачі можуть проходити вздовж зовнішнього боку вмістища 113 для рідини, хоча це не показано на Фіг. 3. У цьому варіанті виконання також передбачений пористий матеріал у вигляді пористого ковпачка 301, який оточує кінець капілярного стрижня 117, який виступає із вмістища 113 для рідини та закриває крайовий кінець капілярного стрижня 117.

Пористий ковпачок 301 є опорою для капілярного стрижня 117. За варіантом, якому віддається перевага, пористий ковпачок 301 включає в себе жорсткий матеріал. Тому пористий ковпачок 301 запобігає пошкодженню капілярного стрижня 117, наприклад, розщепленню,

вигинанню або сплюсненню, або зменшує ймовірність цього. Зокрема, оскільки крайовий кінець капілярного стрижня 117 закритий, ймовірність розщеплення капілярного матеріалу значно зменшена. Пористий ковпачок 301 може утримуватися в належному положенні за рахунок вставлення у корпус або іншу частину пристрою для утворення аерозолі або картриджа, коли картридж об'єднаний з пристроєм для утворення аерозолі. Пористий ковпачок 301 за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе термостійкий матеріал, який може захистити капілярний стрижень 117 від можливого термічного пошкодження від нагрівача. Тому пористий ковпачок діє як тепловий бар'єр. Пористий ковпачок 301 також може покращити розподілення тепла. Пористий ковпачок 301 може ставати більш ефективним при переміщенні рідини, коли система утворення аерозолі нагрівається. На Фіг. 3 розмір пористого ковпачка 301 є невеликим у порівнянні з розміром капілярного стрижня 117. Тому може знадобитися лише невелика кількість термостійкого матеріалу. Оскільки термостійкий матеріал може бути дорогим, це може зменшити виробничі витрати. В цьому варіанті виконання картриджа пористий ковпачок 301 включає в себе електроізоляційний матеріал, щоб не спричинити коротке замикання між витками нагрівальної спіралі.

На Фіг. 3 пористий ковпачок 301 оточує весь кінець капілярного стрижня 117, який виступає із вмістища 113 для рідини, і також закриває крайовий кінець капілярного стрижня 117. Однак пористий ковпачок може закривати капілярний стрижень лише в безпосередній близькості від нагрівача 119, так щоб запобігти термічному пошкодженню капілярного стрижня 117. Необхідний діаметр пористого ковпачка 301 залежатиме від розміру капілярного стрижня 117 та вмістища 113 для рідини. Необхідна довжина пористого ковпачка 301 залежатиме від розміру нагрівача 119, який, у свою чергу, залежить від кількості рідини, яку бажано випарити. Необхідна товщина пористого ковпачка 301 залежатиме від необхідних ізолювальних властивостей та пористості.

Фіг. 4 являє собою схематичний вигляд третього варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка є подібною системі, показаній на Фіг. 1. Картридж 400 включає в себе вмістище 113 для рідини та капілярний стрижень 117, та, як і на Фіг. 2 та Фіг. 3, вмістище 113 для рідини вміщує рідкий аерозолетвірний субстрат 115. У цьому варіанті виконання також передбачений пористий елемент 401, який оточує кінець капілярного стрижня 117, який виступає із вмістища 113 для рідини. Нагрівальне лезо або леза 403 розташоване(-і) всередині пористого елемента 401. Частина пористого елемента 401 між нагрівальним(-и) лезом(-ами) 403 та капілярним стрижнем 117 утворює пористий матеріал 405. Нагрівальні леза 403 з'єднані з електричними компонентами (не показані) через електричні з'єднувачі 121. Нагрівальні леза 403 та електричні з'єднувачі 121 показані на Фіг. 4 схематично, й ці електричні з'єднувачі можуть проходити вздовж зовнішнього боку вмістища 113 для рідини, хоча це не показано.

Пористий елемент 401 є опорою для капілярного стрижня 117. За варіантом, якому віддається перевага, пористий елемент 401 включає в себе жорсткий матеріал. Тому пористий елемент 401 запобігає пошкодженню капілярного стрижня 117, наприклад, розщепленню, вигинанню або сплюсненню, або зменшує ймовірність цього. Пористий елемент 401 може утримуватися в належному положенні за рахунок вставлення у корпус або іншу частину пристрою для утворення аерозолі або картриджа, коли картридж об'єднаний з пристроєм для утворення аерозолі. Пористий елемент 401 за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе термостійкий матеріал, який може захистити капілярний стрижень 117 від можливого термічного пошкодження від нагрівального(-их) леза(-ез) 403. Тому частина 405 пористого елемента 401 між нагрівальними лезами 403 та капілярним стрижнем 117 діє як тепловий бар'єр. Пористий елемент 401 також може покращити розподілення тепла. Пористий елемент 401 може ставати більш ефективним при переміщенні рідини, коли система утворення аерозолі нагрівається. На Фіг. 4 розмір пористого елемента 401 є невеликим у порівнянні з розміром капілярного стрижня 117. Тому може знадобитися лише невелика кількість термостійкого матеріалу. Оскільки термостійкий матеріал може бути дорогим, це може зменшити виробничі витрати. В цьому варіанті виконання картриджа пористий елемент 401 включає в себе електроізоляційний матеріал, щоб не спричинити коротке замикання в нагрівальному лезі або між нагрівальними лезами.

На Фіг. 4 пористий елемент 401 оточує весь кінець капілярного стрижня, який виступає із вмістища 113 для рідини. Однак пористий елемент 401 може бути коротшим, ніж відкрита частина капілярного стрижня. На Фіг. 4 пористий елемент 401 не закриває крайовий кінець капілярного стрижня 117, хоча пористий елемент 401 може закривати крайовий кінець капілярного стрижня, як у варіанті виконання картриджа, показаному на Фіг. 3. Нагрівальні леза

403 можуть мати будь-яку форму, прийнятну для нагрівання рідкого аерозолетвірного субстрату в капілярному стрижні 117 та пористому елементі 401.

Необхідний діаметр пористого елемента 401 залежатиме від розміру капілярного стрижня 117 та вмістища 113 для рідини. Необхідна довжина пористого елемента 401 залежатиме від розміру та форми нагрівальних лез, які, у свою чергу, залежать від кількості рідини, яку бажано випарити. Необхідна товщина пористого елемента 401, зокрема, пористого матеріалу 405, залежатиме від необхідних ізолювальних властивостей та пористості. За варіантом, якому віддається перевага, нагрівальні леза 403 та пористий елемент 401 виконані як єдине ціле, тобто виготовлені разом у вигляді однієї деталі. Це спрощує процес виробництва.

Фіг. 5 являє собою схематичний вигляд четвертого варіанта виконання картриджа, призначеного для застосування з пристроєм для утворення аерозолі з метою створення системи утворення аерозолі, яка подібна системі, показаній на Фіг. 1. Однак варіант виконання картриджа, показаний на Фіг. 5, значно відрізняється за виглядом від варіантів виконання картриджа, показаних на Фіг. 1-4. На Фіг. 5 картридж 500 включає в себе вмістище 501, яке має вигляд контейнера з внутрішнім каналом 503. На Фіг. 5 вмістище 501 для рідини вміщує рідкий аерозолетвірний субстрат 505. За варіантом, якому віддається перевага, картридж щільно з'єднують з пристроєм для утворення аерозолі, й внутрішній канал 503 утворює частину шляху повітряного потоку для повітря, яке проходить у вхідний отвір або отвори 123 для повітря (див. Фіг. 1) в напрямку до вихідного отвору 125 для повітря (див. Фіг. 1). Внутрішній канал 503 вистелений або частково вистелений капілярним матеріалом у вигляді капілярного примежового шару 507. Нагрівач 509 простягається через внутрішній канал 503. На Фіг. 5 нагрівач 509 виконаний у вигляді нагрівальної спіралі. Нагрівальна спіраль з'єднана з електричними компонентами (не показані) через електричні з'єднувачі (також не показані). У цьому варіанті виконання також передбачений пористий матеріал у вигляді пористої трубки 511, яка вистилає або частково вистилає внутрішній канал 503 та забезпечує бар'єр між нагрівачем 509 та капілярним примежовим шаром 507. За варіантом, якому віддається перевага, нагрівач 509 контактує з пористою трубкою 511, й за варіантом, якому віддається перевага, пориста трубка 511 контактує з капілярним примежовим шаром 507. Це забезпечує надійне переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату із вмістища 501 для рідини до нагрівача 509.

Функціонування варіанта виконання картриджа, показаного на Фіг. 5, є подібним до функціонування варіантів виконання картриджа, показаних на Фіг. 1-4. При використанні рідкий аерозолетвірний субстрат 505 переноситься під дією капілярних сил із вмістища 501 для рідини з того боку капілярного примежового шару 507, який контактує з рідиною, до того боку капілярного примежового шару 507, який контактує з пористою трубкою 511. Коли споживач всмоктує повітря з вихідного отвору для повітря, навколишнє повітря просмоктується крізь внутрішній канал 503, та активується нагрівач 509. Нагрівач 509 нагріває рідкий аерозолетвірний субстрат 505 в капілярному примежовому шарі 507 та в пористій трубці 511, й згадана пориста трубка 511 захищає капілярний примежовий шар 507 від термічного пошкодження. Рідина випарюється нагрівачем із утворенням перенасиченої пари, і, водночас із цим, випарена рідина заміщується новою рідиною, яка переміщується крізь капілярний примежовий шар 507 та у пористу трубку 511. Перенасичена пара переміщується із повітрям і переноситься потоком повітря крізь внутрішній канал та у ротову порожнину споживача.

Пориста трубка 511 є опорою для капілярного примежового шару 507. За варіантом, якому віддається перевага, пориста трубка 511 включає в себе жорсткий матеріал. Тому пориста трубка 511 запобігає пошкодженню капілярного примежового шару 507, наприклад, розщепленню або деформації, або зменшує ймовірність цього. Пориста трубка 511 також може допомогти в забезпеченні того, що капілярний примежовий шар 507 залишатиметься у положенні, в якому він вистилає внутрішній канал 503. Пориста трубка 511 за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе термостійкий матеріал, який може захистити капілярний примежовий шар 507 від можливого термічного пошкодження від нагрівача 509. Тому пориста трубка 511 діє як тепловий бар'єр. Пориста трубка 511 також може покращити розподілення тепла. Пориста трубка 511 може ставати більш ефективною при переміщенні рідини, коли система утворення аерозолі нагрівається. На Фіг. 5 довжина пористої трубки 511 є невеликою у порівнянні з довжиною капілярного примежового шару 507. Тому може знадобитися лише невелика кількість термостійкого матеріалу. Оскільки термостійкий матеріал може бути дорогим, це може зменшити виробничі витрати. В цьому варіанті виконання картриджа пориста трубка 511 може включати в себе електроізоляційний матеріал, щоб не спричинити коротке замикання між витками нагрівальної спіралі.

На Фіг. 5 пориста трубка 511 не простягається по всій довжині вмістища 501 для рідини та капілярного примежового шару 507, хоча це можливо. Пориста трубка 511 може простягатися

по будь-якій довжині вмістища 501 для рідини та капілярного примежового шару 507 за умови, що вона забезпечує бар'єр для капілярного примежового шару 507 в безпосередній близькості від нагрівача 509. Необхідний діаметр пористої трубки 511 залежатиме від розміру внутрішнього каналу 503 вмістища 501 для рідини. Необхідна довжина пористої трубки 511 залежатиме від розміру нагрівача 509, який, у свою чергу, залежить від кількості рідини, яку бажано випарити. Необхідна товщина пористої трубки 511 залежатиме від необхідних ізолювальних властивостей та пористості.

Варіанти виконання картриджа, показані на Фіг. 2-5, включають в себе капілярний матеріал та пористий матеріал. Капілярний матеріал може містити будь-який прийнятний матеріал або комбінацію матеріалів, який(-и) є здатним(-ими) переміщати рідкий аерозолетвірний субстрат до нагрівача. Прикладами прийнятних капілярних матеріалів є губчасті або спінені матеріали, матеріали на основі кераміки або графіту у формі волокнин або спечених порошків, спінений матеріал з металічними властивостями або спінена пластмаса, волокнистий матеріал, наприклад, виготовлений із прядених або екструдованих волокон, таких як ацетилцелюлозні волокна, поліефірні волокна, волокна зі зв'язаних поліолефінів, поліетиленові, териленові або поліпропіленові волокна, нейлонові волокна або кераміка. Капілярний матеріал може мати будь-яку прийнятну капілярність, щоб його можна було використовувати з рідинами, які мають різні фізичні властивості.

Пористий матеріал може містити будь-який прийнятний матеріал або комбінацію матеріалів, який(-и) є проникним(-и) для рідкого аерозолетвірного субстрату та дозволяє(-яють) рідкому аерозолетвірному субстрату переміщатися з капілярного матеріалу до нагрівача. Пористий матеріал може містити матеріал, який є пористим за своєю природою, наприклад, керамічний матеріал, такий як глинозем (оксид алюмінію). Альтернативно пористий матеріал може містити матеріал з множиною штучно виготовлених невеликих отворів, щоб уможливити переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату до випарника. Пористий матеріал може містити гідрофільний матеріал для покращення розподілення та поширення рідкого аерозолетвірного субстрату. Вибір конкретного(-их) матеріалу(-ів), якому(-им) віддається перевага, залежатиме від фізичних властивостей рідкого аерозолетвірного субстрату. Прикладами прийнятних матеріалів є капілярні матеріали, наприклад, губчасті або спінені матеріали, матеріали на основі кераміки або графіту у формі волокнин або спечених порошків, спінений матеріал із металічними властивостями або спінена пластмаса, волокнистий матеріал, наприклад, виготовлений із прядених або екструдованих волокон, таких як ацетилцелюлозні волокна, поліефірні волокна, волокна зі зв'язаних поліолефінів, поліетиленові, териленові або поліпропіленові волокна, нейлонові волокна або кераміка. Пористий матеріал може мати будь-яку прийнятну пористість, щоб його можна було використовувати з рідинами, які мають різні фізичні властивості. У варіантах виконання картриджа, показаних на Фіг. 2-5, пористий матеріал являє собою окремий компонент. Однак, пористому матеріалу можуть бути надані інші форми. Наприклад, пористий матеріал може являти пористе покриття поверх нагрівача або частини нагрівача. Також можливі інші варіанти виконання.

На Фіг. 2-5 показані приклади картриджів, призначених для застосування з пристроєм для утворення аерозолі за цим винаходом. Можливі й інші приклади. За варіантом, якому віддається перевага, картридж є одноразовим та виконаний з можливістю об'єднання з пристроєм для утворення аерозолі, який може бути придатним для повторного використання. Коли рідина використана, картридж можна повторно заповнити або замінити. Тому, коли рідкий аерозолетвірний субстрат у картриджі використаний, картридж можна видалити та замінити новим картриджем, або можна повторно заповнити пустий картридж. Однак пристрій для утворення аерозолі може не бути розрахований на роботу спільно з окремим картриджем. Замість цього пристрій для утворення аерозолі може включати в себе або вмішувати рідкий аерозолетвірний субстрат у вмістищі, та включати в себе випарник для нагрівання рідкого аерозолетвірного субстрату, капілярний матеріал для переміщення рідкого аерозолетвірного субстрату до випарника та пористий матеріал між випарником та капілярним матеріалом. Тобто пристрій для утворення аерозолі може включати в себе всі компоненти, описані стосовно картриджа. Крім того, пристрій для утворення аерозолі може включати в себе джерело електроживлення та електричні компоненти.

На Фіг. 1-5 випарник включає в себе електричний нагрівач, й пористий матеріал захищає капілярний матеріал від термічного пошкодження. Пористий матеріал також покращує розподілення тепла, що призводить до більш однорідного утворення аерозолі. В одному з варіантів здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, капілярний матеріал містить поліпропілен, й пористий матеріал містить кераміку. Автори цього винаходу порівняли картини розподілення тепла у поліпропіленовому капілярному матеріалі та керамічному бар'єрі з

картинами розподілення тепла у варіантах виконання без пористого матеріалу. Було виявлено, що якщо капілярний матеріал являє собою поліпропілен, а пористий матеріал відсутній, то після нагрівання протягом всього 2 с температури в капілярному матеріалі перевищують температуру плавлення поліетилену. Ці температури не є однорідними, присутні круті градієнти температури та гарячі ділянки. Тому, навіть при тому, що поліпропілен був би прийнятним (та відносно недорогим) матеріалом для використання в капілярному матеріалі, він не може бути використаний (без пористого матеріалу), оскільки він розплавиться. З іншого боку, було виявлено, що якщо капілярний матеріал являє собою кераміку й пористий матеріал відсутній, то після нагрівання протягом всього 2 с температури в капілярному матеріалі не перевищують температуру плавлення кераміки (яка є значно вищою, ніж температура плавлення поліетилену). Таким чином, кераміка була б ідеальним матеріалом для капілярного матеріалу, але вона є відносно дорогою. В одному з варіантів здійснення цього винаходу капілярний матеріал являє собою поліпропілен, й передбачений керамічний пористий матеріал. Було виявлено, що у такому варіанті здійснення цього винаходу температура у поліпропіленовому капілярному матеріалі є значно нижчою, ніж температура, виявлена у взятому окремо поліпропіленовому капілярному матеріалі, оскільки керамічний бар'єр захищає капілярний матеріал. Також було виявлено, що температури є досить однорідними. Отже, основною частиною необхідного матеріалу може бути (відносно недорогий) поліпропілен, але поліпропілен може бути захищений керамічним бар'єром від температур вище його точки плавлення.

Фіг. 6 являє собою графік часу (с) нагрівання в залежності від температури (°C) для кожного з трьох варіантів конструкції системи утворення аерозолі, описаних вище. На Фіг. 6 показано, що максимальна температура досягається після нагрівання протягом 2 с. Крива 601 являє собою криву нагрівання для варіанта конструкції, який включає в себе поліпропіленовий капілярний матеріал та не включає в себе пористий матеріал. Температура, досягнута в капілярному матеріалі після нагрівання протягом 2 с, становить майже 400°C. Крива 603 являє собою криву нагрівання для варіанта конструкції, який включає в себе керамічний капілярний матеріал та не включає в себе пористий матеріал. Температура, досягнута в капілярному матеріалі після нагрівання протягом 2 с, становить менше ніж 100°C. Крива 605 являє собою криву нагрівання для варіанта здійснення цього винаходу, який включає в себе поліпропіленовий капілярний матеріал разом із керамічним бар'єром. Температура, досягнута в капілярному матеріалі, становить лише приблизно 150°C. Тому такий варіант здійснення цього винаходу має значно зменшену максимальну температуру, яка досягається в капілярному матеріалі, при уникненні необхідності у великій кількості дорогого керамічного матеріалу.

Отже, відповідно до цього винаходу пристрій для утворення аерозолі, або картридж, або система включає в себе пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником. Пористий матеріал є опорою для капілярного матеріалу, може зменшити виробничі витрати та, якщо випарник включає в себе нагрівач, може захистити капілярний матеріал від термічного пошкодження. Варіанти виконання пористого матеріалу описані з посиланнями на Фіг. 2-6. Особливості, описані щодо одного з варіантів здійснення цього винаходу, можуть бути також застосовними до іншого варіанта здійснення цього винаходу.

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Пристрій для утворення аерозолі, який включає в себе: вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату; випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату; капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; та пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником.
2. Пристрій для утворення аерозолі за п. 1, який **відрізняється** тим, що є електрично керованим, та тим, що випарник включає в себе електричний нагрівач для нагрівання аерозолетвірного субстрату.
3. Пристрій для утворення аерозолі за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що пористий матеріал містить термостійкий матеріал.
4. Пристрій для утворення аерозолі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що випарник розташований всередині пористого елемента, при цьому цей пористий елемент включає в себе пористий матеріал.
5. Пристрій для утворення аерозолі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що капілярний матеріал являє собою видовжений капілярний стрижень для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника, при цьому цей видовжений капілярний

стрижень має перший кінець, який простягається у вмістище, та другий кінець, протилежний першому кінцю, причому випарник виконаний так, щоб випарювати аерозолетвірний субстрат в другому кінці капілярного стрижня.

5 6. Пристрій для утворення аерозолі за п. 5, який **відрізняється** тим, що пористий матеріал являє собою гільзу з пористого матеріалу, яка по суті оточує другий кінець капілярного стрижня.

7. Пристрій для утворення аерозолі за п. 5 або п. 6, який **відрізняється** тим, що пористий матеріал являє собою ковпачок з пористого матеріалу, який по суті закриває другий кінець капілярного стрижня.

10 8. Пристрій для утворення аерозолі за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що вмістище включає в себе внутрішній канал, випарник простягається через принаймні частину внутрішнього каналу у вмістищі, та капілярний матеріал являє собою капілярний примежовий шар, який принаймні частково вистилає внутрішній канал.

9. Картридж, який включає в себе:

15 вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату;

випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату;

капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; та

пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником.

20 10. Картридж за п. 9, який **відрізняється** тим, що пристрій для утворення аерозолі є електрично керованим, та тим, що випарник включає в себе електричний нагрівач для нагрівання аерозолетвірного субстрату, при цьому цей електричний нагрівач може бути підключений до джерела електроживлення в пристрої для утворення аерозолі.

11. Картридж за п. 9 або п. 10, який **відрізняється** тим, що пористий матеріал містить термостійкий матеріал.

25 12. Картридж за п. 10 або п. 11, який **відрізняється** тим, що випарник розташований всередині пористого елемента, при цьому цей пористий елемент включає в себе пористий матеріал.

13. Картридж за будь-яким з пп. 9-12, який **відрізняється** тим, що капілярний матеріал являє собою видовжений капілярний стрижень для переміщення аерозолетвірного субстрату із контейнера до випарника, при цьому цей видовжений капілярний стрижень має перший кінець, який простягається у контейнер, та другий кінець, протилежний першому кінцю, причому випарник виконаний так, щоб випарювати аерозолетвірний субстрат в другому кінці капілярного стрижня.

30 14. Картридж за будь-яким з пп. 9-12, який **відрізняється** тим, що контейнер має внутрішній канал, випарник простягається через принаймні частину внутрішнього каналу у контейнері, та капілярний матеріал являє собою капілярний примежовий шар, який принаймні частково вистилає внутрішній канал.

15. Система утворення аерозолі, яка включає в себе:

пристрій для утворення аерозолі, об'єднаний з картриджем, при цьому картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе вмістище для вміщення аерозолетвірного субстрату;

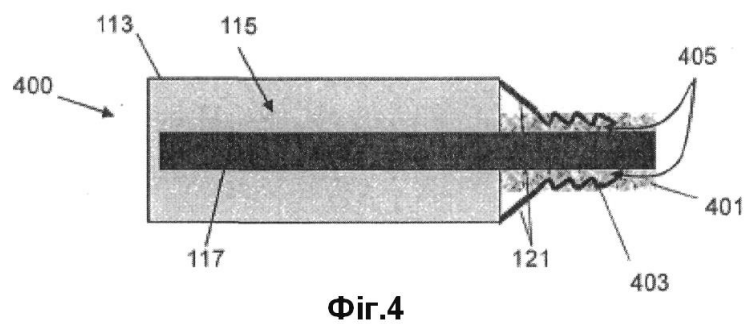
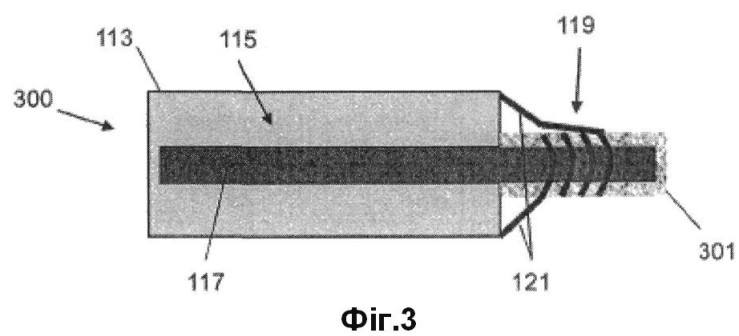
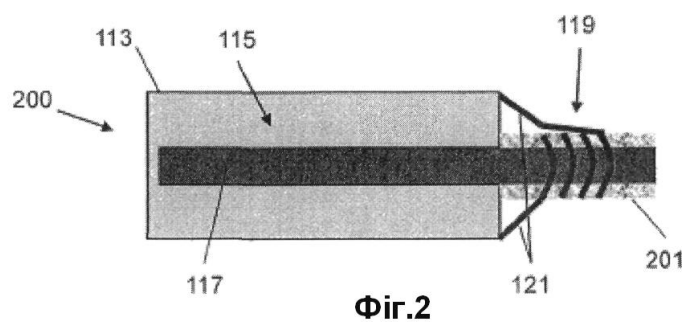
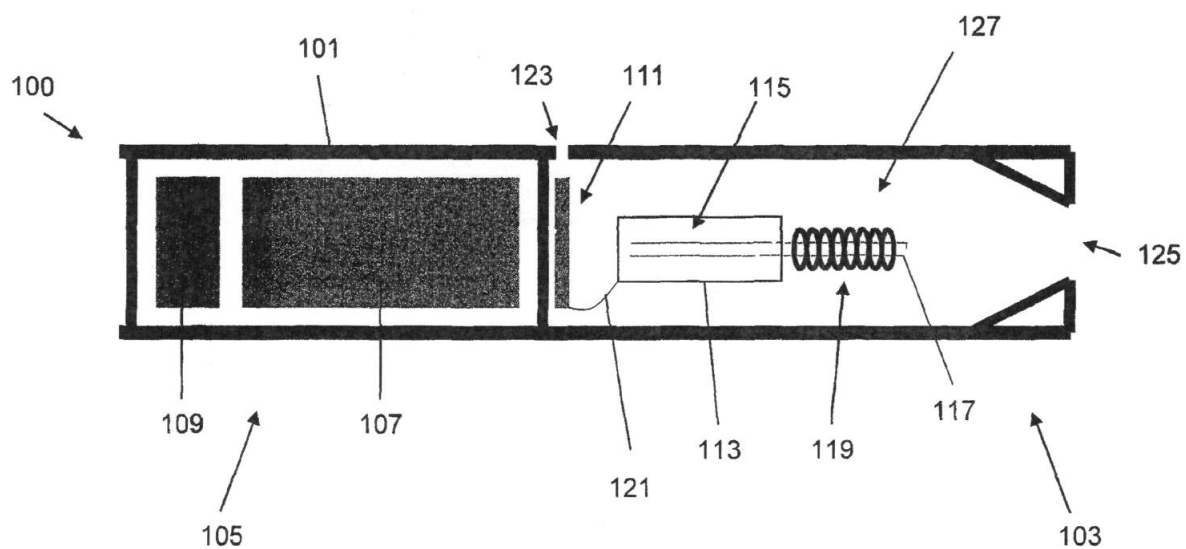
40 причому

картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе випарник для нагрівання аерозолетвірного субстрату з метою утворення аерозолі;

картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе капілярний матеріал для переміщення аерозолетвірного субстрату із вмістища до випарника під дією капілярних сил; та

45 картридж або пристрій для утворення аерозолі включає в себе пористий матеріал між капілярним матеріалом та випарником.





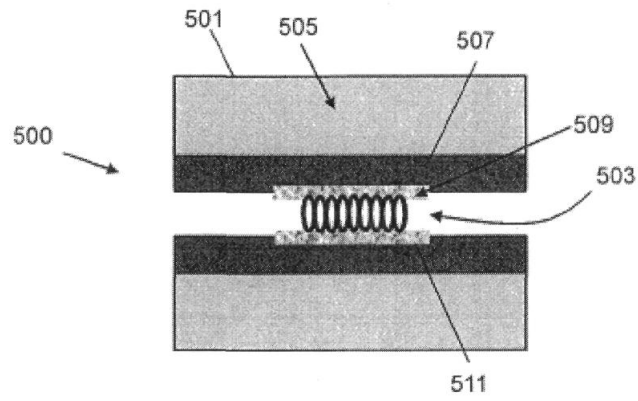


Fig. 5

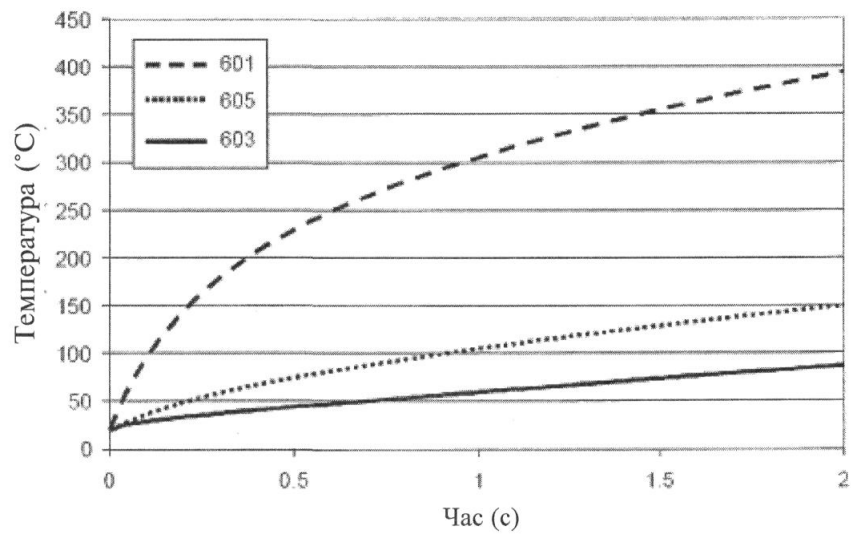


Fig. 6

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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