



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116128** (13) **C2**
(51) МПК (2017.01)
A24F 47/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2015 08934	(72) Винахідник(и):	Салім Фозія (GB)
(22) Дата подання заявки:	19.03.2014	(73) Власник(и):	БРІТІШ АМЕРІКАН ТОБАККО
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.02.2018		(ІНВЕСТМЕНТС) ЛІМІТЕД,
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	1305294.9		Globe House, 1 Water Street, London WC2R 3LA, United Kingdom (GB)
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	22.03.2013	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	GB	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2002079377 A1, 27.06.2002 WO 9527412 A1, 19.10.1995 US 5408574 A, 18.04.1995 EP 2316286 A1, 04.05.2011 US 5573692 A, 12.11.1996 US 5322075 A, 21.06.1994 WO 2014012905 A1, 23.01.2014
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.02.2016, Бюл.№ 4		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.02.2018, Бюл.№ 3		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2014/055485, 19.03.2014		

(54) НАГРІВАННЯ КУРИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

(57) Реферат:

Пристрій, виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал таким чином, щоб випаровувати принаймні один з його компонентів для вдихання, який містить принаймні один нагрівальний елемент на або в матеріалі підкладки.

UA 116128 C2

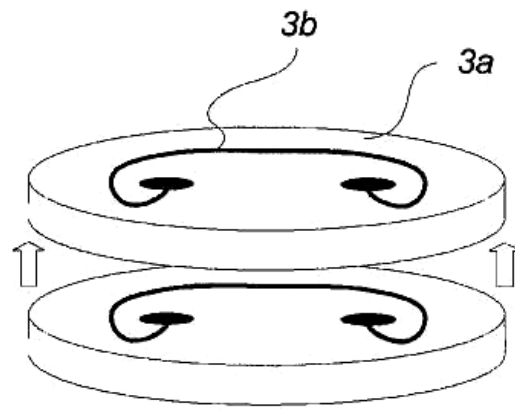


Fig. 1

Область техніки

Винахід відноситься до нагрівання курильного матеріалу.

Передумови створення винаходу

Курильні вироби, такі як сигарети та сигари, спалюють тютюн під час застосування для того, щоб утворювати тютюновий дим. Були розпочаті спроби для забезпечення альтернатив зазначеним курильним виробам за допомогою створення виробів, які виділяють сполуки без утворення тютюнового диму. Прикладами таких виробів є так звані вироби, які нагріваються, але не горять, які виділяють сполуки за допомогою нагрівання, а не спалювання тютюну.

Короткий опис винаходу

Відповідно до винаходу, забезпечується пристрій для нагрівання курильного матеріалу, що містить підложку та принаймні один друкований нагрівальний елемент, пристосований для нагрівання підложки до температури випаровування курильного матеріалу, і який, таким чином, призводить до того, що підложка випаровує принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

Нагрівальний елемент може бути розташований, принаймні частково, усередині підложки.

Коефіцієнт теплового розширення нагрівального елемента може бути фактично рівним коефіцієнту теплового розширення підложки.

Нагрівальний елемент може бути хімічно зв'язаним з підложкою.

Нагрівальний елемент і підложка можуть являти собою єдину спечену структуру.

Нагрівальний елемент може являти собою електрично резистивну доріжку в підложці.

Підложка може являти собою керамічний матеріал.

Підложка може розташовуватись ближче до центру камери нагріву курильного матеріалу, виконаної з можливістю містити масу курильного матеріалу під час нагрівання.

Пристрій може містити деяку кількість нагрівальних елементів, розташованих шарами усередині підложки.

Шари нагрівальних елементів можуть бути взаємозв'язані за допомогою перехідних отворів нагрівальних елементів крізь підложку.

Відповідно до винаходу, також забезпечується пристрій, що містить нагрівач, виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал для того, щоб випаровувати принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання, де нагрівач містить підложку та нагрівальний елемент із фактично рівними коефіцієнтами теплового розширення.

Нагрівальний елемент може бути надрукований на підложку.

Нагрівальний елемент може бути пристосований для нагрівання підложки до температури, достатньої для того, щоб підложка випаровувала принаймні один компонент курильного матеріалу, розміщений у розташованій поруч камері нагріву курильного матеріалу.

Нагрівальний елемент може бути розташований, принаймні частково, усередині підложки.

Нагрівальний елемент може бути хімічно зв'язаним з підложкою.

Нагрівач може являти собою спечену структуру, що містить нагрівальний елемент і підложку.

Нагрівальний елемент може являти собою електрично резистивну доріжку в підложці та/або підложка може являти собою керамічний матеріал.

Пристрій може містити деяку кількість нагрівальних елементів, розташованих шарами усередині підложки.

Шари нагрівальних елементів можуть бути взаємозв'язані за допомогою перехідних отворів нагрівальних елементів крізь підложку.

Відповідно до винаходу, також забезпечується пристрій, що містить нагрівач, виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал для того, щоб випаровувати принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання, де нагрівач являє собою багат шарову структуру керамічного матеріалу та електрично резистивні нагрівальні елементи.

Нагрівальні елементи можуть являти собою електрично резистивні доріжки в керамічному матеріалі.

Нагрівальні елементи можуть бути хімічно зв'язані з керамічним матеріалом у вигляді спеченої структури.

Коефіцієнт теплового розширення керамічного матеріалу може бути фактично рівним коефіцієнту теплового розширення нагрівальних елементів.

Нагрівальні елементи можуть являти собою вольфрам, і керамічний матеріал може являти собою нітридалюмінієву кераміку.

Нагрівальні елементи можуть бути надруковані на підложку.

Нагрівальні елементи можуть бути пристосовані для нагрівання керамічного матеріалу до температури, достатньої для того, щоб випаровувати принаймні один компонент курильного матеріалу, розміщеного в камері нагріву, розташованої поруч із керамічним матеріалом.

Нагрівальні елементи можуть бути розташовані усередині керамічного матеріалу.

5 Шари нагрівальних елементів можуть бути взаємозв'язані за допомогою перехідних отворів нагрівальних елементів крізь керамічний матеріал.

Відповідно до винаходу, також забезпечується пристрій, що містить нагрівач, пристосований для нагрівання курильного матеріалу, де нагрівач являє собою підложку та принаймні один нагрівальний елемент, розташований усередині підложки таким чином, щоб нагріти підложку для того, щоб підложка випаровувала принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

Нагрівач може являти собою структуру із співпадаючим тепловим розширенням.

Коефіцієнт теплового розширення нагрівального елемента може бути фактично рівним коефіцієнту теплового розширення підложки.

15 Нагрівальний елемент і підложка можуть спікатись для того, щоб утворювати хімічно зв'язану структуру.

Підложка може являти собою керамічний матеріал, і нагрівальний елемент може являти собою матеріал електрично резистивної доріжки.

20 Підложка може розташовуватись ближче до центру камери нагріву курильного матеріалу, виконаної з можливістю містити масу курильного матеріалу під час нагрівання.

Пристрій може містити деяку кількість нагрівальних елементів, розташованих шарами усередині підложки.

Шари нагрівальних елементів можуть бути взаємозв'язані за допомогою перехідних отворів нагрівальних елементів крізь підложку.

25 Пристрій може бути виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал до температури випаровування курильного матеріалу, яка становить принаймні 120 градусів Цельсія.

Пристрій може бути виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал до температури випаровування курильного матеріалу, яка знаходиться в межах між 120 градусами за Цельсієм та 250 градусами за Цельсієм.

30 Пристрій може бути виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал до температури випаровування курильного матеріалу, яка знаходиться в межах між 130 градусами за Цельсієм та 180 градусами за Цельсієм.

35 Винахід може забезпечувати застосування принаймні одного друкованого нагрівального елемента для нагрівання підложки до температури випаровування курильного матеріалу і, таким чином, призводить до того, що підложка випаровує принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

40 Винахід може забезпечувати застосування нагрівача, що містить підложку та нагрівальний елемент, з фактично рівними коефіцієнтами теплового розширення, для нагрівання курильного матеріалу для того, щоб випаровувати принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

Винахід може забезпечувати застосування нагрівача, що містить багатошарову структуру керамічного матеріалу та електрично резистивні нагрівальні елементи, для нагрівання курильного матеріалу для того, щоб випаровувати принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

45 Винахід може забезпечувати застосування нагрівача, що містить підложку та принаймні один нагрівальний елемент, розташований усередині підложки, для нагрівання підложки, що призводить до того, що підложка випаровує принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

50 Відповідно до винаходу, забезпечується спосіб нагрівання курильного матеріалу, що містить нагрівання підложки до температури випаровування курильного матеріалу, застосовуючи принаймні один друкований нагрівальний елемент, пристосований для нагрівання підложки, що призводить до того, що нагріта підложка випаровує принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

55 Відповідно до винаходу, забезпечується спосіб нагрівання курильного матеріалу, що містить нагрівання підложки до температури випаровування курильного матеріалу, застосовуючи принаймні один нагрівальний елемент, розташований усередині підложки, що призводить до того, що нагріта підложка випаровує принаймні один компонент курильного матеріалу для вдихання.

60 Тільки для цілей прикладу, нижче описані варіанти здійснення винаходу з посиланням на прикладені фігури, на яких:

Короткий опис фігур

Фігура 1 являє собою схематичну ілюстрацію шарів нагрітого курильного матеріалу, що містить підложку та нагрівальні елементи, взаємозв'язані за допомогою перехідних отворів між шарами;

5 фігура 2 являє собою схематичну ілюстрацію поперечного перетину пристрою, виконаного з можливістю нагрівання курильного матеріалу для виділення ароматичних сполук та/або нікотину з курильного матеріалу;

фігура 3 являє собою ілюстрацію із частковим розрізом, у перспективі, пристрою, виконаного з можливістю нагрівання курильного матеріалу для виділення ароматичних сполук та/або нікотину з курильного матеріалу;

10 фігура 4 являє собою ілюстрацію із частковим розрізом, у перспективі, пристрою, виконаного з можливістю нагрівання курильного матеріалу, у якому курильний матеріал забезпечується навколо подовженого нагрівача, розділеного на радіальні нагрівальні секції;

15 фігура 5 являє собою вигляд із частковим розрізом, в розібраному виді, пристрою, виконаного з можливістю нагрівання курильного матеріалу, у якому курильний матеріал забезпечується навколо подовженого нагрівача, розділеного на радіальні нагрівальні секції;

фігура 6 являє собою схему послідовності операцій, яка показує спосіб активування ділянок нагріву, а також відкривання та закривання клапанів камери нагріву під час затяжок;

20 фігура 7 являє собою схематичну ілюстрацію газоподібного потоку через пристрій, виконаний з можливістю нагрівання курильного матеріалу;

фігура 8 являє собою графічну ілюстрацію профілю розподілу температур, який може застосовуватись для нагрівання курильного матеріалу, застосовуючи нагрівач;

фігура 9 являє собою схематичну ілюстрацію ущільнювача курильного матеріалу, виконаного з можливістю ущільнювати курильний матеріал під час нагрівання;

25 фігура 10 являє собою схематичну ілюстрацію розширювача курильного матеріалу, виконаного з можливістю розширювати курильний матеріал під час затяжки;

фігура 11 являє собою схему послідовності операцій, яка показує спосіб ущільнення курильного матеріалу під час нагрівання та розширення курильного матеріалу під час затяжки;

30 фігура 12 являє собою схематичну ілюстрацію в поперечному перетині ділянки вакуумної ізоляції, виконаної з можливістю ізолювати нагрітий курильний матеріал від втрат тепла;

фігура 13 являє собою іншу схематичну ілюстрацію в поперечному перетині ділянки вакуумної ізоляції, виконану з можливістю ізолювати нагрітий курильний матеріал від втрат тепла;

35 фігура 14 являє собою схематичну ілюстрацію в поперечному перетині жароміцного термічного містка, який відповідає вигнутій конфігурації, що йде від ізоляційної стінки з більш високою температурою до ізоляційної стінки з більш низькою температурою;

фігура 15 являє собою схематичну ілюстрацію в поперечному перетині теплового екрану та теплопроникного вікна, які можуть переміщатися відносно маси курильного матеріалу для того, щоб вибірково надавати можливість передавати теплову енергію до різних секцій курильного матеріалу через вікно;

40 фігура 16 являє собою схематичну ілюстрацію поперечного перетину частини пристрою, виконаного з можливістю нагрівання курильного матеріалу, у якому камера нагріву герметично закривається за допомогою зворотних клапанів; і

45 фігура 17 являє собою схематичну ілюстрацію поперечного перетину часткового розрізу глибоковакуумної ізоляції, виконаної з можливістю теплоізолювати пристрій, виконаний з можливістю нагрівання курильного матеріалу.

Детальний опис

50 Як його використовують у цьому документі, термін "курильний матеріал" включає будь-який матеріал, який забезпечує випаровування компонентів в результаті нагрівання, і включає будь-який матеріал, що містить тютюн, і може, наприклад, включати одну або більшу кількість тютюну, похідних тютюну, розширеного тютюну, відновленого тютюну або замінників тютюну.

Пристрій 1 для нагрівання курильного матеріалу містить джерело 2 енергії, нагрівач 3 і камеру 4 нагріву. Джерело 2 енергії може являти собою батарею електроживлення, таку як Li-іонна батарея, нікелева батарея, лужна батарея та/або подібні, і при цьому воно електрично зв'язане з нагрівачем 3 для постачання електричної енергії нагрівачу 3, коли це необхідно. При цьому необхідно мати на увазі, що додатково до батареї електроживлення, або в якості альтернативи, джерело 2 енергії може включати інші види джерела 2 енергії, такі як один або більша кількість паливних елементів та/або інших джерел електрики, інших, ніж батарея електроживлення. Камера 4 нагріву пристосована для вміщення курильного матеріалу 5, таким чином, що курильний матеріал 5 може нагріватись в камері 4 нагріву. Наприклад, камера 4

нагріву може бути розташована поруч із нагрівачем 3 таким чином, що теплова енергія від нагрівача 3 нагріває курильний матеріал 5, розташований у камері нагріву. Тепло від нагрівача 3 нагріває курильний матеріал 5 до випаровування ароматичних сполук і нікотину в курильному матеріалі 5, без спалювання курильного матеріалу 5. Курильний матеріал 5 може являти собою тютюнову суміш. При цьому передбачений мундштук 6, через який користувач пристрою 1 може вдихати випаровувані сполуки під час застосування пристрою 1.

Корпус 7 може містити компоненти пристрою 1, такі як джерело 2 енергії та нагрівач 3. Як показано схематично на Фігурі 2, корпус 7 може являти собою майже циліндричну трубку із джерелом 2 енергії, розташованим поблизу першого кінця 8, і нагрівачем 3 і камерою 4 нагріву, розташованими поблизу протилежного, другого кінця 9. Джерело 2 енергії та нагрівач 3 можуть розташовуватися уздовж поздовжньої осі корпусу 7. Наприклад, як показано на Фігурі 2, джерело 2 енергії та нагрівач 3 можуть розташовуватися вздовж центральної поздовжньої осі корпусу 7, по суті, із кінця в кінець, таким чином, що торцева сторона джерела 2 енергії по суті звернена до торцевої сторони нагрівача 3. Мундштук 6 може бути розташовано на іншому кінці 9 корпусу 7, поруч із камерою 4 нагріву та курильним матеріалом 5.

Довжина корпусу 7 може становити приблизно 130 мм. Примірна довжина джерела 2 енергії становить приблизно 59 мм. Довжина нагрівача 3 і ділянки 4 нагріву може становити приблизно 50 мм. Глибина, наприклад, діаметр камери 4 нагріву може знаходитись в діапазоні між приблизно 5 мм і приблизно 15 мм, наприклад, в діапазоні між приблизно 8 мм і приблизно 10 мм. Діаметр джерела 2 енергії може знаходитись в діапазоні між приблизно 10,0 мм і приблизно 15,0 мм, наприклад, 14,6 мм. Діаметр корпусу 7 може знаходитись в діапазоні між приблизно 11 мм і приблизно 18 мм. Наприклад, діаметр першого кінця 8 корпусу може становити 18 мм, у той час як діаметр мундштука 6 на іншому кінці 9 корпусу може становити 15 мм. У якості альтернативи, можуть застосовуватися розміри, інші, ніж наведені вище.

Корпус 7 підходить для утримання його користувачем під час застосування пристрою 1, таким чином, що користувач може вдихати з мундштука 6 пристрою 1 сполуки курильного матеріалу, що випаровуються.

Між джерелом 2 енергії та нагрівачем 3 може бути забезпечена теплоізоляція для того, щоб запобігти прямій передачі тепла один одному.

Нагрівач 3 може являти собою друкований нагрівач 3. Наприклад, нагрівач 3 може містити підложку 3a і один або більшу кількість нагрівальних елементів 3b, які можуть бути надруковані на або в підложці 3a. Як описано нижче, нагрівальні елементи 3b можуть бути виконані з можливістю нагрівати підложку 3a з високою швидкістю, таким чином, що температура підложки 3a по суті відповідає температурі нагрівальних елементів 3b під час нагрівання курильного матеріалу 5.

Підложка 3a може являти собою керамічний матеріал, такий як нітридалюмінієва кераміка, і нагрівальні елементи 3b можуть являти собою електрично резистивні доріжки елементів 3b, які нагрівають за допомогою електричного струму, що тече в елементах 3b. Наприклад, нагрівальні елементи 3b можуть являти собою електрично резистивний метал, такий як вольфрам. Струм в нагрівальних елементах 3b може викликатись за допомогою електрорушійної сили, яка надходить від джерела 2 енергії, який електрично зв'язаний з нагрівачем 3.

Нагрівальні елементи 3b розташовують в/або на матеріалі підложки 3a, таким чином, щоб нагрівати підложку 3a. Як зазначено вище, розташування нагрівальних елементів 3b в або на підложці 3a може бути таким, щоб нагрівати підложку 3a приблизно до такої ж температури, що й нагрівальні елементи 3b.

Підложка 3a може нагріватись за допомогою нагрівальних елементів 3b до температури випаровування курильного матеріалу 5, таким чином, що тепло від нагрітої підложки 3a призводить до того, що компоненти курильного матеріалу 5 випаровуються для вдихання через мундштук 6. У результаті, курильний матеріал 5 у ділянці 4 нагріву може нагріватись як за допомогою нагрівальних елементів 3b, так і за допомогою нагрітої підложки 3a. Швидкість, при якій температура підложки 3a підвищується під час нагрівання, може, по суті, бути такою ж, як і швидкість, при якій підвищується температура нагрівальних елементів 3b. В результаті, температура нагрівальних елементів 3b і температура підложки 3a під час нагрівання курильного матеріалу 5 може бути приблизно однаковою.

Розташування нагрівача 3 може бути таким, що зовнішні поверхні нагрівача 3 головним чином містять зазначену нагріту підложку 3a і, таким чином, курильний матеріал 5 може нагріватись головним чином за допомогою тепла, яке виділяється від нагрітої підложки 3a, замість того, щоб нагріватись безпосередньо за допомогою нагрівальних елементів 3b. Наприклад, як описано нижче, і показано схематично на Фігурі 1, нагрівальні елементи 3b можуть бути розташовані головним чином або повністю усередині підложки 3a, і можуть містити

деяку кількість окремих нагрівальних шарів нагрівальних елементів 3b, які відділяються за допомогою шарів підложки 3a.

Коефіцієнт теплового розширення нагрівальних елементів 3b може співпадати з коефіцієнтом теплового розширення підложки 3a. Зокрема, значення коефіцієнта теплового розширення нагрівальних елементів 3b може бути фактично рівним значенню коефіцієнта теплового розширення підложки 3a. В результаті, нагрівальні елементи 3b і підложка 3a можуть разом утворювати структуру нагрівача 3 із співпадаючим розширенням.

Співпадання коефіцієнтів теплового розширення підложки 3a і нагрівальних елементів 3b означає, що теплове розширення нагрівальних елементів 3b співпадає з відповідним тепловим розширенням у підложці 3a. Аналогічним чином, теплове стиснення нагрівальних елементів 3b співпадає з відповідним тепловим стисненням у підложці 3a. Природа співпадання розширення структури означає, що нагрівач 3 повністю розширюється/стискається, по суті, з однаковою швидкістю та на однакову величину по всій структурі нагрівача під час нагрівання/охолодження. Вплив розширення та стиснення на структуру нагрівача 3 є невеликим, і нагрівач може переносити високі, значні та часті температурні переходи, не зазнаючи значного фізичного впливу на структуру нагрівача 3.

Підложка 3a і нагрівальні елементи 3b можуть бути хімічно зв'язані разом у структурі нагрівача 3. Наприклад, хімічні зв'язки між підложкою 3a і нагрівальними елементами 3b можуть утворюватися під час процесу спікання, де підложка 3a і нагрівальні елементи 3b спікаються разом в умовах застосування тепла для того, щоб утворити тверду структуру нагрівача 3.

Зокрема, хімічно зв'язана структура нагрівача 3 може бути виготовлена за допомогою попереднього нанесення рідкого матеріалу нагрівального елемента 3b на одну або більшу кількість поверхонь матеріалу підложки 3a, розташування шарами матеріалу підложки 3a та матеріалу нагрівального елемента 3b, і спікання блоку, що складається із шарів, для того щоб утворити зв'язану структуру нагрівача 3. Це проілюстровано схематично на Фігурі 1.

Нанесення рідкого матеріалу нагрівального елемента 3b може, наприклад, бути проведено за допомогою друкування рідкого матеріалу 3b на матеріал підложки 3a. Нанесення рідкого нагрівального елемента 3b на підложку 3a може бути надзвичайно точним, так, що можливо досягти дуже малих допусків, наприклад, порядку мікрометрів або нанометрів, відносно розташування матеріалу нагрівального елемента 3b на підложці 3a і, таким чином, зазначене призводить до того, що нагрівальні елементи 3b утворюються на дуже точних бажаних ділянках підложки 3a. Підходящим способом друку рідкого елемента 3b, який може бути представлений у вигляді типографської фарби, на матеріал підложки 3a, є застосування пристрою для трафаретної друку.

Матеріал підложки 3a може містити підходящі зв'язуючі речовини та/або пластифікуючі речовини, які сприяють формуванню шаруватої структури нагрівача 3, до утворення хімічних зв'язків під час спікання. Додатково або в якості альтернативи, рідкий матеріал нагрівального елемента 3b може містити підходящі зв'язуючі речовини та/або пластифікуючі речовини. Вони можуть мати такий же склад, що й зв'язуючі речовини та/або пластифікуючі речовини, які містяться в матеріалі підложки 3a.

Матеріал підложки 3a, на який наносять матеріал нагрівального елемента 3b, може являти собою попередньо спечені шари підложки 3a, такі як попередньо спечені секції керамічної стрічки, які монтують зверху одна одної для того, щоб утворити шарувату структуру, що містить як підложку 3a, так і матеріал нагрівального елемента 3b. Один або більша кількість перехідних отворів можуть утворюватись в шарі матеріалу підложки 3a таким чином, що рідкий нагрівачий матеріал 3b заповнює перехідні отвори та, в остаточному підсумку, утворює взаємозв'язки між шарами нагрівальних елементів 3b у нагрівачі 3. Зокрема, кожний шар нагрівальних елементів 3b може бути взаємозв'язаний з одним або більшою кількістю інших окремих шарів нагрівальних елементів 3b за допомогою секцій нагрівального елемента 3b, які проходять через перехідні отвори в підложці 3a.

Перехідні отвори можуть бути утворені за допомогою будь-якого підходящого способу. Наприклад, перехідні отвори можуть бути утворені за допомогою пробивання отворів в окремих шарах підложки 3a, до того, як шари підложки 3a нашаровують зверху один одного в структурі нагрівача 3. Отвори в шарах підложки 3a можуть бути розташовані в шаруватій структурі таким чином, що під час спікання утворюються взаємозв'язки між деякою кількістю шарів нагрівальних елементів 3b. Перехідні отвори, утворені між шарами 3b, можуть мати будь-яку підходящу форму, включаючи тривимірні форми.

Якщо це є бажаним, на підложку 3a може бути надрукована деяка кількість електричних схем для того, щоб забезпечити керуючі сигнали або сигнали від вимірювального приладу на/від контролера 12 пристрою 1. Наприклад, схеми вимірювання температури, які можуть

включати один або більшу кількість резистивних датчиків температури (РДТ), можуть бути надруковані на, поруч або знизу нагрівальних елементів 3b, або в іншому місці на підложці 3a, таким чином, що температура нагрівача 3 може контролюватись та регулюватись за допомогою контролера 12 для того, щоб одержати в курильному матеріалі 5 бажані температури випаровування або температури попереднього випаровування.

До того, як блок шарів підложки 3a і матеріал нагрівального елемента 3b спікають для того, щоб утворити хімічні зв'язки та одержати цілісний характер нагрівача 3, на який посилаються вище, блок може бути звільнений від зв'язуючих речовин та/або пластифікуючих речовин, на які посилаються раніше.

Хімічні зв'язки та співпадаючі коефіцієнти теплового розширення сприяють утворенню міцної структури нагрівача 3, яка може повторно застосовуватись для нагрівання та випаровування курильного матеріалу 5, знову завантаженого в ділянку 4 нагріву.

Нагрівач 3 може бути виготовлений у будь-якій підходящій формі, застосовуючи спосіб нашарування, описаний вище. Наприклад, нагрівач 3 може являти собою по суті пустотілий циліндр, розташований навколо ділянки 4 нагріву курильного матеріалу, таким чином, що тепло випромінюється за допомогою нагрівача 3 у радіальному напрямку усередину. Приклад цього описаний нижче відносно Фігури 2. У якості альтернативи, ділянка 4 нагріву курильного матеріалу може бути розташована навколо нагрівача 3. Приклад являє собою коаксіальне розташування, у якому нагрівач 3 випромінює тепло в радіальному напрямку назовні в ділянку 4 нагріву, хоча інші форми також є можливими, що очевидно з обговорення, наведеного нижче.

Особливим прикладом хімічно зв'язаної структури нагрівача 3 зі співпадаючим розширенням є структура нагрівача, у якій нагрівальна підложка 3a являє собою попередньо спечену нітридалюмінієву керамічну стрічку, і матеріал нагрівального елемента 3b містить типографську фарбу на основі вольфраму, яку наносять на керамічну стрічку 3a за допомогою трафаретного друку. Як тільки керамічна стрічка 3a була надрукована із застосуванням матеріалу нагрівального елемента 3b, і в ній були сформовані отвори для того, щоб утворювати перехідні отвори, на які посилаються вище, керамічну стрічку 3a нашаровують таким чином, щоб утворити структуру, що містить внутрішні шари матеріалу нагрівального елемента 3b, з'єднані разом за допомогою перехідних отворів у стрічці 3a. Потім блок спікають для того, щоб утворити цілісний і хімічно-зв'язаний нагрівач 3. Під час активування нагрівача 3, нітридалюмінієва підложка 3a і вольфрамові нагрівальні елементи 3b розширюються та стискаються зі швидкістю, яка становить приблизно 4,5 частин на мільйон на градус Цельсія і, таким чином, структура нагрівача 3 повністю розширюється та стискається, не зазнаючи впливу на яку-небудь окрему частину структури 3.

Товщина нагрівача 3 може бути невеликою, наприклад, менше ніж 2 мм або менше ніж 1 мм, що може сприяти зменшенню загальних розмірів пристрою 1 у порівнянні з іншими видами застосовуваних нагрівачів. Наприклад, нагрівач 3 може мати товщину, яка знаходиться в межах між приблизно 0,1 мм і 2,0 мм, наприклад, у межах між приблизно 0,3 мм і приблизно 1,0 мм, хоча нагрівачі 3 з більш високою товщиною, наприклад, нагрівачі товщиною до 6,5 мм є можливими рівною мірою.

Нагрівач 3 може працювати у широкому діапазоні енерговиділення для того, щоб нагрівати та підтримувати курильний матеріал 5 у бажаному температурному діапазоні. Наприклад, енерговиділення нагрівача 3 може знаходитись в діапазоні від нуля до приблизно 2000 ватт/дюйм² і може керуватись за допомогою контролера 12 пристрою 1 таким чином, що температура курильного матеріалу 5 підтримується або регулюється в бажаному температурному діапазоні. Контролер 12 може регулювати енерговиділення нагрівача 3 на основі вимірювань температури усередині нагрівача 3, на зовнішніх поверхнях нагрівача 3 та/або усередині курильного матеріалу 5, застосовуючи схеми вимірювання температури, на які посилаються вище.

Контролер 12 може призводити до того, що на нагрівачі 3, або на окремих ділянках 10 нагрівача 3, періодично міняються задані температури протягом заданих періодів часу, або контролер може змінювати температуру нагрівача 3 та/або окремих ділянок 10 нагрівача 3 відповідно до режиму нагрівання. Контролер 12 і приклади підходящих режимів нагрівання описані більш докладно нижче. Нагрівач 3 має низьку масу і, в результаті, його застосування може сприяти зменшенню загальної маси пристрою 1.

Як показано на Фігурі 2, і на що посилаються коротко вище, нагрівач 3 може містити деяку кількість окремих ділянок 10 нагріву. Ділянки 10 нагріву можуть функціонувати незалежно одна від одної таким чином, що різні ділянки 10 для нагрівання курильного матеріалу 5 можуть бути активовані в різний час. Цього можна досягти за допомогою активування нагрівальних елементів 3b, розташованих в окремих ділянках 10 нагрівача 3, у різні моменти часу. Ділянки 10

нагріву можуть розташовуватись в нагрівачі 3 у будь-якому геометричному розташуванні. Однак, у прикладі, показаному на Фігурі 2, ділянки 10 нагріву геометрично розташовують у нагрівачі 3 таким чином, що різні ділянки 10 нагріву розташовують так, щоб переважно та незалежно нагрівати різні секції курильного матеріалу 5.

Наприклад, посилаючись на Фігуру 2, нагрівач 3 може містити деяку кількість вирівняних по осі ділянок 10 нагріву у видовженому по суті розташуванні. Кожна з ділянок 10 може являти собою окрему ділянку нагрівача 3, таку як ділянка з незалежно керованою температурою зв'язаних підложки 3a і нагрівальних елементів 3b структури 3, описаної вище. Ділянки 10 нагріву, наприклад, усі можуть бути розташовані одна з одною вздовж поздовжньої осі нагрівача 3, забезпечуючи, таким чином, деяку кількість незалежних зон нагріву вздовж довжини нагрівача 3.

Посилаючись на Фігуру 2, кожна ділянка 10 нагріву може містити пустотілий нагрівальний циліндр 10, який може являти собою кільце 10, які в результаті мають довжину, яка є значно менша, ніж довжина нагрівача 3 у цілому. Розташування вирівняних по осі ділянок 10 нагріву визначає зовнішню сторону камери 4 нагріву, і при цьому вони виконані з можливістю нагрівати курильний матеріал 5, розташований в камері 4 нагріву. Як зазначено раніше, тепло застосовують за напрямком усередину, переважно у напрямку до центральної поздовжньої осі камери 4 нагріву. Ділянки 10 нагріву розташовують радіально або, в протилежному випадку, у поперечних поверхнях, звернених одна до одної, по довжині нагрівача 3. Поперечні поверхні кожної ділянки 10 нагріву можуть необов'язково відділятися від поперечних поверхонь своєї(їх) сусідньої(їх) ділянки(ок) 10 нагріву за допомогою теплоізоляції 18, як показано на Фігурі 2 і описане нижче, або вони можуть зв'язуватись та/або прилягати до своєї(їх) сусідньої(їх) ділянки(ок) 10 нагріву.

Як показано на Фігурах 2 і 3, у якості альтернативи, нагрівач 3 може бути розташований у центральній частині корпусу 7, і при цьому камера 4 нагріву та курильний матеріал 5 можуть бути розташовані навколо поздовжньої поверхні нагрівача 3. У цьому розташуванні, теплова енергія, випромінювана за допомогою нагрівача 3, поширюється назовні від поздовжньої поверхні нагрівача 3 у камеру 4 нагріву та на курильний матеріал 5.

Кожна з ділянок 10 нагріву може являти собою окрему секцію нагрівача 3. Як показано на Фігурах 1-4, кожна ділянка 10 нагріву може являти собою нагрівальний циліндр 10, що має в результаті довжину, яка є значно менша, ніж довжина нагрівача 3 у цілому. Однак, у якості альтернативи, можуть застосовуватись інші конфігурації нагрівача 3, і таким чином, нема необхідності у застосуванні циліндричних секцій нагрівача 3. Ділянки 10 нагріву можуть бути розташовані по довжині нагрівача 3 у своїх поперечних поверхнях, звернених одна до одної. Поперечні поверхні кожної ділянки 10 можуть торкатись поперечних поверхонь своїх сусідніх ділянок 10. У якості альтернативи, між поперечними поверхнями ділянок 10 може бути присутній теплоізолюючий або тепловідбиваючий шар так, що теплова енергія, випромінювана від кожної окремої ділянки 10, по суті, не буде нагрівати сусідні ділянки 10, а замість них поширюється переважно у камеру 4 нагріву та на курильний матеріал 5. Кожна ділянка 10 нагріву може мати по суті такі ж розміри, як й інші ділянки 10.

Таким чином, коли активують одну окрему ділянку 10 нагріву, то вона доставляє теплову енергію до курильного матеріалу 5, розташованого поруч, наприклад, у радіальному напрямку поруч із ділянкою 10 нагріву, по суті, не нагріваючи інший курильний матеріал 5. Посилаючись на Фігуру 3, секція курильного матеріалу 5, що нагрівається, може містити кільце курильного матеріалу 5, розташоване навколо ділянки 10 нагріву, яка була активована. В результаті, курильний матеріал 5 може нагріватись в незалежних секціях, наприклад кільцях або, по суті, твердих циліндрах, де кожна секція відповідає курильному матеріалу 5, розташованому безпосередньо поруч із однією окремою ділянкою 10 нагріву, і при цьому має вагу та обсяг, які є значно меншими, ніж у маси курильного матеріалу 5 у цілому.

Додатково або в якості альтернативи, нагрівач 3 може містити деяку кількість витягнутих, що подовжньо поширюються, ділянок 10 нагріву, які розташовані на різній відстані навколо центральної поздовжньої осі нагрівача 3. Ділянки 10 нагріву можуть бути різної довжини, або вони можуть бути по суті однакової довжини, таким чином, що кожна з них поширюється, по суті, по всій довжині нагрівача 3.

Секції курильного матеріалу 5, що нагріваються, можуть містити поздовжні секції курильного матеріалу 5, які лежать паралельно та безпосередньо поруч із поздовжніми ділянками 10 нагріву. В результаті, як пояснювалося раніше, курильний матеріал 5 може нагріватись в незалежних секціях.

Як буде описано додатково нижче, кожна з ділянок 10 нагріву може бути активована окремо та вибірково.

Курильний матеріал 5 може бути поміщений в картридж 11, який може бути вставлений у камеру 4 нагріву. Наприклад, як показано на Фігурі 2, картридж 11 може містити по суті тверду масу курильного матеріалу 5, таку як циліндр, який поміщений у поглиблення нагрівача 3. У цій конфігурації, зовнішня поверхня маси курильного матеріалу звернена до нагрівача 3. У якості альтернативи, як показано на Фігурі 3, картридж 11 може являти собою трубку 11 курильного матеріалу, яка може бути вставлена навколо нагрівача 3 таким чином, що внутрішня поверхня трубки 11 курильного матеріалу звернена до поздовжньої поверхні нагрівача 3. Трубка 11 курильного матеріалу може бути пустотілою. Діаметр пустотілого центру трубки 11 може по суті бути рівним, або трохи більшим, ніж діаметр або в протилежному випадку поперечний розмір нагрівача 3, таким чином, що трубка 11 являє собою щільну посадку навколо нагрівача 3. Довжина картриджа 11 може бути приблизно рівною довжині нагрівача 3, таким чином, що нагрівач 3 може нагрівати картридж 11 по всій своїй довжині.

Корпус 7 пристрою 1 може містити отвір, через який картридж 11 може бути вставлений у камеру 4 нагріву. Отвір може, наприклад, містити отвір, розташований на другому кінці 9 корпусу, таким чином, що картридж 11 може прослизати в отвір і просуватись безпосередньо в камеру 4 нагріву. Отвір переважно закривається під час застосування пристрою 1 під час нагрівання курильного матеріалу 5. У якості альтернативи, частина корпусу 7 на іншому кінці 9 може бути відділена від пристрою 1 таким чином, що курильний матеріал 5 може бути вставлений у камеру 4 нагріву. Пристрій 1 може необов'язково бути постачений керованим користувачем пристосуванням для виштовхування курильного матеріалу, таким як внутрішній механізм, виконаний з можливістю висування застосовуваного курильного матеріалу 5 назовні та/або з нагрівача 3. Застосовуваний курильний матеріал 5, наприклад, може вставлятись назад через отвір у корпус 7. Потім може бути вставлений новий картридж 11, якщо це необхідно.

Як зазначено раніше, пристрій 1 може містити контролер 12, такий як мікроконтролер 12, який пристосований для керування роботою пристрою 1. Контролер 12 електронно підключений до інших компонентів пристрою 1, таким як джерело енергії 2 і нагрівач 3, таким чином, що він може керувати їхньою роботою за допомогою відправлення та приймання сигналів. Контролер 12, зокрема, виконаний з можливістю керувати активованим нагрівачем 3 для нагрівання курильного матеріалу 5. Наприклад, контролер 12 може бути виконаний з можливістю активувати нагрівач 3, що може являти собою вибіркове активування однієї або більшої кількості ділянок 10 нагріву, у відповідь на затяжку користувача через мундштук 6 пристрою 1. Відносно цього, контролер 12 може бути з'єднаний з датчиком 13 затяжки за допомогою підходящого контактної з'єднання. Датчик 13 затяжки пристосований визначати, коли через мундштук 6 відбувається затяжка та, у відповідь, відправляти сигнал на контролер 12, що вказує на затяжку. При цьому може застосовуватись електронний сигнал. Контролер 12 може відповідати на сигнал від датчика 13 затяжки за допомогою активування нагрівача 3 та, в результаті, нагрівання курильного матеріалу 5. Застосування датчика 13 затяжки для активування нагрівача 3, однак, не є основним, і в якості альтернативи, можуть застосовуватись інші засоби для забезпечення задаючого сигналу для активування нагрівача 3. Наприклад, контролер 12 може активувати нагрівач 3 у відповідь на інший вид задаючого сигналу активування, наприклад, приведення в дію керованого користувачем датчика. Сполуки, що випаровуються, які виділяються під час нагрівання, можуть потім вдихатись користувачем через мундштук 6. Контролер 12 може бути розташований у середині корпусу 7 у будь-якому підходящому положенні. Прикладом такого положення є положення між джерелом енергії 2 і нагрівачем 3/камерою 4 нагріву, як проілюстровано на Фігурі 5.

Якщо нагрівач 3 містить два або більшу кількість ділянок 10 нагріву, як описано вище, то контролер 12 може бути виконаний з можливістю активувати ділянки 10 нагріву у заданому порядку або за заданою схемою. Наприклад, контролер 12 може бути виконаний з можливістю активувати ділянки 10 нагріву послідовно уздовж або навколо камери 4 нагріву. Кожне активування ділянки 10 нагріву може бути відповіддю на визначення затяжки за допомогою датчика 13 затяжки, або воно може викликатись альтернативним способом, як описано далі.

Посилаючись на Фігуру 6, приклад способу нагрівання може містити першу стадію S1, у якій визначають задаючий сигнал активування, такий як перша затяжка, за чим іде друга стадія S2, у якій нагрівається перша секція курильного матеріалу 5 у відповідь на першу затяжку або на інший задаючий сигнал активування. На третій стадії S3 вхідний і вихідний клапани 24, що герметично закриваються, можуть відкриватись для втягування повітря через камеру 4 нагріву та із пристрою 1 через мундштук 6. На четвертій стадії S4, клапани 24 закриваються. Зазначені клапани 24 описані більш докладно нижче з посиланням на Фігуру 3. На п'ятій S5, шостій S6, сьомій S7 та восьмій S8 стадіях, може нагріватись друга секція курильного матеріалу 5 у відповідь на другий задаючий сигнал активування, такий як друга затяжка, з відповідним

відкриванням і закриванням вхідного та вихідного клапанів 24 камери нагріву. На дев'ятій S9, десятій S10, одинадцятій S11 та дванадцятій S12 стадіях, може нагріватись третя секція курильного матеріалу 5 у відповідь на третій задаючий сигнал активування, такий як третя зтяжка, з відповідним відкриванням і закриванням вхідного та вихідного клапанів 24 камери нагріву, і так далі. Як зазначено вище, у якості альтернативи, можуть застосовуватись інші засоби, ніж датчик 13 зтяжки. Наприклад, користувач пристрою 1 може пускати в хід керуючий перемикач для того, щоб вказати, що він/вона здійснюють нову зтяжку. Таким чином, може нагріватись свіжа секція курильного матеріалу 5 для того, щоб випаровувати нікотин та ароматичні сполуки під час кожної нової зтяжки. Кількість ділянок 10 нагріву та/або секцій курильного матеріалу 5, що нагріваються незалежно, може відповідати кількості зтяжок, для якої призначений застосовуваний картридж 11. У якості альтернативи, кожна секція курильного матеріалу 5, що нагрівається незалежно, може нагріватись за допомогою своєї(їх) відповідної(их) ділянки(ок) 10 нагріву, для декількох зтяжок, наприклад, двох, трьох або чотирьох зтяжок, таким чином, що свіжа секція курильного матеріалу 5 нагрівається тільки після здійснення декількох зтяжок, поки нагрівається попередня секція курильного матеріалу.

Замість активування кожної ділянки 10 нагріву у відповідь на окрему зтяжку, у якості альтернативи, ділянки 10 нагріву можуть активуватись послідовно, одна за одною, у відповідь на одну, початкову зтяжку через мундштук 6. Наприклад, ділянки 10 нагріву можуть активуватись через однакові, задані інтервали часу протягом очікуваного періоду вдихання у випадку спеціального картриджа 11 курильного матеріалу. Період вдихання, наприклад, може становити інтервал між приблизно однією та приблизно чотирма хвилинами. В результаті, принаймні п'ята та дев'ята стадії S5, S9, показані на Фігурі 6, є необов'язковими. Кожна ділянка 10 нагріву може активуватись протягом заданого періоду відповідно до тривалості однієї або декількох зтяжок, для якої призначено нагрівання відповідної секції курильного матеріалу 5, що нагрівається незалежно. Як тільки всі ділянки 10 нагріву були активовані у випадку спеціального картриджа 11, контролер 12 може вказувати користувачеві, що картридж 11 необхідно замінити. Контролер 12, наприклад, може активувати світловий індикатор на зовнішній поверхні корпусу 7.

При цьому необхідно мати на увазі, що активування окремих ділянок 10 нагріву одна за одною, замість того, щоб активувати весь нагрівач 3, означає, що енергія, необхідна для нагрівання курильного матеріалу 5, буде менше енергії, яка була б необхідна, якби нагрівач 3 був активований повністю протягом усього періоду вдихання картриджа 11. В результаті, необхідне максимальне енерговиділення джерела енергії 2 також зменшується. Це означає, що в пристрій 1 може бути вставлене менше та/або більш легке джерело енергії 2.

Контролер 12 може бути виконаний з можливістю деактивувати нагрівач 3, або зменшувати потужність, яка надходить на нагрівач 3, між зтяжками. Зазначене зберігає енергію та продовжує строк експлуатації джерела енергії 2. Наприклад, після включення пристрою 1 користувачем або у відповідь на який-небудь інший задаючий сигнал, такий як визначення розташування рота користувача навпроти мундштука 6, контролер 12 може призводити до того, що нагрівач 3, або наступна ділянка 10 нагріву, яка може застосовуватись для нагрівання курильного матеріалу 5, буде частково активована таким чином, що вона буде нагріватись для випаровування компонентів курильного матеріалу 5. Часткове активування не нагріває курильний матеріал 5 до температури, достатньої для того, щоб випаровувати нікотин. Підходяща температура може становити менше ніж 120 °C, наприклад, приблизно 100 °C. У відповідь на визначення зтяжки за допомогою датчика 13 зтяжки, контролер 12 може потім призводити до подальшого нагрівання нагрівачем 3 або відповідною ділянкою 10 нагріву курильного матеріалу 5 для того, щоб швидко випаровувати нікотин та інші ароматичні сполуки для вдихання користувачем. Якщо курильний матеріал 5 містить тютюн, то підходяща температура для випаровування нікотину та інших ароматичних сполук може становити вище 120 °C, наприклад, у діапазоні між 150 °C і 250 °C або в діапазоні між 130 °C і 180 °C. В результаті, приклади температур повного активування включають діапазон між 180 °C і 250 °C. Необов'язково для забезпечення максимального струму, застосовуваного для нагрівання курильного матеріалу 5 до температури випаровування, може застосовуватись суперконденсатор. Приклад підходящого графіку розподілу температур показано на Фігурі 8, на якому максимальні значення можуть відповідно представляти повне активування різних ділянок 10 нагріву. Як можна побачити, курильний матеріал 5 підтримується при температурі випаровування протягом приблизного періоду зтяжки, який у цьому прикладі становить дві секунди.

Три приклади робочого режиму нагрівача 3 описані нижче.

У першому робочому режимі, під час повного активування окремої ділянки 10 нагріву, усі інші ділянки 10 нагріву нагрівача є деактивованими. В результаті, коли активують нову ділянку

10 нагріву, то попередня ділянка нагріву є деактивованою. При цьому енергія подається тільки на активовану ділянку 10.

У якості альтернативи, у другому робочому режимі, під час повного активування окремої ділянки 10 нагріву, одна або більша кількість інших ділянок 10 нагріву можуть бути частково активовані. Часткове активування однієї або більшої кількості інших ділянок 10 нагріву може містити нагрівання іншої(их) ділянки(ок) 10 нагріву до температури, яка є достатньою для того, щоб в основному запобігти конденсації компонентів, таких як нікотин, який випаровується з курильного матеріалу 5 у камері 4 нагріву. Температура ділянок 10 нагріву, які частково активовані, є нижчою, ніж температура ділянки 10 нагріву, яка повністю активована. При цьому курильний матеріал 5, розташований поруч із частково активованими ділянками 10, не нагрівається до температури, достатньої для того, щоб випаровувати компоненти курильного матеріалу 5.

У якості альтернативи, у третьому робочому режимі, як тільки окрема ділянка 10 нагріву була активована, вона залишається повністю активованою доти, поки нагрівач 3 не буде виключений. В результаті, енергія, яка подається на нагрівач 3, поступово збільшується, тому що нові ділянки 10 нагріву активуються під час вдихання із картриджа 11. Як у випадку другого режиму, описаного раніше, тривале активування ділянок 10 нагріву в основному запобігає конденсації компонентів, таких як нікотин, який випаровується з курильного матеріалу 5 у камері 4 нагріву.

Пристрій 1 може містити тепловий екран 100, який розташований між нагрівачем 3 і камерою 4 нагріву/курильним матеріалом 5. Тепловий екран 100 пристосований в основному для запобігання того, щоб тепла енергія текла через тепловий екран 100, і в результаті він може застосовуватись для вибіркового запобігання нагрівання курильного матеріалу 5, навіть тоді, коли нагрівач 3 активований і випромінює теплову енергію. Посилаючись на Фігуру 15, тепловий екран 100 може, наприклад, являти собою циліндричний шар тепловідбиваючого матеріалу, який розташований коаксильно навколо нагрівача 3. У якості альтернативи, якщо нагрівач 3 розташований навколо камери 4 нагріву та курильного матеріалу 5, як раніше описано з посиланням на Фігуру 2, тепловий екран 100 може являти собою циліндричний шар тепловідбиваючого матеріалу, який розташований коаксильно навколо камери 4 нагріву та коаксильно усередині нагрівача 3. Тепловий екран 100 може додатково або в якості альтернативи, містити теплоізолюючий шар, виконаний з можливістю ізолювати нагрівач 3 від курильного матеріалу 5.

Тепловий екран 100 містить, по суті, теплопроникне вікно 101, яке дозволяє тепловій енергії поширюватись через вікно 101 як у камеру 4 нагріву, так і на курильний матеріал 5. В результаті, секція курильного матеріалу 5, яка співпадає з вікном 101, нагрівається, у той час як інший курильний матеріал 5 не нагрівається. Тепловий екран 100 і вікно 101 можуть повертатись або іншим чином переміщатись стосовно курильного матеріалу 5, таким чином, що різні секції курильного матеріалу 5 можуть вибірково та окремо нагріватись за допомогою повороту або переміщення теплового екрану 100 і вікна 101. Така дія схожа на дію, яка забезпечується за допомогою вибіркового та окремого активування ділянок 10 нагріву, на яке посилаються вище. Наприклад, тепловий екран 100 і вікно 101 можуть поступово повертатись або іншим чином переміщатись у відповідь на сигнал від датчика 13 затяжки. Додатково або в якості альтернативи, тепловий екран 100 і вікно 101 можуть поступово повертатись або іншим чином переміщатись у відповідь на заданий період часу нагріву, який вже минув. Переміщення або поворот теплового екрану 100 і вікна 101 може керуватись за допомогою електронних сигналів від контролера 12. Відповідний поворот або інше переміщення теплового екрану 100/вікна 101 і курильного матеріалу 5 можуть приводитись в дію за допомогою крокового двигуна 3с, який керується контролером 12. Це проілюстровано на Фігурі 15. У якості альтернативи, тепловий екран 100 і вікно 101 можуть повертатись вручну, за допомогою контролю користувача, наприклад, застосовуючи датчик на корпусі 7. Тепловий екран 100 не має необхідності бути циліндричним, і може необов'язково містити один або більшу кількість відповідним чином подовжньо розташованих елементів та/або пластин.

При цьому необхідно мати на увазі, що схожі результати можуть бути отримані за допомогою повороту або переміщення курильного матеріалу 5 відносно нагрівача 3, теплового екрану 100 і вікна 101. Наприклад, камера 4 нагріву може повертатись навколо нагрівача 3. У цьому випадку, описане вище, що відноситься до переміщення теплового екрану 100, може застосовуватись замість переміщення камери 4 нагріву відносно теплового екрану 100.

Тепловий екран 100 може являти собою покриття на подовжній поверхні нагрівача 3. У цьому випадку, поверхня нагрівача залишається непокритою для того, щоб утворювати теплопроникне вікно 101. Нагрівач 3 може повертатись або іншим чином переміщатись,

наприклад, під керуванням контролера 12 або під керуванням користувача, що призводить до того, що нагріваються різні секції курильного матеріалу 5. У якості альтернативи, тепловий екран 100 і вікно 101 можуть являти собою окремий екран 3а, який повертається або іншим чином переміщується як відносно нагрівача 3, так і відносно курильного матеріалу 5, під керуванням контролера 12, або ж під керуванням користувача.

Пристрій 1 може містити вхідні отвори 14 для повітря, які дозволяють втягуватись зовнішньому повітрю в корпус 7 і через курильний матеріал 5, що нагрівається під час затяжки. Вхідні отвори 14 для повітря можуть містити наскрізні отвори 14 у корпусі 7, і при цьому вони можуть бути розташовані до курильного матеріалу 5 і камери 4 нагріву в напрямку до першого кінця 8 корпусу 7. Це показано на Фігурі 2. Інший приклад показаний на Фігурі 7. Повітря, яке втягується через вхідні отвори 14, рухається крізь курильний матеріал 5, що нагрівається, і в ході цього збагачується парами курильного матеріалу, такими як пари аромату, перед вдиханням користувачем через мундштук 6. Необов'язково, як показано на Фігурі 7, пристрій 1 може містити теплообмінник 15, виконаний з можливістю підігрівання повітря до того, як воно надходить у курильний матеріал 5, та/або охолодження повітря до того, як воно втягується через мундштук 6. Наприклад, теплообмінник 15 може бути виконаний з можливістю використовувати тепло, видобуте з повітря, яке надходить у мундштук 6, для того щоб підігрівати нове повітря, до того, як воно надходить у курильний матеріал 5.

Пристрій 1 може містити ущільнювач 16 курильного матеріалу, виконаний з можливістю ущільнювати курильний матеріал 5 в результаті активування ущільнювача 16. Пристрій 1 також може містити розширювач 17 курильного матеріалу, виконаний з можливістю розширювати курильний матеріал 5 в результаті активування розширювача 17. На практиці, ущільнювач 16 і розширювач 17 можуть бути здійснені як один і той же вузол, як буде пояснено нижче. Ущільнювач 16 і розширювач 17 курильного матеріалу необов'язково можуть функціонувати під керуванням контролера 12. У цьому випадку, контролер 12 пристосований направляти на ущільнювач 16 або розширювач 17 сигнал, такий як електричний сигнал, що призводить до того, що ущільнювач 16 або розширювач 17 відповідно ущільнює або розширює курильний матеріал 5. У якості альтернативи, ущільнювач 16 і розширювач 17 може бути приведений у дію користувачем пристрою 1, застосовуючи ручний регулятор на корпусі 7 для ущільнення або розширення курильного матеріалу 5, при необхідності.

Ущільнювач 16 головним чином виконаний з можливістю ущільнювати курильний матеріал 5 і, таким чином, підвищувати його щільність під час нагрівання. Ущільнення курильного матеріалу підсилює теплопровідність маси курильного матеріалу 5, і в результаті забезпечує більш швидке нагрівання і, як наслідок, швидке випаровування нікотину та інших ароматичних сполук. Це дозволяє користувачеві вдихати нікотин і ароматичні речовини без значної затримки у відповідь на визначення затяжки. В результаті, контролер 12 може активувати ущільнювач 16 для того, щоб ущільнити курильний матеріал 5 протягом заданого періоду часу нагрівання, наприклад, однієї секунди, у відповідь на визначення затяжки. Ущільнювач 16 може бути виконаний з можливістю зменшувати ущільнення курильного матеріалу 5, наприклад, під керуванням контролера 12, після спливу заданого періоду часу нагрівання. У якості альтернативи, ущільнення може зменшуватись або автоматично закінчуватись після того, як курильний матеріал 5 досягає заданого граничного значення температури. Підходяще граничне значення температури може знаходитись в діапазоні, який приблизно становить 120 °C - 250 °C, або один з інших діапазонів, які обговорювалися раніше, і може вибиратись користувачем. Для визначення температури курильного матеріалу 5 може застосовуватись датчик температури.

Розширювач 17 головним чином виконаний з можливістю розширювати курильний матеріал 5 і, таким чином, знижувати його щільність під час затяжки. Розташування курильного матеріалу 5 у камері 4 нагріву стає більш вільним, коли курильний матеріал 5 був розширений, і це сприяє газоподібному потоку, наприклад повітрю, текти із вхідних отворів 14 крізь курильний матеріал 5. В результаті повітря більш здатне переносити випаровуваний нікотин і ароматичні речовини до мундштука 6 для вдихання. Контролер 12 може активувати розширювач 17 для того, щоб розширити курильний матеріал 5 відразу ж після періоду ущільнення, на який посилаються вище, таким чином, що повітря може більш вільно втягуватись крізь курильний матеріал 5. Приведення в дію розширювача 17 може супроводжуватись звуком, який чує користувач, або іншим показником для того, щоб указати користувачеві, що курильний матеріал 5 нагрітий і паління може починатись.

Посилаючись на Фігури 9 і 10, ущільнювач 16 і розширювач 17 може являти собою напрямний стрижень, що приводиться в дію пружиною, який пристосовано ущільнювати курильний матеріал 5 у камері 4 нагріву, коли пружина звільняється від стиснення. Це схематично проілюстровано на Фігурах 9 і 10, хоча при цьому необхідно мати на увазі, що

можуть застосовуватись й інші варіанти здійснення. Наприклад, ущільнювач 16 може містити кільце, яке має товщину, приблизно рівну камері 4 нагріву трубчастої форми, описаної вище, яке приводиться в дію за допомогою пружини або іншого засобу в камері 4 нагріву, для того, щоб ущільнювати курильний матеріал 5. У якості альтернативи, ущільнювач 16 може становити частину нагрівача 3 таким чином, що нагрівач 3 як такий пристосований для того, щоб ущільнювати та розширювати курильний матеріал 5 під керуванням контролера 12. Спосіб ущільнення та розширення курильного матеріалу 5 показано на Фігурі 11. Спосіб містить першу стадію Р1 ущільнення курильного матеріалу 5 у його камері 4 нагріву, друга стадія Р2 являє собою нагрівання ущільненого курильного матеріалу 5, третя стадія Р3 являє собою визначення граничного значення температури в курильному матеріалі 5, четверта стадія S4 являє собою розширення курильного матеріалу 5, наприклад, за допомогою вивільнення сили стиснення, і п'ята стадія S5 являє собою надання можливості зовнішньому повітрю надходити в камеру 4 нагріву курильного матеріалу, наприклад, за допомогою відкриття герметично закритих вхідного та вихідного клапанів 24.

Нагрівач 3 може бути об'єднано з теплоізоляцією 18, згаданою раніше. Наприклад, посилаючись на Фігуру 2, теплоізоляція 18 може являти собою по суті витягнутий, пустотілий кожух, такий як, по суті, циліндрична трубка ізоляції 18, яка розташована коаксильно навколо камери 4 нагріву, і в якій розташовані ділянки 10 нагріву як одне ціле. Теплоізоляція 18 може містити шар, у якому, у зверненому усередину контурі поверхні 21 забезпечені заглиблення. Ділянки 10 нагріву розташовують у зазначених заглибленнях таким чином, що ділянки 10 нагріву звернені до курильного матеріалу 5 у камері 4 нагріву. Поверхні ділянок 10 нагріву, які звернені до камери 4 нагріву, можуть знаходитись на одному рівні із внутрішньою поверхнею 21 теплоізоляції 18 на ділянках ізоляції 18, які не мають поглиблень.

Об'єднання нагрівача 3 з теплоізоляцією 18 означає, що ділянки 10 нагріву по суті оточені ізоляцією 18 з усіх боків ділянок 10 нагріву, крім тих, які звернені усередину камери 4 нагріву курильного матеріалу. Таким чином, тепло, яке виділяється нагрівачем 3, концентрується в курильному матеріалі 5 і не розсіюється в інші частини пристрою 1 або в атмосферу за межі корпусу 7.

Об'єднання нагрівача 3 з теплоізоляцією 18 також може зменшувати товщину комбінації нагрівача 3 і теплоізоляції 18. Це може дозволити додатково зменшити діаметр пристрою 1, зокрема зовнішній діаметр корпусу 7. У якості альтернативи, зменшення товщини, забезпечене за допомогою об'єднання нагрівача 3 з теплоізоляцією 18, може дозволити розмістити в пристрої 1 більш широку камеру 4 нагріву курильного матеріалу, або вводити додаткові компоненти, не збільшуючи загальну ширину корпусу 7.

У якості альтернативи, нагрівач 3 може бути розташований поруч із ізоляцією 18, замість того, щоб бути вбудованим у неї. Наприклад, якщо нагрівач 3 розташований зовні камери 4 нагріву, як показано на Фігурі 2, то ізоляція 18 може бути розташована навколо зовнішньої сторони нагрівача 3 таким чином, що внутрішня поверхня 21 ізоляції звернена до нагрівача 3. Якщо нагрівач 3 розташований усередині камери 4 нагріву, то нагрівач 3 може бути розташований навколо зовнішньої поверхні 22 ізоляції 18.

Необов'язково, між нагрівачем 3 та ізоляцією 18 може бути присутнім бар'єр. Наприклад, між нагрівачем 3 та ізоляцією 18 може бути присутнім шар з нержавіючої сталі. Бар'єр може являти собою трубку з нержавіючої сталі, яка поміщена між нагрівачем 3 та ізоляцією 18. Товщина бар'єру може бути невеликою, так, щоб суттєво не збільшувати розміри пристрою. Примірна товщина знаходиться приблизно в діапазоні між 0,1 мм і 1,0 мм.

Крім того, між поперечними поверхнями ділянок 10 нагріву може бути присутнім тепловідбиваючий шар. Розташування ділянок 10 нагріву відносно одна одної може бути таким, що тепла енергія, випромінювана від кожної окремої із ділянок 10 нагріву, по суті, не нагріває сусідні ділянки 10 нагріву, а замість цього поширюється переважно за напрямком усередину від окружної поверхні ділянки 10 нагріву у камеру 4 нагріву та у курильний матеріал 5. Кожна ділянка 10 нагріву може мати по суті такі ж розміри, як й інші ділянки 10.

Нагрівач 3 може бути з'єднаний із пристроєм 1 або іншим чином закріплений у пристрої 1, застосовуючи самоклеючий матеріал. Наприклад, нагрівач 3 може бути з'єднаний із ізоляцією 18 або із бар'єром, на який посилаються вище, застосовуючи самоклеючий матеріал. У якості альтернативи, нагрівач 3 може бути з'єднаний із картриджем 11 або із зовнішньою стороною поверхні камери 4 нагріву курильного матеріалу.

У якості альтернативи застосуванню самоклеючого матеріалу, нагрівач 3 може бути закріплений у пристрої 1, застосовуючи стрічку, що самотвердне, або за допомогою затискачів, які затискають нагрівач 3 у необхідному положенні. Усі із зазначених способів забезпечують

надійне кріплення нагрівача 3, і дозволяють ефективну теплопередачу від нагрівача 3 до курильного матеріалу 5. Інші види кріплення також є можливими.

Теплоізоляція 18, яка забезпечується між курильним матеріалом 5 і зовнішньою поверхнею 19 корпусу 7, як описано вище, зменшує втрати тепла від пристрою 1, і в результаті поліпшує ефективність нагрівання курильного матеріалу 5. Наприклад, посилаючись на Фігуру 2, стінка корпусу 7 може містити шар ізоляції 18, який простирається навколо зовнішньої поверхні камери 4 нагріву. Ізоляційний шар 18 може являти собою по суті трубчасту секцію ізоляції 18, розташовану коаксильно навколо камери 4 нагріву та курильного матеріалу 5. Це показано на Фігурі 2. При цьому необхідно мати на увазі, що ізоляція 18 також може бути складовою частиною картриджа 11 курильного матеріалу, у якому вона буде розташована коаксильно навколо зовнішньої поверхні курильного матеріалу 5.

Посилаючись на Фігуру 12, ізоляція 18 може являти собою вакуумну ізоляцію 18. Наприклад, ізоляція 18 може містити шар, який зв'язаний з допомогою стінового матеріалу 19, такого як металевий матеріал. Внутрішня ділянка або внутрішній шар 20 ізоляції 18 може містити пористий матеріал з відкритими порами, наприклад, полімери, аерогелі або інший підходящий матеріал, який розріджують до низького тиску. Тиск у внутрішній ділянці 20 може знаходитись в діапазоні, який становить 0,1-0,001 мбар. Стінка 19 ізоляції 18 є досить міцною для того, щоб витримувати силу, прикладену до неї внаслідок різниці тиску між внутрішнім шаром 20 і зовнішньою поверхнею стінки 19, таким чином, запобігаючи руйнуванню ізоляції 18. Стінка 19 може, наприклад, являти собою стінку 19 з нержавіючої сталі, яка має товщину, яка становить приблизно 100 мкм. Теплопровідність ізоляції 18 може знаходитись в діапазоні, який становить 0,004-0,005 Вт/м·К. Коефіцієнт теплопередачі ізоляції 18 може знаходитись в діапазоні між приблизно 1,10 Вт/(м²·К) і приблизно 1,40 Вт/(м²·К) у температурному діапазоні в межах між приблизно 150 градусів Цельсія та приблизно 250 градусів Цельсія. Газопровідність ізоляції 18 є незначною. На внутрішню поверхню матеріалу стінки 19 може бути нанесене відбиваюче покриття для того, щоб мінімізувати втрати тепла внаслідок випромінювання, що поширюється крізь ізоляцію 18. Покриття може, наприклад, являти собою алюмінієве покриття, що відбиває 14 випромінювання, де вказане має товщину, яка знаходиться в межах між приблизно 0,3 мкм і 1,0 мкм. Розріджений стан внутрішнього шару 20 означає, що ізоляція 18 функціонує навіть тоді, коли товщина внутрішнього шару 20 є дуже малою. Ізолюючі властивості, по суті, не залежать від товщини внутрішнього шару. Це сприяє зменшенню загального розміру пристрою 1.

Як показано на Фігурі 12, стінка 19 може містити звернену усередину ділянку 21 і звернену назовні ділянку 22. Звернена усередину ділянка 21 по суті звернена до курильного матеріалу 5 і камери 4 нагріву. Звернена назовні ділянка 22 по суті звернена до зовнішньої сторони корпусу 7. Під час роботи пристрою 1, звернена усередину ділянка 21 може бути теплішою внаслідок теплової енергії, що виходить від нагрівача 3, у той час як звернена назовні ділянка 22 є більш холодною внаслідок дії ізоляції 18. Звернена усередину ділянка 21 і звернена назовні ділянка 22 можуть, наприклад, являти собою по суті паралельні стінки 19, що поширюються в поздовжньому напрямку, які принаймні мають таку ж довжину, як і нагрівач 3. Внутрішня поверхня зверненої назовні ділянки 22 стінки, тобто, поверхня, звернена до розрідженого внутрішнього шару 20, може містити покриття для абсорбування газу у внутрішньому шарі 20. Підходяще покриття являє собою плівку оксиду титану.

Теплоізоляція 18 може являти собою надглибоку вакуумну ізоляцію, таку як тепла ізоляція Insulon® Shaped-Vacuum, як описано в US 7 374 063. Загальна товщина такої ізоляції 18 може бути надзвичайно малою. Примірна товщина знаходиться в діапазоні між приблизно 1 мм і приблизно 1 мкм, наприклад, приблизно 0,1 мм, хоча інші більші або менші товщини також є можливими. Теплоізолюючі властивості ізоляції 18 по суті не залежать від товщини, і в результаті може застосовуватись тонка ізоляція 18 без яких-небудь значних додаткових втрат тепла від пристрою 1. Дуже мала товщина теплоізоляції 18 може призвести до того, що розмір корпусу 7 і пристрою 1 у цілому буде зменшений за межі розмірів, що обговорювались раніше, і може призвести до того, що товщина, наприклад діаметр пристрою 1, буде приблизно рівною діаметру курильних виробів, таких як сигарети, сигари та сигарили. Маса пристрою 1 також може зменшуватись, забезпечуючи такі ж переваги зменшення розміру, як обговорювалося вище.

Хоча описана раніше теплоізоляція 18 може містити абсорбуючий газ матеріал для того, щоб підтримувати або сприяти утворенню вакууму у внутрішньому шарі 20, абсорбуючий газ матеріал не застосовується у глибоковакуумній ізоляції 18. Відсутність абсорбуючого газ матеріалу сприяє підтримці дуже низької товщини ізоляції 18 і, таким чином, сприяє зменшенню загального розміру пристрою 1.

Форма надглибокої ізоляції 18 дозволяє вакууму в ізоляції бути більш глибоким, ніж вакуум, який застосовують для видобування молекул із внутрішнього шару 20 ізоляції 18 під час виготовлення. Наприклад, глибокий вакуум усередині ізоляції 18 може бути більш глибоким, ніж вакуум усередині камери вакуумної печі, у якій він утворюється. Вакуум усередині ізоляції 18 може, наприклад, становити порядку 10^{-7} торр. Посилаючись на Фігуру 17, кінець внутрішнього шару 20 глибоковакуумної ізоляції 18 може звужуватись у вигляді зверненої назовні ділянки 22 і у вигляді зверненої усередину ділянки 21, які схиляються до вихідного отвору 25, через який газ у внутрішньому шарі 20 може відсмоктуватись для того, щоб утворювати глибокий вакуум під час виготовлення ізоляції 18. Фігура 17 ілюструє звернену назовні ділянку 22, яка схиляється в напрямку до зверненої усередину ділянки 21, але при цьому зворотне розташування, у якому звернена усередину ділянка 21 схиляється до зверненої назовні ділянки 22, може застосовуватись в якості альтернативи. Кінець ізолюючої стінки 19, який схиляється, призначений для того, щоб направляти молекули газу у внутрішньому шарі 20 на вихід із вихідного отвору 25 і, таким чином, утворювати у внутрішньому шарі 20 глибокий вакуум. Вихідний отвір 25 може закриватись, так, щоб підтримувати у внутрішньому шарі 20 глибокий вакуум після того, як ділянка 20 була розрізана. Вихідний отвір 25 може закриватись, наприклад, за допомогою створення на вихідному отворі 25 паяного тугоплавким припоєм запаювання за допомогою нагрівання матеріалу тугоплавкого припою на вихідному отворі 25 після того, як із внутрішнього шару 20 був відсмоктаний газ. При цьому можуть застосовуватись альтернативні способи закривання.

Для того щоб розрізати внутрішній шар 20, ізоляція 18 може бути поміщена в середовище з низьким тиском, в основному, у вакуумне середовище, таке як камера вакуумної печі, таким чином, щоб молекули газу у внутрішньому шарі 20 перетікали в середовище з низьким тиском за межі ізоляції 18. Коли тиск усередині внутрішнього шару 20 стає низьким, форма внутрішнього шару 20, що звужується, та зокрема секції 21, 22, що схиляються, на які посилаються вище, починають впливати на напрямок молекул газу, що залишились, які виходять із внутрішнього шару 20 через вихідний отвір 25. Зокрема, коли тиск газу у внутрішньому шарі 20 є низьким, дія напрямку звернених усередину та назовні секцій 21, 22, що схиляються, є ефективною для направлення молекул газу, що залишились усередині внутрішнього шару 20, у напрямку до вихідного отвору 25, та ймовірність виходу газу із внутрішнього шару 20 є більш високою, ніж ймовірність надходження газу у внутрішній шар 20 із зовнішнього середовища, тобто, середовища з низьким тиском. Таким чином, форма внутрішнього шару 20 дозволяє зменшувати тиск усередині внутрішнього шару 20 нижче тиску середовища за межами ізоляції 18.

Необов'язково, як описано раніше, на внутрішніх поверхнях звернених усередину та назовні секцій 21, 22 стінки 19 може бути присутнім один або більша кількість шарів покриття з низьким коефіцієнтом випромінювання для того, щоб по суті запобігти втратам тепла в результаті випромінювання.

Хоча форма ізоляції 18, в основному, описана в цьому документі як переважно циліндрична або подібна, теплоізоляція 18 може мати іншу форму, наприклад таку, щоб розміщати та ізолювати різні конфігурації пристрою 1, наприклад, з різними формами та розмірами камери 4 нагріву, нагрівача 3, корпусу 7 або джерела енергії 2. Наприклад, розміри та форма глибоковакуумної ізоляції 18, такої як теплова ізоляція Insulon® Shaped-Vacuum, на яку посилаються вище, по суті, є необмеженими залежно від процесу її виготовлення. Підходящі матеріали для утворення структури, що схиляється, описаної вище, включають кераміку, метали, металоїди та їх комбінації.

Посилаючись на схематичну ілюстрацію на Фігурі 13, термічний місток 23 може з'єднувати звернену усередину ділянку 21 стінки зі зверненою назовні ділянкою 22 стінки по одному або більшій кількості країв ізоляції 18, для того, щоб повністю охоплювати та містити в собі внутрішній шар 20 з низьким тиском. Термічний місток 23 може являти собою стінку 19, утворену з такого ж матеріалу, як і звернені усередину та назовні секції 21, 22. Підходящий матеріал являє собою нержавіючу сталь, як обговорювалося раніше. Термічний місток 23 має більш високу теплопровідність, ніж ізольований внутрішній шар 20, і в результаті зазначеного може в небажаному ступені проводити тепло від пристрою 1 і, таким чином, знижувати ефективність нагрівання курильного матеріалу 5.

Для того щоб зменшити втрати тепла завдяки термічному містку 23, термічний місток 23 може бути подовжений для того, щоб підвищити його опір тепловому потоку, що йде від зверненої усередину ділянки 21 до зверненої назовні ділянки 22. Це схематично проілюстровано на Фігурі 14. Наприклад, термічний місток 23 може мати вигнуту конфігурацію, що йде між зверненою усередину ділянкою 21 стінки 19 і зверненою назовні ділянкою 22 стінки

19. Це може бути здійснено за допомогою забезпечення ізоляції 18 над поздовжньою відстанню, яка є більш довгою, ніж довжина нагрівача 3, камери 4 нагріву та курильного матеріалу 5, таким чином, що термічний місток 23 може послідовно простиратись від зверненої усередину ділянки 21 до зверненої назовні ділянки 22 по вигнутій конфігурації, так, що в поздовжньому напрямку в корпусі 7, де відсутні нагрівач 3, камера 4 нагріву та курильний матеріал 5, товщина внутрішнього шару 20 зменшується до нуля.

Посилаючись на Фігуру 16, як обговорювалося раніше, камера 4 нагріву, яка ізолювана за допомогою ізоляції 18, може містити вхідний та вихідний клапани 24, які в закритому стані герметично закривають камеру 4 нагріву. Таким чином, клапани 24 можуть запобігати небажаному надходженню повітря в камеру 4 нагріву та небажаний вихід повітря з камери 4 нагріву, і можуть запобігати виходу з камери 4 ароматичних речовин курильного матеріалу. Вхідний і вихідний клапани 24, наприклад, можуть бути забезпечені в ізоляції 18. Наприклад, між затяжками, клапани 24 можуть закриватись контролером 12, таким чином, що всі речовини, що випаровуються між затяжками, залишаються усередині камери 4. Парціальний тиск речовин, що випаровуються, між затяжками досягає тиску насиченої пари, і в результаті кількість речовин, що випаровуються, залежить лише від температури в камері 4 нагріву. Це сприяє забезпеченню того, що доставка нікотину та ароматичних сполук, що випаровуються, залишається постійною від затяжки до затяжки. Під час затяжки, контролер 12 виконаний з можливістю відкривати клапани 24, таким чином, що повітря може текти крізь камеру 4 для того, щоб переносити компоненти курильного матеріалу, що випаровуються, до мундштука 6. У клапанах 24 може бути розташована мембрана для того, щоб забезпечити те, щоб у камеру 4 не надходив кисень. Клапани 24 можуть приводитись в дію за допомогою вдихання, таким чином, що клапани 24 відкриваються у відповідь на визначення затяжки через мундштук 6. Клапани 24 можуть закриватись у відповідь на визначення того, що затяжка закінчена. У якості альтернативи, клапани 24 можуть закриватись після проходження заданого періоду часу після свого відкриття. Заданий період може встановлюватись за допомогою контролера 12. Необов'язково, можуть бути присутніми механічні або інші підходящі засоби відкривання/закривання, так, що клапани 24 відкриваються та закриваються автоматично. Наприклад, рух газоподібних речовин, викликаний затяжками користувача через мундштук 6, може застосовуватись для відкривання та закривання клапанів 24. В результаті, застосування контролера 12 є не обов'язковою вимогою для приведення в дію клапанів 24.

Маса курильного матеріалу 5, який нагрівають за допомогою нагрівача 3, наприклад, за допомогою кожної ділянки 10 нагріву, може знаходитись в діапазоні, який становить 0,2-1,0 г. Температура, до якої нагрівають курильний матеріал 5, може регулюватись користувачем, наприклад, вона може являти собою будь-яку температуру в температурному діапазоні, який становить 120 °C - 250 °C, як описано раніше. Маса пристрою 1 у цілому може знаходитись в діапазоні, який становить 70-125 г, хоча при цьому маса пристрою 1 може бути більш низькою, коли застосовують вид нагрівача 3, описаний вище, та/або глибоковакуумну ізоляцію 18. При цьому може застосовуватись батарея електроживлення 2 з ємністю, яка становить 1000-3000 мА·г, и напругою, яка становить 3,7 В. Ділянки нагріву 10 можуть бути виконані з можливістю окремо та вибірково нагрівати приблизно від 10 до 40 секцій курильного матеріалу 5 для одного картриджа 11.

Необхідно мати на увазі, що будь-який із альтернативних варіантів, описаних вище, може застосовуватись окремо або в комбінації.

Для того щоб розв'язати різні проблеми та зробити внесок у рівень техніки, уся сукупність цього розкриття сутності винаходу показана за допомогою ілюстрації різних варіантів здійснення, у яких заявлений(і) винахід(и) може(можуть) бути здійснений(і), і при цьому забезпечений чудовий пристрій. Переваги та ознаки розкриття сутності винаходу являють собою лише репрезентативний приклад варіантів здійснення, і при цьому не є вичерпними та/або винятковими. Вони представлені лише для допомоги в розумінні та для пояснення заявлених ознак. Необхідно розуміти, що переваги, варіанти здійснення, приклади, функції, ознаки, структури, та/або інші аспекти розкриття сутності винаходу не потрібно розглядати в якості обмежень відносно розкриття сутності винаходу, як воно визначене за допомогою формули винаходу, або в якості обмежень відносно еквівалентів формули винаходу, і що при цьому інші варіанти здійснення можуть бути використані, а також можуть бути здійснені зміни, не виходячи за рамки обсягу та/або сутності винаходу. Різні варіанти здійснення можуть, відповідно, містити, складатись з, або в основному складатись з, різних комбінацій розкритих елементів, компонентів, ознак, частин, стадій, засобів, і та ін. Крім того, розкриття сутності винаходу включає інші винаходи, які на цей час не заявлені, але які можуть бути заявлені в майбутньому.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Пристрій (1), що містить нагрівач (3), пристосований для нагрівання курильного матеріалу (5), де нагрівач (3) являє собою підкладку (3a) та щонайменше один нагрівальний елемент (3b), розташований усередині підкладки (3a), таким чином, щоб нагрівати підкладку (3a) для того, щоб підкладка (3a) випаровувала щонайменше один компонент курильного матеріалу (5) для вдихання, причому щонайменше один нагрівальний елемент (3b) являє собою друкований
- 10 нагрівальний елемент.
2. Пристрій (1) за пунктом 2, де нагрівач (3) являє собою структуру із співпадаючим тепловим розширенням.
3. Пристрій (1) за пунктом 2, де коефіцієнт теплового розширення нагрівального елемента (3b) є фактично рівним коефіцієнту теплового розширення підкладки (3a).
- 15 4. Пристрій (1) за будь-яким із пунктів 1-3, де нагрівальний елемент (3b) і підкладку (3a) спікають для того, щоб утворити хімічно зв'язану структуру.
5. Пристрій (1) за будь-яким із пунктів 1-4, де підкладка (3a) являє собою керамічний матеріал, і нагрівальний елемент (3b) являє собою матеріал електрично резистивної доріжки.
6. Пристрій (1) за будь-яким із пунктів 1-5, де підкладка (3a) розташована ближче до центра камери (4) нагріву курильного матеріалу (5), виконаної з можливістю містити масу курильного
- 20 матеріалу (5) під час нагрівання.
7. Пристрій (1) за будь-яким із пунктів 1-6, що містить деяку кількість нагрівальних елементів (3b), розташованих шарами усередині підкладки (3a).
8. Пристрій (1) за пунктом 7, де шари нагрівальних елементів (3b) взаємозв'язані за допомогою перехідних отворів нагрівальних елементів крізь підкладку (3a).
- 25 9. Пристрій (1) за будь-яким із попередніх пунктів, виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал (5) до температури випаровування курильного матеріалу, яка становить щонайменше 120 градусів Цельсія.
10. Пристрій (1) за будь-яким із попередніх пунктів, виконаний з можливістю нагрівати курильний
- 30 матеріал (5) до температури випаровування курильного матеріалу, яка знаходиться у межах між 120 градусами Цельсія та 250 градусами Цельсія.
11. Пристрій (1) за будь-яким із пунктів 1-10, виконаний з можливістю нагрівати курильний матеріал (5) до температури випаровування курильного матеріалу, яка знаходиться у межах між 130 градусами Цельсія та 180 градусами Цельсія.
- 35 12. Застосування нагрівача (3), що являє собою підкладку (3a) та щонайменше один нагрівальний елемент (3b), розташований усередині підкладки (3a), для нагрівання підкладки (3a) та приведення до того, що підкладка (3a) випаровує щонайменше один компонент курильного матеріалу (5) для вдихання, причому щонайменше один нагрівальний елемент (3b) являє собою друкований нагрівальний елемент.
- 40 13. Спосіб нагрівання курильного матеріалу (5), що включає:
- нагрівання підкладки (3a) до температури випаровування курильного матеріалу (5) із застосуванням щонайменше одного нагрівального елемента (3b), розташованого усередині підкладки (3a), та який приводить до того, що нагріта підкладка (3a) випаровує щонайменше один компонент курильного матеріалу (5) для вдихання, причому щонайменше один
- 45 нагрівальний елемент (3b) являє собою друкований нагрівальний елемент.

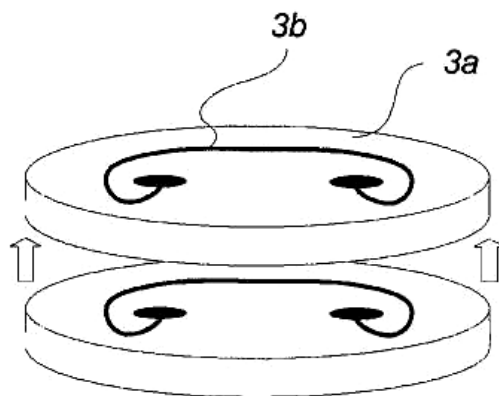


Fig. 1

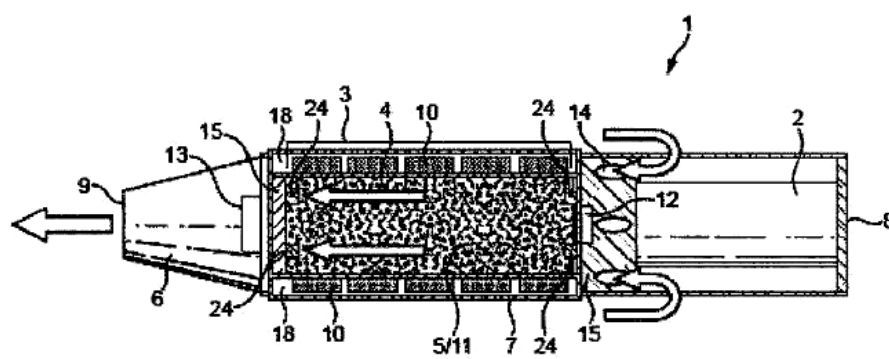


Fig. 2

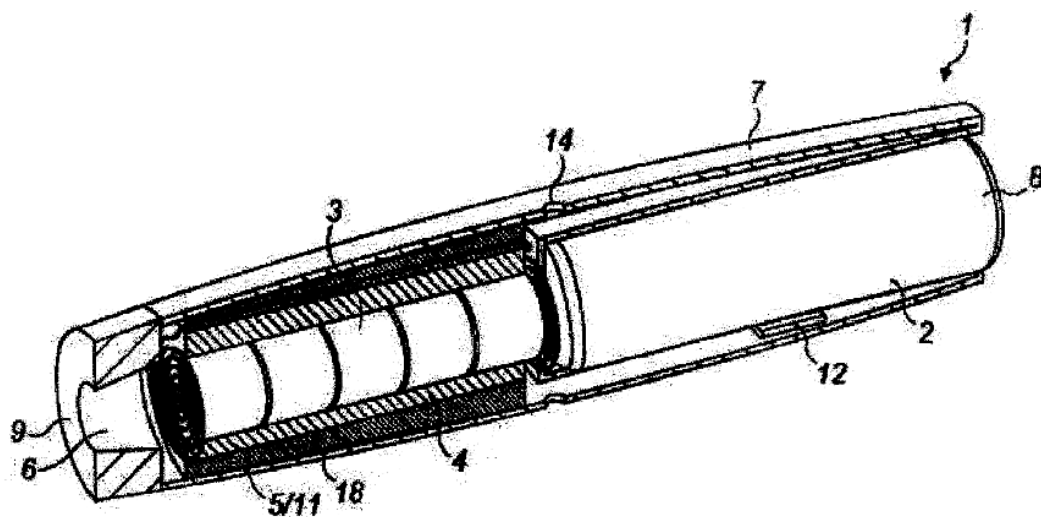


Fig. 3

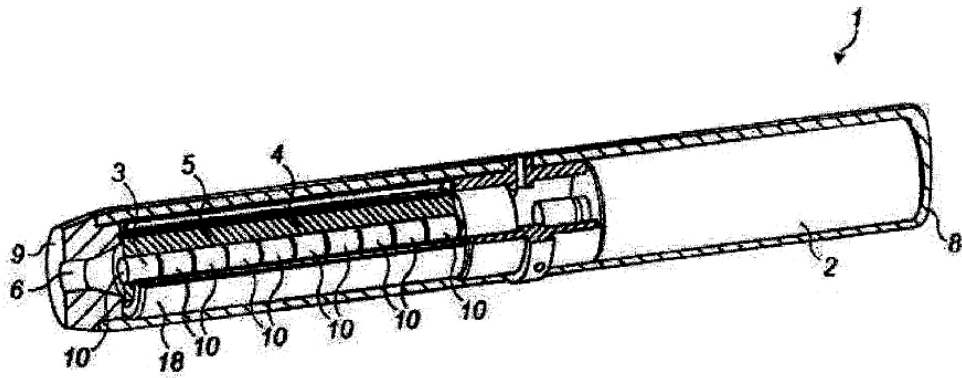


Fig. 4

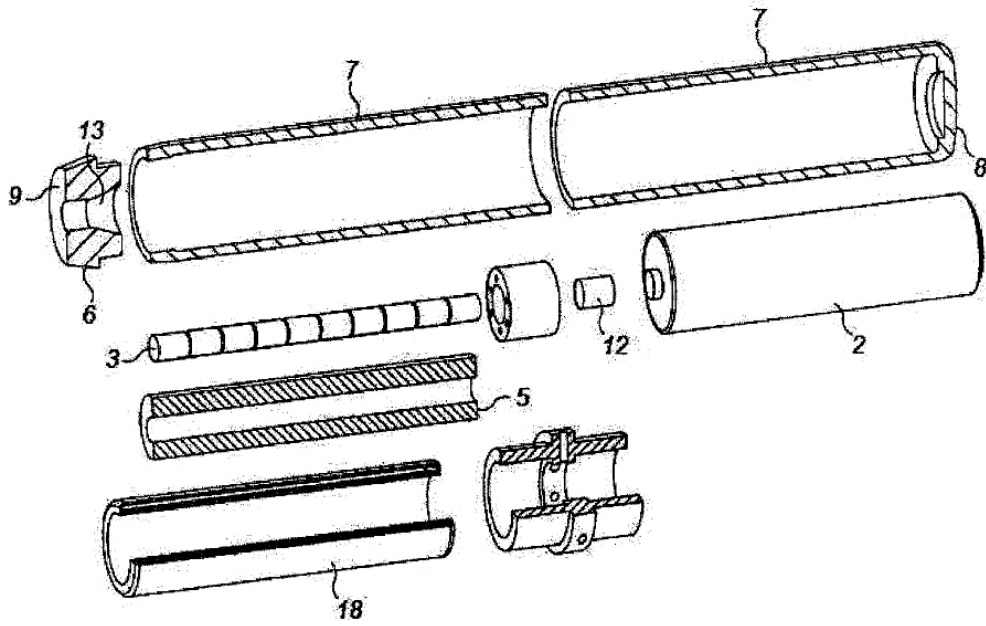
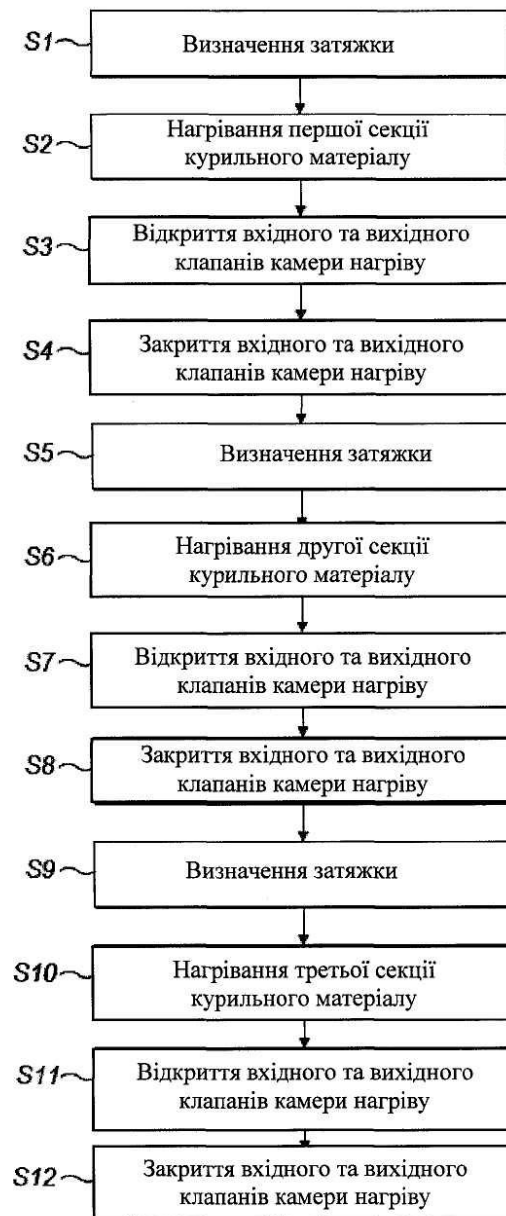
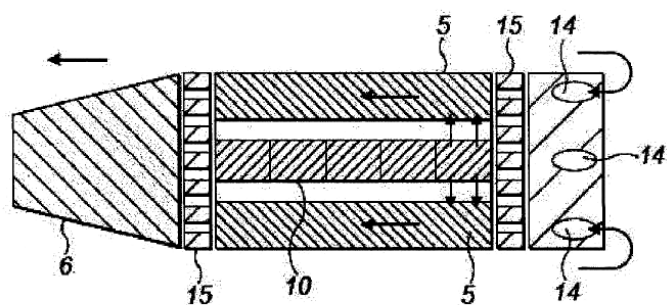


Fig. 5



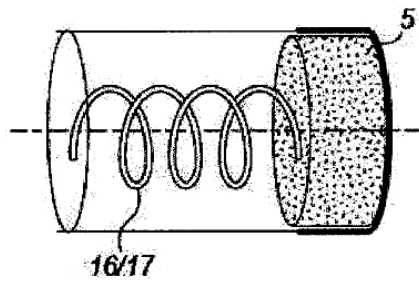
Фіг. 6



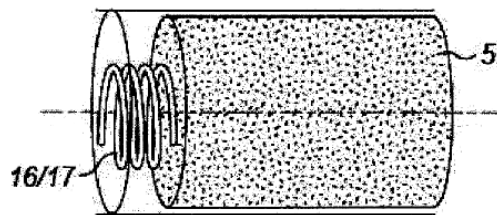
Фіг. 7



Фіг. 8



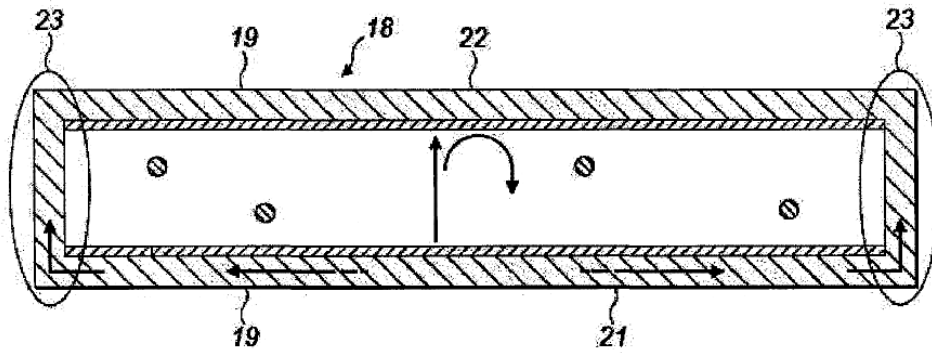
Фіг. 9



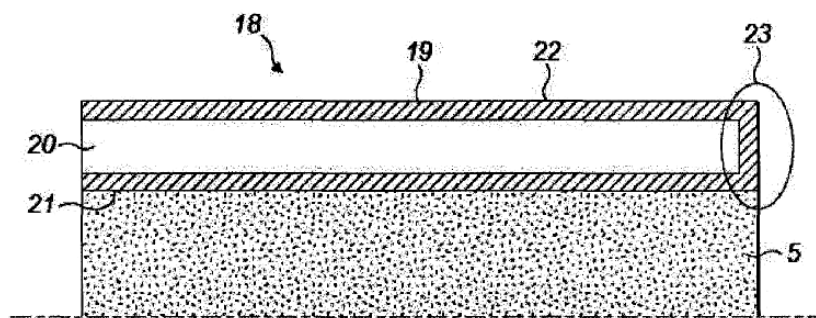
Фіг. 10



Фіг. 11



Фіг. 12



Фіг. 13

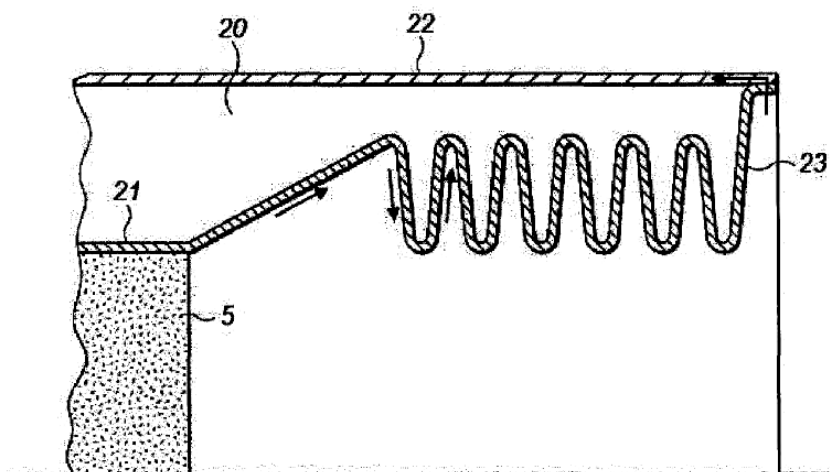


Fig. 14

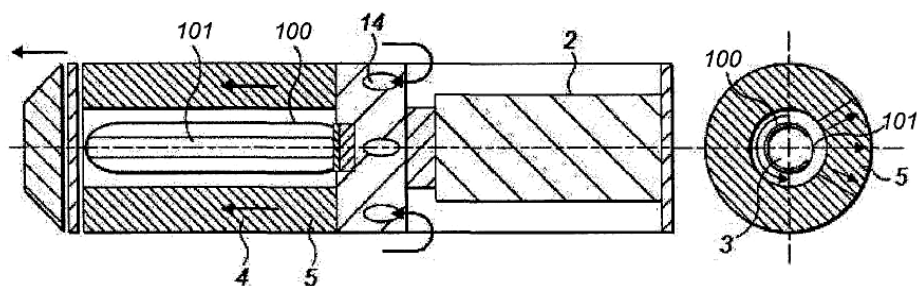


Fig. 15

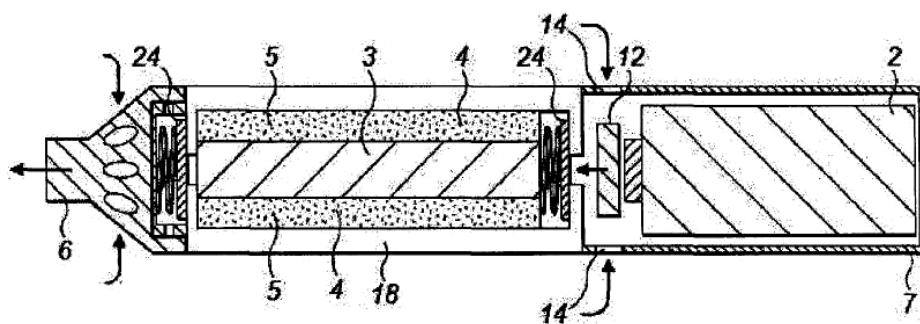
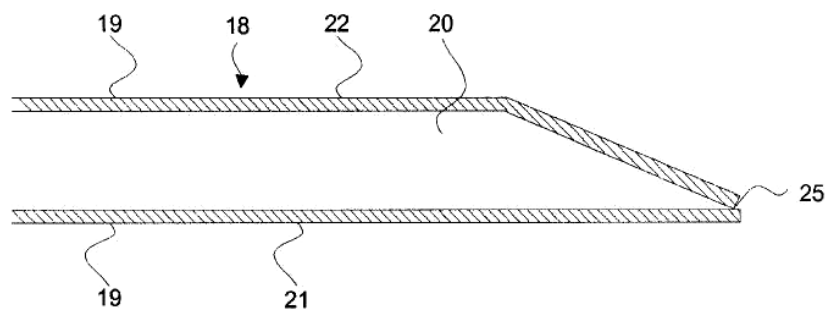


Fig. 16



Фіг. 17

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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