



УКРАЇНА

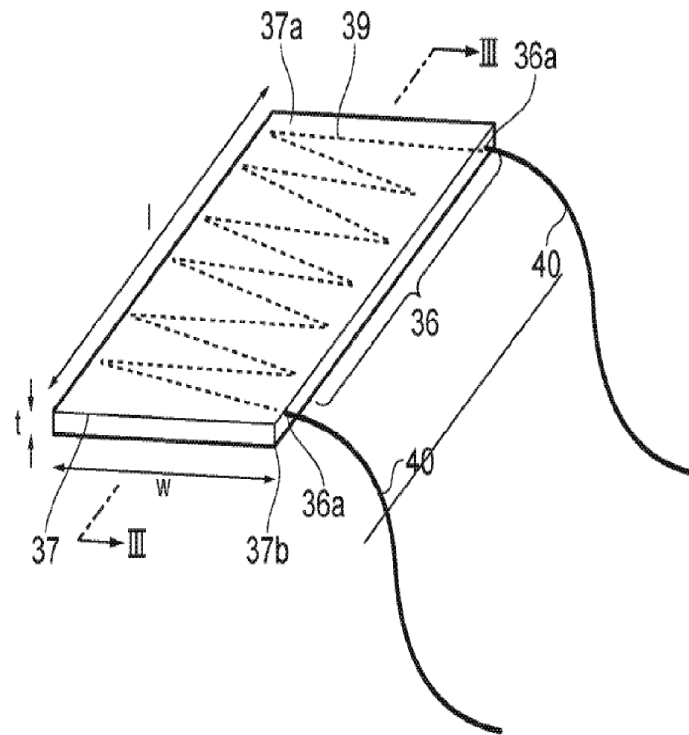
(19) **UA** (11) **123636** (13) **C2**  
(51) МПК (2021.01)**A61M 11/04** (2006.01)**A24F 47/00****A24F 40/40** (2020.01)**A24F 40/42** (2020.01)**A61M 15/06** (2006.01)**H05B 3/40** (2006.01)НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2018 09639</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Фрейзер Рорі (GB)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>25.04.2017</b>	<b>(73)</b> Володілець (володільці): <b>НІКОВЕНЧЕРЗ ХОЛДІНГС ЛІМІТЕД,</b> Globe House, 1 Water Street, London WC2R 3LA, United Kingdom (GB)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>06.05.2021</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр.</b> <b>№184</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>1607322.3</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2015/165812 A1, 05.11.2015 WO 2014/299125 A1, 09.10.2014 CN 203986095 U, 10.12.2014 WO 2015/114328 A1, 06.08.2015 US 2014/238396 A1, 28.08.2014
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>27.04.2016</b>	
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>GB</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>12.11.2018, Бюл.№ 21</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>05.05.2021, Бюл.№ 18</b>	
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>РСТ/GB2017/051139,</b> <b>25.04.2017</b>	

**(54) ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА УТВОРЕННЯ АЕРОЗОЛЮ І ВИПАРОВУВАЧ ДЛЯ НЕЇ****(57) Реферат:**

Складальний вузол для електронної системи утворення пари містить джерело рідини для випаровування і випаровувач для випаровування частини рідини для вдихання користувачем, при цьому випаровувача містить ґнотовий компонент і електричний нагрівальний елемент, вбудований у ґнотовий компонент, при цьому ґнотовий компонент являє собою лист пористого електроізоляційного матеріалу і розміщений з можливістю транспортування рідини з джерела рідини на поверхню ґнотового компонента суміжно з вбудованим електричним нагрівальним елементом для випаровування.

UA 123636 C2



Фиг. 2

## Галузь техніки

Даний винахід стосується систем утворення аерозолію і випаровувачів для використання в системах утворення аерозолію.

## Передумови винаходу

5 Системи та пристрої для утворення пари або аерозолію, такі як електронні сигарети, як правило, містять резервуар для початкової рідини, яка можливо містить нікотин, і нагрівач або нагрівальний елемент, який одержує живлення від батареї, що функціонує для випаровування початкової рідини для вдихання користувачем. Її гніт може бути використаний для доставки початкової рідини до нагрівального елемента для процесу випаровування. Наприклад, нагрівальний елемент може являти собою котушку з дроту, обвиту навколо центрального гніта.

10 Мета цих розміщень полягає в максимальному збільшенні кількості випарованої початкової рідини, що доставляється при кожному вдиханні (при кожній затяжці). Цього можна досягти за допомогою збільшення тепловіддачі нагрівального елемента так, що під час тривання затяжки випаровується більше початкової рідини. Зменшення електричного опору нагрівача, наприклад, за допомогою використання дроту з низьким опором для утворення нагрівального елемента, дозволяє протікати більшій кількості струму для заданої напруги батареї, таким чином енергія, що поглинається нагрівачем, збільшується і генерується більша кількість тепла. Проте цей підхід призводить до особливих проблем.

20 Для зниження опору можна збільшити діаметр нагрівального дроту. Збільшена кількість початкової рідини повинна бути доставлена за допомогою гніта для подачі більшої швидкості випаровування, що забезпечується за допомогою більш високої потужності нагрівача; це потребує більшого розміру гніта. Проте ці фактори можуть зменшувати ефективність через теплопровідність від нагрівача в матеріал гніта і вимогу нагрівати більшу масу нагрівача.

25 Також допустимі швидкості виробництва пари можуть бути обмежені швидкістю, з якою пара рухається у вдихуваний потік повітря. Випаровування початкової рідини відбувається на місці з'єднання нагрівача і гніта. За допомогою центрального гніта всередині котушки нагрівача пара повинна переміщуватися від місця з'єднання за межі нагрівача з метою збирання для вдихання. Зменшений опір нагрівача для збільшення потужності в поєднанні з обмеженою площею місця з'єднання може створювати настільки інтенсивне випаровування, що пара не може достатньо швидко випаровуватися і замість цього утворює виїмки на у місці з'єднання, які перешкоджають контакту рідини з нагрівачем. Це зменшує ефективність виробництва пари, спричиняючи підвищення температури нагрівача, оскільки потужність не використовується для випаровування. Це може погіршити якість пари і може призвести до утворення небажаних побічних продуктів.

35 Тому становлять інтерес альтернативні розміщення гніта і нагрівача.

## Короткий опис винаходу

30 Згідно з першим аспектом деяких варіантів здійснення, описаних у даному документі, передбачений складальний вузол для електронної системи утворення пари, який містить: джерело рідини для випаровування і випаровувач для випаровування частини рідини для вдихання користувачем, при цьому випаровувач містить: гнотовий компонент і електричний нагрівальний елемент, вбудований у гнотовий компонент; при цьому гнотовий компонент являє собою лист пористого електроізоляційного матеріалу і розміщений з можливістю транспортування рідини з джерела рідини на поверхню гнотового компонента суміжно з вбудованим електричним нагрівальним елементом для випаровування.

45 Пористий електроізоляційний матеріал може являти собою пористу кераміку. Пористість гнотового компонента може знаходитися в діапазоні від 30 % до 85 % і може мати товщину щонайменше в 50 разів меншу, ніж найбільший розмір гнотового компонента.

50 Нагрівальний елемент може мати втиснену форму, яка передбачає один або більше вигинів, і довжину, включену в гнотовий компонент, яка приблизно в 2–20 разів більша, ніж найбільший розмір гнотового компонента. Один або більше вигинів можуть утворювати суміжні частини нагрівального елемента, відстань між центрами яких не більш ніж вдвічі перевищує внутрішню ширину нагрівального елемента. Товщина гнотового компонента може знаходитися в діапазоні від 105 % до 250 % внутрішньої ширини нагрівального елемента. Нагрівальний елемент може бути вбудований по суті по центру відносно товщини гнотового компонента. Нагрівальний елемент може передбачати металевий дріт.

60 Гнотовий компонент може бути по суті плоским. Випаровувач може підтримуватись у камері випаровування за допомогою однієї або більше частин гнотового компонента, які проходять через отвори в одній або більше стінках камери випаровування для проходження в джерело рідини. Одна або більше частин гнотового компонента, які проходять через отвори в одній або більше стінках камери випаровування, можуть бути на протилежних сторонах гнотового

компонента. Випаровувач може підтримуватись у камері випаровування так, що найтонший профіль гнотового компонента представлений у напрямку потоку повітря через камеру випаровування. Джерело рідини може містити резервуар, що має кільцеподібну форму і оточує камеру випаровування. Стінка камери випаровування також може бути внутрішньою стінкою резервуара.

Складальний вузол може являти собою картомайзер для електронної системи утворення пари.

Згідно з другим аспектом деяких варіантів здійснення, описаних у даному документі, передбачена електронна система утворення пари, яка містить складальний вузол згідно з першим аспектом.

Згідно з третім аспектом деяких варіантів здійснення, описаних у даному документі, передбачений спосіб виготовлення випаровувача для електронної системи утворення пари, при цьому спосіб включає: утворення електропровідного нагрівального елемента, розташування порошкоподібного керамічного матеріалу навколо нагрівального елемента у необхідній формі для гнотового компонента; і спікання керамічного матеріалу з утворенням пористого керамічного гнотового компонента з вбудованим у нього нагрівальним елементом.

Згідно з четвертим аспектом деяких варіантів здійснення, описаних у даному документі, передбачений спосіб виготовлення випаровувача для електронної системи утворення пари, який включає: утворення електропровідного нагрівального елемента; розташування нагрівального елемента між першим шаром і другим шаром листа пористого електроізоляційного матеріалу; і з'єднання першого шару і другого шару разом з утворенням пористого гнотового компонента з вбудованим у нього нагрівальним елементом.

В аспектах способу утворення електропровідного нагрівального елемента може передбачати формування металевого дроту або нанесення провідних чорнил у шлях з одним або більше вигинами, при цьому довжина приблизно в 2–30 разів більше, ніж призначений найбільший розмір гнотового компонента. Один або більше вигинів можуть утворювати суміжні частини дроту, відстань між центрами яких не більш ніж вдвічі перевищує ширину дроту. Способи можуть додатково включати установку завершеного випаровувача в камеру випаровування за допомогою пропускання однієї або більше кромки гнотового компонента через один або більше отворів у стінці камери випаровування.

Згідно з п'ятим аспектом деяких варіантів здійснення, описаних у даному документі, передбачений електронний пристрій для утворення пари, який містить резервуар для початкової рідини і камеру випаровування суміжно з резервуаром, в якому може випаровуватися початкова рідина, при цьому камера випаровування, яка вміщує випаровувач, містить: пористий керамічний гнотовий компонент і металевий нагрівальний елемент, вбудований у гнотовий компонент і виконаний з можливістю з'єднання з батареєю в електронному пристрої для утворення пари; при цьому два кінці гнотового компонента проходять через отвори в стінках камери випаровування для підвішування випаровувача поперек камери випаровування, при цьому два кінці проникають у резервуар для поглинання початкової рідини і її переміщення до нагрівального елемента за допомогою капілярної дії через пори в гнотовому компоненті.

Ці й додаткові аспекти певних варіантів здійснення викладені у незалежних і залежних пунктах доданої формули винаходу. Слід розуміти, що ознаки залежних пунктів формули винаходу можуть бути поєднані з ознаками незалежних пунктів формули винаходу в комбінаціях, які відрізняються від явним чином викладених у формулі винаходу. Крім того, підхід, описаний у даному документі, не обмежується конкретними варіантами здійснення, такими як викладені далі, але включає і передбачає будь-які відповідні комбінації ознак, представлених у даному документі. Наприклад, може бути передбачена електронна сигарета, складальний вузол або випаровувач згідно з підходами, описаними в даному документі, які включають будь-яку одну або більше з різних ознак, описаних нижче, за необхідності.

Стислий опис графічних матеріалів

Далі лише ілюстративним чином наведений докладний опис різних варіантів здійснення з посиланнями на супровідні графічні матеріали, на яких:

на фіг. 1 показане схематичне зображення електронної сигарети, з якою може бути використаний випаровувач згідно з варіантами здійснення даного винаходу;

на фіг. 2 показаний вид у перспективі ілюстративного випаровувача;

на фіг. 3 показаний вид у поперечному перерізі ілюстративного випаровувача, зображеного на фіг. 2;

на фіг 4a, 4b і 4c показані схематичні види додаткових ілюстративних випаровувачів;

на фіг. 5А показаний покомпонентний вид збоку в перспективі ілюстративної камери випаровування, яка містить випаровувач;

на фіг. 5В показаний вид з торця камери випаровування, зображеної на фіг. 5А;

на фіг. 6А показаний покомпонентний вид збоку в перспективі джерела пари, яке містить камеру випаровування, зображену на фіг. 5А;

на фіг. 6В показаний вид збоку в перспективі джерела пари, зображеного на фіг. 6А;

на фіг. 7 показаний схематичний вид збоку додаткової ілюстративної камери випаровування;

і на фіг. 8 показаний схематичний вид збоку ще одної додаткової ілюстративної камери випаровування.

Докладний опис

Далі будуть пояснені/описані аспекти та ознаки певних прикладів та варіантів здійснення. Деякі аспекти та ознаки певних прикладів та варіантів здійснення можуть бути реалізовані традиційним чином, тому вони не будуть докладно пояснені/описані заради лаконічності. Таким чином, слід зрозуміти, що аспекти й ознаки пристрою та способів, описаних у даному документі, які не описані докладно, можуть бути реалізовані згідно з будь-якими традиційними технологіями для реалізації таких аспектів й ознак.

Даний винахід стосується систем утворення аерозолю, які також називають системами утворення пари, таких як е-сигарети. У подальшому описі іноді може вживатися термін "е-сигарета" або "електронна сигарета"; однак слід розуміти, що цей термін може вживатися взаємозамінно з терміном "система або пристрій для утворення аерозолю (пари)".

Фіг. 1 являє собою дуже принципову схему (не в масштабі) ілюстративної системи утворення аерозолю/пари, такої як е-сигарета 10, до якої застосовні варіанти здійснення. Електронна сигарета має в цілому циліндричну форму, що проходить уздовж поздовжньої осі, позначеної пунктирною лінією (хоча аспекти даного винаходу застосовують до е-сигарет, виконаних в інших формах і конструкціях), і містить два основні компоненти, а саме корпус 20 і картридж у зборі 30.

Картридж у зборі 30 містить резервуар або джерело 38 рідини, які містять початкову рідину, що містить рідкий склад, з якого буде генеруватися аерозоль, наприклад, що містить нікотин, і нагрівальний елемент або нагрівач 36 для нагрівання початкової рідини з генеруванням аерозолю. Передбачений капілярний елемент або компонент чи гніт 37 для доставки початкової рідини з резервуара 38 до нагрівального елемента 36. Частина або частини гніта 37 знаходяться в рідинному зв'язку з початковою рідиною в резервуарі 38 і за допомогою гніта або капілярної дії початкова рідина втягується уздовж або через гніт 37 до частини або частин гніта 37, які знаходяться в контакті з нагрівачем 36. Випаровування початкової рідини відбувається у місці з'єднання гніта 37 і нагрівача 36 шляхом надання теплової енергії вихідній рідині, щоб викликати випаровування, таким чином генеруючи аерозоль. Початкова рідина, гніт 37 і нагрівач 36 можуть спільно називатися "джерело аерозолю або пари". Гніт 37 і нагрівач 36 можуть спільно називатися як "випаровувач" або "розпилювач" 15. Розпилювач/випаровувач може бути розміщений у камері або корпусі, який по суті герметично закритий від резервуара початкової рідини для запобігання або обмеження витоку початкової рідини в камеру. Гніт є призначеним шляхом для рідини із резервуара до нагрівача. Включення випаровувача/розпилювача всередину картриджу в зборі спричиняє появу терміну "картомайзер", який іноді застосовують до цього компонента електронної сигарети.

Картридж у зборі 30 додатково містить мундштук 35, який містить отвір, через який користувач може вдихати аерозоль, який генерується за допомогою випаровувача 15. Аерозоль для вдихання може бути описаний як потік аерозолю або вдихуваний потік повітря. Наприклад, початкова рідина може містити приблизно 1-3 % нікотину і 50 % гліцерину, при цьому решта містить приблизно однаковий кількісний склад води і пропіленгліколю і, можливо, також містить інші компоненти.

Корпус 20 містить елемент живлення або батарею 14, які можуть бути повторно заряджені (які надалі в даному документі називають "батарея") для подачі живлення на е-сигарету 10, і друковану плату (PCB) 28 і/або інші електронні схеми для загального управління е-сигаретою 10. Тому корпус також можна вважати "секцією батареї", або "блоком управління", або "секцією". У ході використання, коли нагрівач 36 отримує живлення від батареї 14, під управлінням друкованої плати 28, можливо у відповідь на зміни тиску, виявлені за допомогою датчика тиску повітря (не показаний), нагрівач 36 випаровує початкову рідину, що доставляється за допомогою гніта 37, з генеруванням аерозолю, і цей потік аерозолю потім вдихається користувачем через отвір у мундштуці 35. Аерозоль переноситься з джерела аерозолю до мундштука 35 уздовж повітряного каналу (не показаний на фіг. 1), який з'єднує

джерело аерозолі з отвором мундштука по мірі того, як користувач вдихає через мундштук. Для цього випаровувач 15 може бути розміщений в камері випаровувача (не показана), яка знаходиться всередині або приєднана інакше до потоку повітря, що проходить через е-сигарету 10.

У цьому конкретному прикладі корпус 20 і картридж в зборі 30 виконані з можливістю роз'єднання шляхом розділення у напрямку, паралельному поздовжній осі, як показано на фіг. 1, але вони поєднуються при використанні пристрою 10 за допомогою взаємодіючих елементів 21, 31 для зачеплення (наприклад, з'єднання, що загвинчується або штикового з'єднання) для забезпечення механічного та електричного зв'язку між корпусом 20 і картриджем у зборі 30, зокрема з'єднуючи нагрівач 36 з батареєю 14. Місце з'єднання електричного з'єднувача з корпусом 20, яке зазвичай застосовується для з'єднання з картриджем у зборі 30, також може служити місцем з'єднання для з'єднання корпусу 20 із зарядним пристроєм (не показаний), коли корпус 20 від'єднаний від картриджа у зборі 30. Інший кінець зарядного пристрою може підключатися до зовнішнього блока живлення, наприклад, USB-гнізда, для підзарядки або повторної зарядки батареї 14 у корпусі 20 е-сигарети. В інших варіантах здійснення може бути передбачене окреме місце з'єднання для зарядки, наприклад, таким чином батарея 14 може заряджатися, коли вона все ще з'єднана з картриджем в зборі 30.

В е-сигареті 10 передбачений один або більше отворів (не показані на фіг. 1) для забору повітря, позначеного за допомогою стрілок А. Ці отвори, які знаходяться на зовнішній стінці корпусу 20 (але які в інших прикладах можуть знаходитися на зовнішній стінці картриджа в зборі 30), з'єднані з потоком повітря, що проходить через е-сигарету 10 до мундштука 35. Шлях потоку повітря може містити чуттєву до тиску ділянку (не показана на фіг. 1) у корпусі 20, а потім з'єднуватися від корпусу 20 в картридж в зборі 30 до ділянки (такої як камера випаровувача) навколо нагрівального елемента 36 таким чином, що коли користувач вдихає через мундштук 35, повітря втягується в шлях потоку повітря через один або більше отворів для впуску повітря. Цей потік повітря (або одержана зміна тиску) виявляється за допомогою датчика тиску (не показаний на фіг. 1), зв'язаного із шляхом потоку повітря, який у свою чергу активує нагрівач 36 (через роботу друкованої плати 28) для випаровування частини початкової рідини у місці з'єднання гніта і нагрівача з генеруванням аерозолі. Потік повітря проходить через шлях потоку повітря і поєднується з парою у ділянці навколо нагрівача 36, і одержаний аерозоль (комбінація потоку повітря і конденсованої пари) рухається як потік аерозолі уздовж шляху потоку повітря, який з'єднує ділянку нагрівача 36 з мундштуком 35, яке підлягає вдиханню користувачем.

У деяких прикладах картридж в зборі 30, виконаний з можливістю від'єднання, може бути утилізований, коли запас початкової рідини скінчився, та замінений іншим картриджем в зборі, за необхідності. В інших прикладах резервуар може бути виконаний з можливістю повторної заправки додатковою початковою рідиною. Корпус 20 може бути призначений для багаторазового використання за допомогою перезаряджання батареї, наприклад, щоб забезпечити роботу на рік або більше за допомогою з'єднання з рядом одноразових картриджів в зборі, виконаних з можливістю від'єднання. В інших прикладах як картридж у зборі, так і корпус можуть бути одноразовими і можуть бути виконані без можливості від'єднання один від одного. Також різні компоненти можуть бути розташовані інакше, ніж в прикладі, зображеному на фіг. 1, картридж в зборі і корпус можуть бути виконані з можливістю з'єднання в іншій конфігурації, такої як розташування "пліч-о-пліч" замість поздовжнього розташування, зображеного на фіг. 1. Варіанти здійснення даного винаходу застосовують до цих та інших різних варіантів.

Згідно з варіантами здійснення даного винаходу запропоновано виконати випаровувач (розпилювач) за допомогою вбудовування нагрівального елемента всередину пористого гнотового компонента.

На фіг. 2 показаний вид у перспективі випаровувача 15 згідно з першим ілюстративним варіантом здійснення. Гніт або капілярний елемент чи компонент 37 являє собою тонку рівну плоску підкладку електроізоляційного пористого матеріалу, такого як пориста кераміка, яка має товщину  $t$ , довжину  $l$  і ширину  $w$ . Всередину гніта 37 вбудований нагрівальний елемент 36 у вигляді провідного (металевого) дроту 39. Це показано пунктирною лінією для зазначення його положення всередині гніта. Кожний кінець 36а нагрівального елемента 36 закінчується на кромці гніта 37 у вигляді з'єднувального проводу 40, за допомогою якого нагрівальний елемент 36 може бути підключений (як правило за допомогою розташування контактів та інших електричних дротів та з'єднань, а також під управлінням РСВ або іншої керуючої електроніки) до електричного блока живлення всередині е-сигарети, такого як батарея 14, зображена на фіг. 1. Проводи 40 і дріт 39 можуть бути утворені з дроту однієї довжини або можуть бути

виготовлені окремо, а потім з'єднані, наприклад, за допомогою зварювання (наприклад, для полегшення виготовлення або використання конкретних властивостей різних дротів).

Дріт 39 нагрівального елемента сформований у звивисту або зігзагоподібну форму між його двома кінцями 36a. Конструкція дроту займає одну площину, яка розміщена по суті посередині по товщині ґнота 37, щоб бути по суті рівновіддаленою від верхньої 37a і нижньої 37b (з посиланням на проілюстровану орієнтацію) поверхонь ґнота 37 (основних поверхонь). Отже тепло від нагрівального елемента 36 при живленні за допомогою електричного струму може бути доставлено приблизно рівномірно до кожної основної поверхні 37a, 37b. Якщо зігзагоподібні або суміжні витки дроту 39 розташовані близько таким чином, що всі частини ґнотової підкладки знаходяться відносно близько від частини дроту, тепло може швидко доставлятися до всіх частин ґнота. Більша відстань між витками дроту може призвести до даремного витрачання об'єму матеріалу ґнота, який поглинає теплову енергію, але не досягає достатньої температури для випаровування.

На фіг. 3 показаний вид у поперечному перерізі випаровувача, зображеного на фіг. 2, уздовж лінії III. Виходячи з цього, видно щільну упаковку суміжних секцій дроту 39 всередині об'єму ґнота 37. Дріт 39 займає значну частку загального об'єму випаровувача. Суміжні частини дроту відокремлені за допомогою відстані d2, яка менше ширини d1 (діаметру) дроту. Тому відстань d3 між центрами суміжних частин дроту є вдвічі меншою, ніж ширина дроту ( $2 \times d1$ ). Також висота або товщина d4 матеріалу ґнота між основними поверхнями і поверхнею дроту є меншою, ніж ширина дроту d1. Цю товщину можуть обирати з урахуванням швидкості випаровування, якщо висота матеріалу ґнота є надто великою, випаровування буде ускладнено і з ґнотової поверхні буде виходити недостатньо пари. Проте даний винахід не обмежується вищезазначеними співвідношеннями, і можуть бути використані більші або менші коефіцієнти співвідношення. Відносні об'єми і розміри нагрівача і ґнота, висота матеріалу ґнота, який покриває дріт нагрівача, і пористість матеріалу ґнота можуть бути обрані по-різному для доставки достатнього об'єму початкової рідини для подачі доступної швидкості випаровування, дозволяючи при цьому парі виходити з матеріалу ґнота на достатньо високій швидкості. Наприклад, вбудований нагрівач може мати об'єм, який становить щонайменше 50 % від загального об'єму вбудованого нагрівача і ґнота (визначеного зовнішніми розмірами ґнотового компонента) або від 40 % до 60 %, або від 30 % до 70 %. Альтернативно загальний об'єм може бути обмежений ділянкою ґнота, над якою проходить нагрівач, наприклад, центральною ділянкою або кінцевою ділянкою, з відносно великим додатковим об'ємом ґнота, який проходить за межі цієї ділянки, наприклад, для забезпечення того, щоб значний об'єм ґнота досягав резервуара або досягав стінок камери випаровування, за необхідності, щоб випаровування відбувалося на відстані від стінок. Частину ґнота, всередину якої вбудований нагрівач (загальний об'єм), можна вважати нагрівальною ділянкою, де повністю або в найбільшому ступені відбувається випаровування. Нагрівальна ділянка може містити весь або найбільшу частину ґнота або лише його частину.

У цьому прикладі ґніт 37 утворений з жорсткого пористого керамічного матеріалу. Пори кераміки забезпечують капілярну дію таким чином, що, коли частина ґнота розміщена в рідинному зв'язку з резервуаром початкової рідини, початкова рідина в резервуарі втягується через пори до дроту 39. Коли нагрівач 37 активують, тепло передається до початкової рідини в безпосередньому контакті з дротом 39, а також за допомогою проміжного матеріалу ґнота. Одержана пара проходить через пори до ґнотових поверхонь 37a, 37b і вивільнюється в навколишнє повітря для захоплення в повітря, яке протікає по шляху потоку повітря.

Дріт 39 вбудований всередину ґнотової підкладки 37. Термін "вбудований" означає, що матеріал ґнота повністю покриває і знаходиться в контакті з по суті всією зовнішньою поверхнею дроту всередині об'єму ґнота (з урахуванням зазорів, де пори в ґнотовому матеріалі безпосередньо суміжні з дротом). У кожному осьовому положенні в поперечному перерізі уздовж дроту пористий керамічний матеріал знаходиться в контакті з дротом навколо всієї його окружності; при цьому дріт повністю обгорнутий в матеріал ґнота. Цей контакт між дротом і ґнотом являє собою місце з'єднання, в якому відбувається утворення більшої кількості пари, так що втиснена конфігурація максимально збільшує площу місця з'єднання для заданої довжини дроту, і значно збільшує площу місця з'єднання порівняно з конструкціями випаровувача, в яких, наприклад, витий дріт нагрівача обвитий навколо центрального ґнота. Тонший дріт з більшою кількістю витків або вигинів (для збільшення довжини) може забезпечувати більшу площу місця з'єднання, але може бути необхідно забезпечити оптимальне співвідношення переважного нижчого опору і вищої вихідної потужності товстого дроту.

Хоча повністю втиснене розташування, в якому матеріал ґнота повністю покриває дріт, надає максимальне місце з'єднання для випаровування, частково втиснену конфігурацію, в якій

нагрівальний елемент щонайменше частково виходить на одну або обидві основні поверхні гнотової підкладки, можна вважати корисною за певних обставин.

Нагрівальний елемент у вигляді дроту 39 може бути виготовлений у будь-якій формі між двома кінцями 36a. Форма, яка максимально збільшує довжину дроту, який може бути розміщений усередині простору гнота, забезпечує найбільше місце з'єднання для випаровування; цього можна досягти за допомогою будь-якого зігнутого шляху між двома кінцями. Такий шлях має нелінійну форму. Наприклад, форма може являти собою кутасту або звивисту форму, кутасту або зігзагоподібну форму, кутасту або спіралеподібну форму, також форма може бути правильною (яка повторюється) або неправильною. Включення певної кількості витків, вигинів або кутів у форму збільшуватиме робочу довжину. У деяких варіантах здійснення вбудована провідна довжина нагрівального елемента між його двома кінцями в декілька або багато разів більше найбільшого розміру гнотового компонента, це досягається за допомогою включення певної кількості витків, вигинів, кутів або згинів уздовж довжини нагрівального елемента. Наприклад, нагрівальний елемент може мати довжину, яка від 2 до 20 разів більше або від 5 до 10 разів більше довжини найбільшого розміру (кромки) гнотового елемента. Два кінці можуть бути розташовані на поверхнях кромки гнота (така ж кромка, як показано на фіг. 2, або різні кромки) або на одній чи обох основних поверхнях (що може бути зручно для спіральної або іншої форми, де нагрівальний елемент закінчується віддалено від кромки гнота). Суміжні довжини можуть бути розташовані настільки близько, наскільки зручно це досягається в ході обраного процесу виготовлення і матеріалів для виготовлення випаровувача, щоб максимально збільшити довжину використовуваного дроту. Проте слід потурбуватися про те, щоб жодні з частин дроту не торкалися одна одної всередині гнота, щоб уникнути короткого замикання ланцюга. Проте складна форма не є істотною і дріт може бути по суті прямим (лінійним) або трохи вигнутим між його двома кінцями, якщо це є доцільним для доставки достатньої кількості потужності нагрівання, або якщо переважним є подовжений гніт. Це може забезпечувати нагрівальний елемент, який, наприклад, у 1-2 рази більше довжини найдовшої сторони гнота.

На фіг. 4a, 4b і 4c показані схематичні види різних прикладів випаровувачів з різними за формою дротами нагрівального елемента. Приклад, зображений на фіг. 4a, має квадратний гнотовий елемент 37 і нагрівальний дріт 39, розміщений у вигляді подвійної спіралі, так що обидва кінці 36a можуть бути розташовані на одній і тій самій кромці гнота. З'єднувальні проводи були пропущені для спрощення. Приклад, зображений на фіг. 4b, має прямокутний гнотовий елемент 37 і нагрівальний дріт 39 кутастої форми, що відгинається назад на себе декілька разів. Кінці 36a знаходяться на різних кромках гнота 37. Приклад, зображений на фіг. 4c, показує суттєво лінійний гнотовий елемент 37, який має довжину набагато більшу, ніж його ширина, і нагрівальний дріт 39, виконаний у вигляді простої прямої лінії між його двома кінцями 36a на протилежних коротких кромках гнота 37.

Нагрівальний елемент не обов'язково повинен бути утворений із провідного дроту (як наприклад за допомогою згинання). Відповідна форма, яка забезпечує провідний шлях бажаної довжини, може бути відштампована, відрізана або відтиснута з тонколистового металу, або, наприклад, металева стрічка (замість дроту) може бути зігнута у придатну форму.

Придатні провідні матеріали для нагрівального елемента включають будь-який резистивний метал, наприклад, ніхром, сталь, титан або інші метали і металеві сплави. Також можуть застосовуватися інші матеріали, такі як провідні чорнила (неметалеві або на металевій основі), друковані, втягнуті або нанесені уздовж шляху придатної форми.

Гнотовий елемент може мати різні властивості. Він утворений з пористого матеріалу для забезпечення потрібного гнотового або капілярного ефекту для втягування через нього початкової рідини з резервуара початкової рідини (де гніт стикається з початковою рідиною на контактній ділянці резервуара) до місця з'єднання для випаровування. Пористість, як правило, забезпечують за допомогою певної кількості взаємоз'єднаних або частково взаємоз'єднаних пор (порожнин або щілин) по всьому матеріалу, яка виходить на зовнішню поверхню матеріалу. Може бути використаний будь-який рівень пористості, в залежності від матеріалу, розміру пор і потрібної швидкості капілярності. Наприклад, може бути обрана пористість від 30 % до 85 %, наприклад, від 40 % до 70 %, від 50 % до 80 %, від 35 % до 75 % або від 40 % до 75 %. Це може бути середнє значення пористості для всього гнотового елемента, оскільки пористість може бути або може не бути рівномірною від кромки до кромки гнота. Наприклад, розмір пори на контактній ділянці резервуара повинен відрізнятися від розміру пори, ближчої до нагрівача.

Гнотовий елемент має по суті тонку рівну форму. Наприклад, його можна вважати "листом", "шаром", "плівкою", "підкладкою" тощо. Мається на увазі, що товщина гнота (розмір  $t$  на фіг. 2) менша або значно менша, ніж щонайменше одна з довжини ( $l$  на фіг. 2) і ширини ( $w$  на фіг. 2)



ґнота. Таким чином, товщина ґнота (його найменший розмір) менше або значно менше, ніж найбільший розмір. Це дозволяє нагрівальному елементу знаходитися близько від основних поверхонь ґнота, при цьому матеріал ґнота, який покриває його, має незначну висоту. Товщина може бути або може не бути по суті рівномірною. Наприклад, капілярна швидкість може бути модифікована за допомогою зменшеної або збільшеної товщини на контактній ділянці резервуара порівняно з рештою ґнота. ґніт може бути плоским, як показано на фіг. 2 і 3, але його форма не обмежена в цьому відношенні. Ознака "плоский" призначена мати топологічне визначення, оскільки ґніт може утворювати вигнуту поверхню, таку як циліндр (трубку), западину або сегмент сферичної поверхні, або іншу форму у вигляді тарілки. Товщина ґнота може, наприклад, бути в діапазоні від 105 % до 250 % товщини нагрівального елемента (наприклад, діаметр дроту, який використовують як нагрівальний елемент), наприклад, від 105 % до 200 %, або від 105 % до 150 %, або від 110 % до 200 %, або від 110 % до 150 %, або від 120 % до 200 %, або від 120 % до 150 %. Товщина ґнота може, наприклад, бути в діапазоні від 50 до 200 разів менше, ніж найбільший розмір ґнота (як правило довжина). Наприклад, довжина  $l$  може бути від 50 до 150 разів більше товщини  $t$ , або від 50 до 100 разів, або від 50 до 150 разів, або від 100 до 150 разів, або від 100 до 200 разів. Наприклад, ґніт може бути прямокутним з довжиною  $l$  в діапазоні від 5 мм до 15 мм, шириною  $w$  в діапазоні від 5 мм до 15 мм, і товщиною  $t$  дещо більше товщини дроту від 0,1 мм, наприклад, від 0,12 мм до 0,2 мм. Проте даний винахід не обмежений у цьому відношенні і можуть бути використані інші розміри, форми і пропорції ґнота.

Бажано, щоб ґніт мав достатню жорсткість, щоб підтримувати себе в необхідному положенні всередині джерела пари. Наприклад, він може бути встановлений на або біля однієї чи двох кромки і потребувати збереження свого положення по суті без прогинання, згинання або прогину. Жорсткість може виникати з матеріалу ґнота в обраній товщині ґнота (таким чином, використовують відповідну товщину, щоб забезпечити цю ознаку), і при цьому ґніт також може підтримувати нагрівач, вбудований у нього. В інших прикладах деяка конструкційна жорсткість може бути одержана від самого нагрівача, так що нагрівач сприяє підтримці встановленого ґнота в потрібному для нього положенні. Загальна жорсткість може залежати від комбінації ґнота і нагрівального елемента або від жорсткості самого ґнота. Термін "жорсткий" означає, що ґніт або випаровувач є по суті негнучким або непластичним.

Наприклад, пориста кераміка являє собою корисний матеріал для використання як ґнотового елемента. Може бути використана будь-яка кераміка з необхідною пористістю. Проте даний винахід не обмежений у цьому відношенні і може бути використаний будь-який електроізоляційний матеріал з однаковими або подібними властивостями чи ознаками. Взагалі, пористий матеріал повинен розглядатися як "твердий" або "міцний" матеріал на відміну від "м'яких" тканинних і волокнистих матеріалів, таких як бавовна й інші волокна, які часто використовують у даній галузі техніки в якості ґнотів і для поглинання запасів початкової рідини замість резервуара рідини, яка вільно тече. У контексті даного винаходу твердий ґнотовий матеріал є по суті нестисливим.

Випаровувач такого типу, як описаний у даному документі, може бути легко виготовлений. Якщо пористу кераміку обирають в якості пористого ґнотового матеріалу, вона запропонована у вигляді порошку, який може бути сформований у твердий корпус за допомогою спікання (нагрівання, для викликання зчеплення, можливо під впливом прикладеного тиску). Таким чином спочатку може бути виготовлений нагрівальний елемент (наприклад, згинання дроту у відповідну форму), а керамічний порошок може бути розташований навколо нагрівального елемента в необхідну форму, наприклад, за допомогою заповнення форми, яка містить нагрівальний елемент, у підвищеному стані або розташований інакше всередині неї. Потім спікання викликає твердіння кераміки з утворенням пористого ґнота з вбудованим у нього нагрівальним елементом. Виготовлення випаровувача таким способом, за допомогою утворення і формування ґнотового елемента з матеріалу ґнота, розташованого навколо нагрівального елемента, дозволяє досягти потрібного втисненого розташування, забезпечуючи щільний контакт між нагрівальним елементом і ґнотом у місці з'єднання для випаровування.

Альтернативно випаровувач може бути сформований з двох окремих шарів матеріалу ґнота з нагрівальним елементом, затиснутим між двома шарами. Після складання шарів шари ґнота можуть бути прикріплені навколо нагрівального елемента за допомогою приклеювання, зварювання або інших способів з'єднання в залежності від того, що є прийнятним для обраного матеріалу ґнота. Шари ґнота можуть бути такої ж товщини або мати різну товщину. Нагрівальний елемент може бути заздалегідь сформований у бажану форму, як зазначено вище, або у випадку провідних чорнил, може бути втягнутий або надрукований на поверхні шару ґнота до приєднання другого шару ґнота зверху.

Випаровувач згідно з аспектами даного винаходу може бути використаний разом із резервуаром початкової рідини, яка вільно тече (хоча він може бути поєднаний з резервуаром такого типу, що утворений з м'якого пористого матеріалу, такого як бавовна, просоченого початковою рідиною). Передбачено, що випаровувач буде розміщений всередині камери випаровувача, яка сполучається з каналом потоку повітря через електронну сигарету або утворює його частину, але який по суті герметично закритий від попадання вільної початкової рідини з суміжного резервуара. Ґніт випаровувача утворює шлях для початкової рідини з попаданням до камери випаровувача; це досягається за допомогою розташування таким чином, щоб частина ґнота (наприклад, одна або більше кромки) проходила через стінку камери в резервуар. Ущільнення може бути розташоване навколо ґнота там, де він перетинає стінку для обмеження витоку в камеру. Частина ґнота, включаючи вбудований нагрівальний елемент, розташована всередині камери таким чином, що повітря, яке тече уздовж каналу потоку повітря, може захоплювати випаровану початкову рідину, що виділяється з випаровувача, коли нагрівальний елемент активований (електричний струм пропущений через нього).

На фіг. 5А показаний вид збоку в перспективі ілюстративної камери 50 випаровування. Камера 50 містить стінки, утворені за допомогою порожнистої трубки 52 (що має циліндричну форму в даному прикладі, але при бажанні можуть бути використані інші форми поперечного перерізу). Трубка 52 являє собою частину шляху потоку повітря через електронну сигарету, а потік аерозолі, який несе випаровану початкову рідину, виходить з кінця трубки, як показано за допомогою стрілки А, з проходженням у наступну частину шляху потоку повітря для переміщення до мундштука електронної сигарети (не показаний). На своєму нижньому кінці (як показано) трубка 52 щільно закрита за допомогою приєднування до нижньої частини 54 (позначеної за допомогою стрілки). Нижня частина 54 містить нарізний з'єднувач 56 для механічного і електричного з'єднання з секцією батареї (не показана). Нижня частина 54 містить отвір 58 для впуску повітря, за допомогою якого повітря втягується в камеру 50 випаровування, коли користувач вдихає через електронну сигарету. Можуть бути передбачені один або більше отворів 58 для впуску повітря, можливо в місцях, відмінних від окремої нижньої частини 54, і вони можуть бути передбачені з регульовальним механізмом для забезпечення змінної вентиляції в електронній сигареті. Нижня частина 54 не обов'язково повинна бути відокремлена від трубки 52; два компоненти можуть бути утворені як єдине ціле.

Випаровувач 15 згідно з аспектами даного винаходу розташований усередині камери 50 випаровування. Ґнотовий елемент випаровувача 15 має подовжену форму (прямокутну в даному прикладі), яка довше ширини (діаметру) трубки 52. Таким чином, ґніт проходить по всій ширині трубки і за її межі, так що протилежні кінцеві частини 16 ґнота проходять через стінки трубки в герметичній конфігурації і знаходяться за межами камери 50 випаровування. Таким чином, випаровувач є підвішеним поперек камери випаровування. На фіг. 5А можна побачити одну кінцеву частину 16, що виступає зі стінки камери. Електричні з'єднувальні проводи 40 з'єднані з нагрівальним елементом в частинах ґнота всередині камери таким чином, що вони можуть бути належним чином з'єднані в нижній частині 54 з одержанням струму від батареї за допомогою нарізного з'єднувача 56. Отже повітря, втягнуте через отвір 58 для впуску повітря, проходить над і повз випаровувач 15 по мірі того, як воно рухається уздовж трубки 52, збираючи таким чином пару з утворенням потоку аерозолі.

На фіг. 5В показаний вид камери випаровування, якщо дивитися усередину трубки 52 уздовж її довжини. Випаровувач 15 можна побачити встановленим через протилежні отвори в стінках трубки таким чином, що його центральна частина 17 знаходиться всередині камери, проходячи повністю поперек трубки 52, а його протилежні кінці 16 знаходяться за межами камери. У прикладі довжина, яка виступає, кінцевих частин, що виступають, становить до 2 мм, наприклад, від 1 до 2 мм.

Кінці ґнота розташовані з можливістю виступу через стінки камери випаровування таким чином, щоб вони могли нести початкову рідину до нагрівального елемента. Це досягається за допомогою розташування резервуара для початкової рідини ззовні від камери випаровування.

На фіг. 6А показаний вид у перспективі частин джерела пари, яке містить резервуар, а також камеру 50 випаровування та випаровувач 15, зображені на фіг. 5А. Передбачена зовнішня трубка 60 більшої ширини (діаметру), ніж трубка 52, яка утворює стінки камери випаровування і виконана з таким розміром, щоб припасовуватися над і навколо трубки 52, як показано за допомогою стрілки, залишаючи кільцевий простір між внутрішньою поверхнею зовнішньої трубки 60 і зовнішньою поверхнею внутрішньої трубки 52. Зовнішня трубка 60 може утворювати або може не утворювати частину зовнішньої поверхні електронної сигарети. Зовнішня трубка 60 з'єднана з нижньою частиною 54 випаровувача, яка функціонує таким чином, щоб герметично закривати перший (як показано, нижній) кінець кільцевого простору. Другий кінець (як показано,

верхній) зовнішньої трубки 60 закритий за допомогою верхньої стінки 61, через яку проходить випускна трубка 62, яка знаходиться у сполученні за потоком повітря з внутрішньою частиною внутрішньої трубки 52 для забезпечення виходу потоку аерозолі з камери випаровування. Випускна трубка 62 може утворювати мундштук електронної сигарети або може являти собою проміжну секцію шляху потоку повітря, який проходить у напрямку мундштука.

Кільцевий простір, утворений між зовнішньою трубкою 60 і внутрішньою трубкою 52, герметично закритий, що робить його по суті непроникним. Він утворює резервуар для початкової рідини, яка вільно тече, яка може виходити з резервуара лише за допомогою капілярної дії уздовж гніта випаровувача 15 (не допускаючи випадкових або ненавмисних протікань). Кінці 16 гніта, які виступають, знаходяться всередині резервуара і тому поглинають початкову рідину, яка зберігається в резервуарі.

На фіг. 6B показаний вид у перспективі джерела пари, зображеного на фіг. 6A, у зібраному виді, коли зовнішня трубка 60 була розміщена поверх внутрішньої трубки 52 і з'єднана з нижньою частиною 54, таким чином визначаючи резервуар 64 у проміжному кільцевому просторі. У даному прикладі зовнішня трубка 60 утворює зовнішню поверхню електронної сигарети і виготовлена з прозорого матеріалу, і при цьому внутрішня трубка 52 і випаровувач 15 видимі скрізь неї. Ця ознака також забезпечує видимість початкової рідини в резервуарі, тому користувач може визначати кількість початкової рідини, яка знаходиться в ньому. В інших прикладах зовнішня трубка 60 може бути виготовлена з непрозорого матеріалу, і/або може містити оболонку навколо себе так, що вміст резервуара не можна бачити.

Пристрій, показаний на фіг. 6A і 6B, є лише прикладом і випаровувач може бути встановлений у камері випаровування будь-яким способом, який дозволяє щонайменше одній його частині проходити в резервуар, щоб убирати початкову рідину. Гніт може проходити повністю або частково поперек камери випаровування. Обидва кінці або кромки (одна або більше) можуть проходити через стінку (стілки) камери. Для цього можуть бути використані протилежні кінці або кромки, або суміжні кінці чи кромки. Протяг через стінку (стілки) вдало забезпечує опору для випаровувача, а його рівень жорсткості може визначати, скільки його кромок потрібно використати таким чином. Також швидкість, необхідна для переміщення початкової рідини за допомогою гніта з резервуара до нагрівального елемента, визначатиме, яка частка гніта повинна проходити в резервуар. Два або більше протилежних або не суміжних кінців або частин кромки можна вважати корисними, оскільки це збільшує ймовірність контакту між гнітом і початковою рідиною, коли резервуар є частково порожнім, наприклад, коли електронну сигарету тримають під кутом. Випаровувач може бути встановлений таким чином, що площа гніта є ортогональною до головного напрямку потоку повітря через камеру випаровування (як показано на фіг. 5A, B і 6A, B). Альтернативно він може бути встановлений так, що його площа паралельна напрямку потоку повітря (уявіть випаровувач, зображений на фіг. 5A, повернутий на 90 градусів навколо його поздовжньої осі), таким чином підставляючи найменший (найтонший або найвузкий) профіль гнотового елемента напрямку потоку повітря через камеру. Паралельне розташування забезпечує розміщення більшого випаровувача в камері випаровування з меншою перешкодою потоку повітря (яка б впливала на сприйняття "втягування" користувачем, який вдихає). Дійсно, паралельне встановлення забезпечує відповідність площі гніта всередині камери випаровування розміру поздовжньої площі поперечного перерізу, максимально збільшуючи поверхню, доступну для доставки пари, і, отже, виробництва аерозолі за затяжку.

На фіг. 7 показане схематичне зображення камери випаровування з паралельно встановленим випаровувачем; орієнтація "боком" дозволяє розташування великої поверхні гніта всередині камери разом із невеликим профілем у напрямку А потоку повітря. Дві кромки 16 гніта, які розташовані паралельно напрямку потоку повітря, виступають через стінки камери для контакту з початковою рідиною в резервуарі, що оточує.

Як інший приклад гніт може бути виконаний у формі трубки і встановлений в камері випаровування на торці (краю) відносно напрямку потоку повітря так, щоб повітря витікало через нього. Можуть бути передбачені один або більше радіальних плечей для проходження через стінки камери в резервуар. Утворення гніта зі спеченої пористої кераміки забезпечує формі гніта гнучкість так, що можуть бути реалізовані більш складні форми, такі як у цьому прикладі.

На фіг. 8 показане схематичне зображення камери випаровування з трубчастим випаровувачем 15, встановленим через отвори в стінці 52 камери за допомогою пористих радіальних плечей 18, які закінчуються в кінцевих частинах 16, які можуть проходити в резервуар, що оточує.

Резервуар не обов'язково повинен бути виконаний у вигляді кільцевого простору навколо камери випаровування. Він може бути розташований суміжно з камерою, а не навколо неї, так що резервуар і камера мають конфігурацію "пліч-о-пліч" або "зверху і знизу". У такому випадку ймовірно, що лише один кінець або кромка ґнота проходить у резервуар, проте вигнута форма ґнота може забезпечити для цього більш ніж одну кромку. У будь-якій конфігурації резервуар може бути безпосередньо суміжним з камерою випаровування (для зручності вони мають спільні одну або більше стінок так, що резервуар і камера знаходяться на протилежних сторонах спільної стінки). Проте це не є обов'язковим і між резервуаром і камерою випаровування може бути проміжний простір, утворений за допомогою частини ґнота. Ні камера випаровування, ні резервуар не повинні бути утворені циліндричними стінками; для обох об'ємів може бути використана будь-яка форма.

Випаровувач був описаний у контексті даного винаходу як такий, що розташований всередині секції картомайзера електронної сигарети. Проте даний винахід не обмежений у цьому відношенні і випаровувач може бути розташований інакше всередині електронної сигарети, в частині, яка може бути призначена або може не бути призначена для одноразового застосування і може бути призначена або може не бути призначена для відокремлення користувачем від іншої частини або частин електронної сигарети. Тому в цілому випаровувач розташований усередині складального вузла електронної сигарети, де складальний вузол може являти собою або може не являти собою картомайзер і може бути виконаний з можливістю або може не бути виконаний з можливістю відокремлення від решти електронної сигарети.

Згідно з варіантом здійснення складальний вузол для електронної системи утворення пари містить: резервуар для утримання початкової рідини; камеру випаровування, внутрішня частина якої знаходиться в сполученні за потоком повітря із шляхом потоку повітря, що проходить через картридж у зборі; і випаровувач, який містить пористий ґнотовий компонент з товщиною щонайменше в 50 разів менше, ніж найбільший розмір ґнота, такою як в діапазоні від 50 до 200 разів менше, ніж найбільший розмір ґнота; і нагрівальний елемент, вбудований у ґнотовий компонент і виконаний з можливістю підключення до електричного блока живлення; при цьому випаровувач підтримується в камері випаровування за допомогою однієї або більше частин ґнотового компонента, який проходить через отвори в стінці камери випаровування, при цьому одна або більше частин проходять у резервуар таким чином, що початкова рідина в резервуарі переміщується за допомогою капілярності через ґнотовий компонент до нагрівального елемента.

Різні варіанти здійснення, описані в даному документі, представлені лише для сприяння розумінню й для викладення заявлених ознак. Ці варіанти здійснення наведені лише як ілюстративний зразок варіантів здійснення і не є вичерпними й/або виключними. Слід розуміти, що переваги, варіанти здійснення, приклади, функції, ознаки, структури й/або інші аспекти, описані у даному документі, не повинні розглядатися як обмеження обсягу даного винаходу, визначеного формулою винаходу, або обмеження еквівалентів формули винаходу, і що можуть використовуватися інші варіанти здійснення, і можуть вноситися модифікації і зміни в межах обсягу заявленого винаходу. Різні варіанти здійснення винаходу можуть переважно включати, складатися з або по суті складатися з відповідних комбінацій розкритих елементів, компонентів, ознак, частин, етапів, засобів тощо, які відрізняються від конкретно описаних у даному документі. Крім того, даний винахід може включати в себе інші винаходи, не заявлені наразі, але які можуть бути заявлені в майбутньому.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Складальний вузол для електронної системи утворення пари, який містить:  
джерело рідини для випаровування; і

випаровувач для випаровування частини рідини для вдихання користувачем,  
при цьому випаровувач містить:  
ґнотовий компонент і

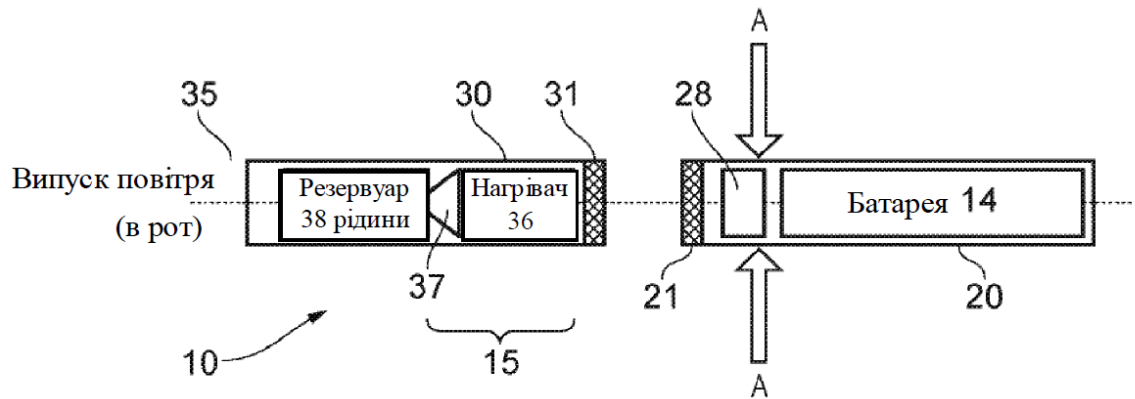
електричний нагрівальний елемент у вигляді металевого дроту, вбудований у ґнотовий компонент таким чином, що у кожному положенні в поперечному перерізі уздовж дроту матеріал ґнотового компонента знаходиться в контакті з дротом навколо всієї його окружності;

при цьому ґнотовий компонент являє собою лист пористого електроізоляційного матеріалу і розміщений з можливістю транспортування рідини з джерела рідини на поверхню ґнотового компонента суміжно з вбудованим електричним нагрівальним елементом для випаровування.

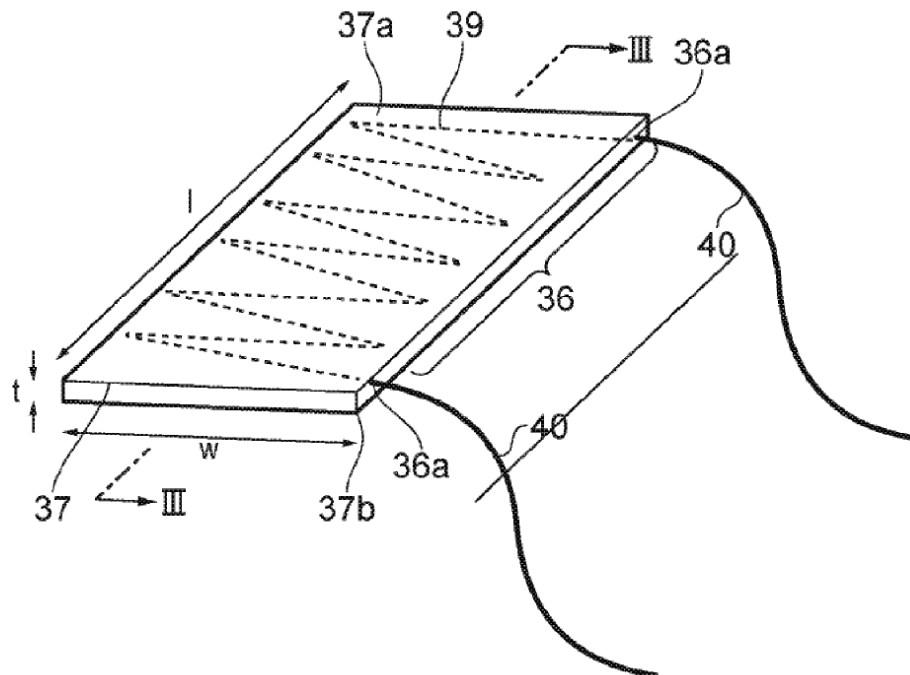
2. Складальний вузол за п. 1, який **відрізняється** тим, що пористий електроізоляційний матеріал являє собою пористу кераміку.

3. Складальний вузол за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що пористість ґнотового компонента знаходиться в діапазоні від 30 до 85 %.
4. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що товщина ґнотового компонента щонайменше в 50 разів менша, ніж найбільший розмір ґнотового компонента.
5. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент має втиснену форму, яка передбачає один або більше вигинів, і довжину, включену в ґнотовий компонент, яка в 2-20 разів більша, ніж найбільший розмір ґнотового компонента.
6. Складальний вузол за п. 5, який **відрізняється** тим, що один або більше вигинів утворюють суміжні частини нагрівального елемента, відстань між центрами яких не більш ніж вдвічі перевищує внутрішню ширину нагрівального елемента.
7. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що товщина ґнотового компонента може знаходитися в діапазоні від 105 до 250 % внутрішньої ширини нагрівального елемента.
8. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент вбудований по суті по центру відносно товщини ґнотового компонента.
9. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що ґнотовий компонент є по суті плоским.
10. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-9, який **відрізняється** тим, що випаровувач підтримується в камері випаровування за допомогою однієї або більше частин ґнотового компонента, які проходять через отвори в одній або більше стінках камери випаровування для проходження в джерело рідини.
11. Складальний вузол за п. 10, який **відрізняється** тим, що одна або більше частин ґнотового компонента, які проходять через отвори в одній або більше стінках камери випаровування, знаходяться на протилежних сторонах ґнотового компонента.
12. Складальний вузол за п. 11, який **відрізняється** тим, що випаровувач підтримується в камері випаровування так, що найтонший профіль ґнотового компонента представлений у напрямку потоку повітря через камеру випаровування.
13. Складальний вузол за будь-яким із пп. 10-12, який **відрізняється** тим, що джерело рідини містить резервуар, що має кільцеподібну форму і оточує камеру випаровування.
14. Складальний вузол за п. 13, який **відрізняється** тим, що стінка камери випаровування також є внутрішньою стінкою резервуара.
15. Складальний вузол за будь-яким із пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що складальний вузол являє собою картомайзер для електронної системи утворення пари.
16. Електронна система утворення пари, яка містить складальний вузол за будь-яким із пп. 1-15.
17. Спосіб виготовлення випаровувача для електронної системи утворення пари, при цьому спосіб включає:
  - утворення електропровідного нагрівального елемента;
  - розташування порошкоподібного керамічного матеріалу навколо нагрівального елемента в необхідній формі для ґнотового компонента; і
  - спікання керамічного матеріалу з утворенням пористого керамічного ґнотового компонента з вбудованим у нього нагрівальним елементом.
18. Спосіб виготовлення випаровувача для електронної системи утворення пари, при цьому спосіб включає:
  - утворення електропровідного нагрівального елемента з металевго дроту;
  - розташування нагрівального елемента між першим шаром і другим шаром листа пористого електроізоляційного матеріалу; і
  - з'єднання першого шару і другого шару разом з утворенням пористого ґнотового компонента з вбудованим у нього нагрівальним елементом таким чином, що у кожному положенні в поперечному перерізі уздовж дроту матеріал ґнотового компонента знаходиться в контактi з дротом навколо всієї його окружності.
19. Електронний пристрій для утворення пари, який містить резервуар для початкової рідини і камеру випаровування суміжно з резервуаром, в якому може випаровуватися початкова рідина, при цьому камера випаровування, яка має випаровувач, містить:
  - пористий керамічний ґнотовий компонент; і
  - металевий нагрівальний елемент у вигляді металевго дроту, вбудований у ґнотовий компонент таким чином, що у кожному положенні в поперечному перерізі уздовж дроту матеріал ґнотового компонента знаходиться в контактi з дротом навколо всієї його окружності, і виконаний з можливістю з'єднання з батареєю в електронному пристрої для утворення пари; при цьому два кінці ґнотового компонента проходять через отвори в стінках камери випаровування для

підвішування випаровувача поперек камери випаровування, при цьому два кінці проникають у резервуар для поглинання початкової рідини і її переміщення до нагрівального елемента за допомогою капілярної дії через пори в ґнотовому компоненті.



Фіг. 1



Фіг. 2

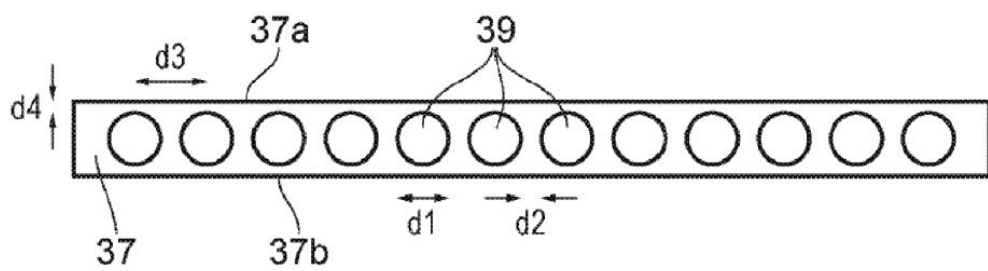


Fig. 3

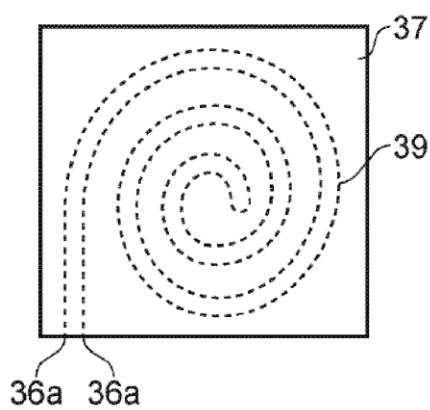


Fig. 4a

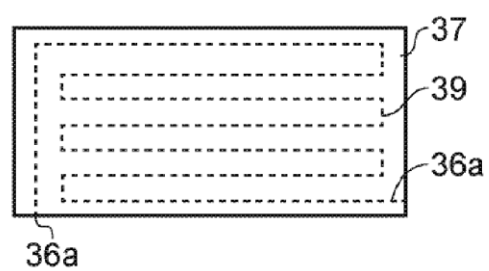


Fig. 4b

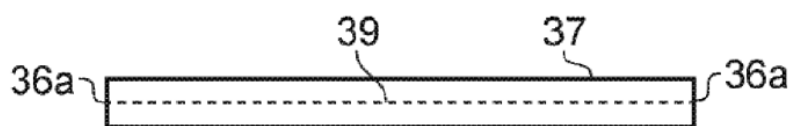
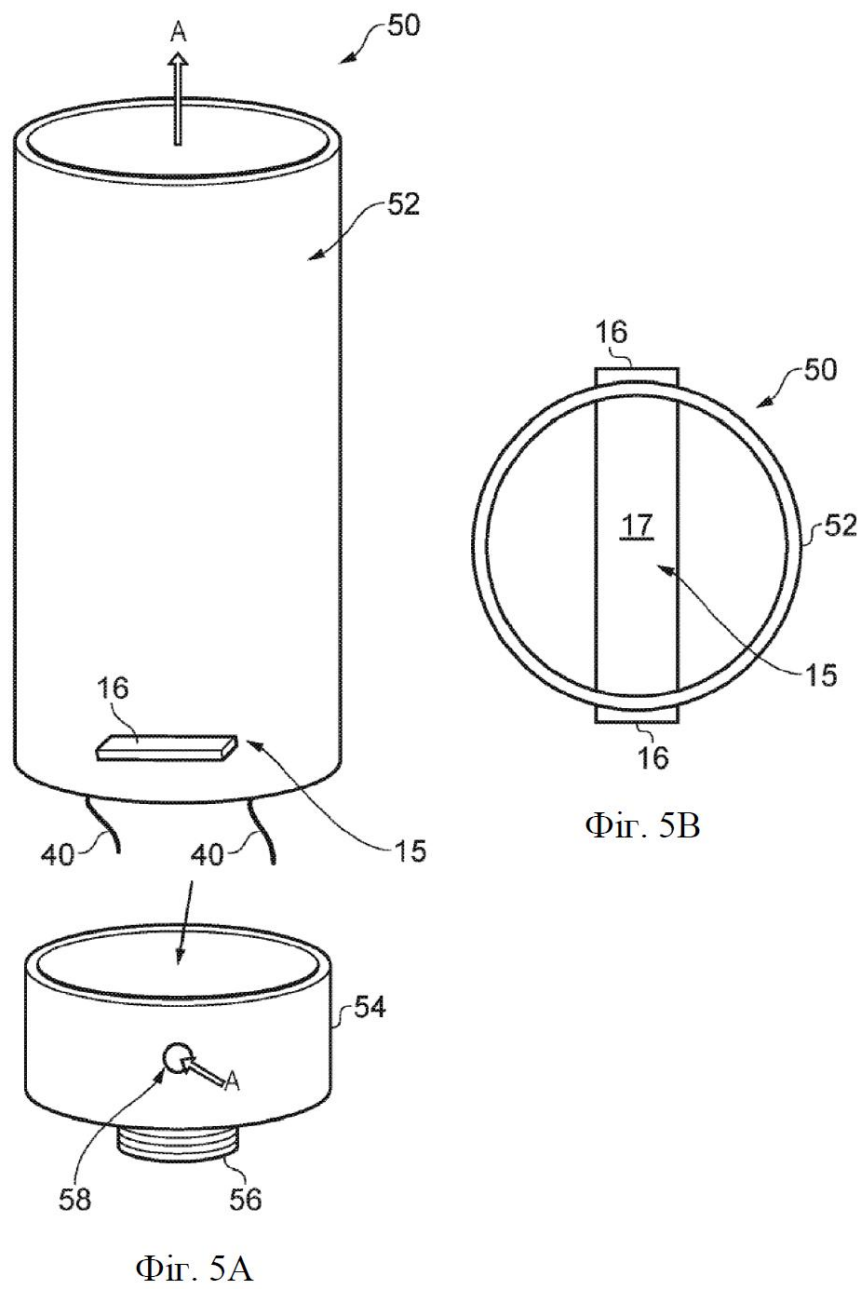


Fig. 4c





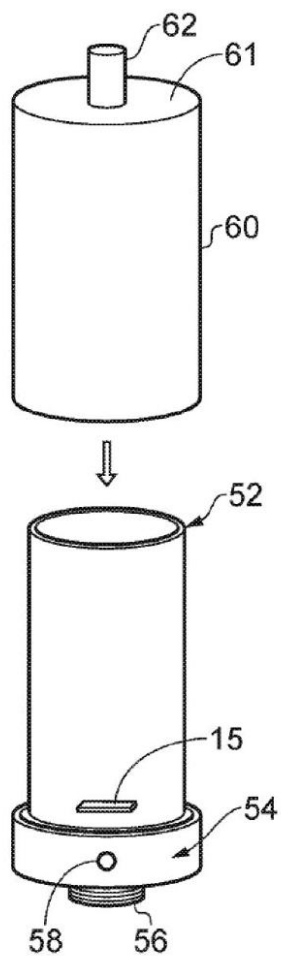


Fig. 6A

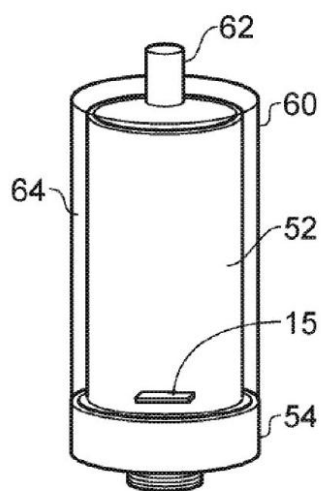


Fig. 6B

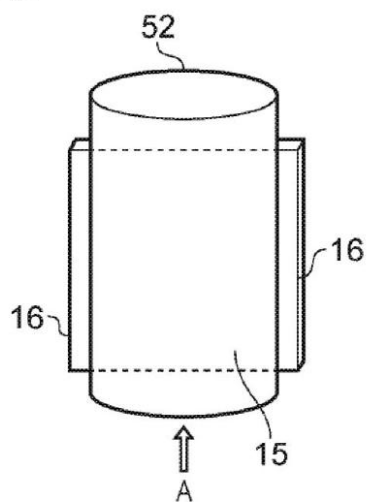


Fig. 7

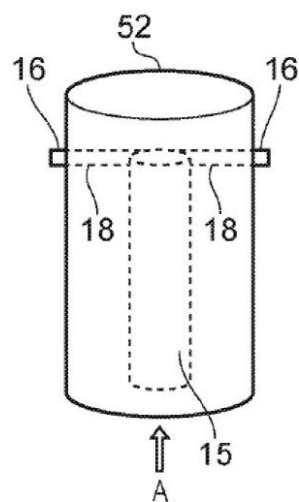


Fig. 8