

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 727**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2012 PCT/EP2012/066525**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13034460**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2012 E 12750771 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2753203**

54 Título: **Calentamiento de Material fumable**

30 Prioridad:

06.09.2011 RU 2011136869

23.04.2012 GB 201207054

15.06.2012 RU 2012124800

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.06.2018

73 Titular/es:

BRITISH AMERICAN TOBACCO (INVESTMENTS)

LTD (100.0%)

Globe House 1 Water Street

London WC2R 3LA, GB

72 Inventor/es:

EGOYANTS, PETR ALEXANDROVICH;

VOLOBUEV, DMITRY MIKHAILOVICH;

FIMIN, PAVEL NIKOLAEVICH y

ABRAMOV, OLEG JURIEVICH

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 671 727 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Calentamiento de Material fumable

CAMPO

La invención se refiere al calentamiento de material fumable.

5 ANTECEDENTES

10 Artículos para fumar tales como cigarrillos y cigarros queman tabaco durante su utilización para crear humo de tabaco. Se han realizado intentos para proporcionar alternativas a estos artículos para fumar creando productos que liberan compuestos sin crear humo de tabaco. Ejemplos de tales productos son los denominados productos calentados sin combustión que liberan compuestos calentando, pero no quemando, tabaco. El documento EP2327318 describe un sistema para fumar calentado eléctricamente para recibir un sustrato formador de aerosol, en el que un elemento de calentamiento se extiende en una distancia solo parcialmente a lo largo de la longitud del sustrato formador de aerosol recibido.

RESUMEN

15 De acuerdo con la invención, se ha proporcionado un aparato que comprende un calentador de material fumable, configurado para calentar una primera región de material fumable a una temperatura de volatilización suficiente para volatilizar un componente de material fumable y para calentar simultáneamente una segunda región de material fumable a una temperatura inferior a dicha temperatura de volatilización pero que es suficiente para impedir la condensación de componentes volatilizados de material fumable.

20 El aparato puede estar configurado para controlar la temperatura de la primera región de material fumable independientemente de la temperatura de la segunda región de material fumable.

El calentador puede comprender una pluralidad de regiones de calentamiento que incluyen una primera región de calentamiento para calentar la primera región de material fumable y una segunda región de calentamiento dispuesta para calentar simultáneamente la segunda región de material fumable.

25 La pluralidad de regiones de calentamiento puede ser operable de manera separada e independiente para calentar simultáneamente diferentes regiones del material fumable a diferentes temperaturas.

El aparato puede estar configurado para hacer que la primera región de calentamiento caliente la primera región de material fumable a dicha temperatura de volatilización y para hacer que la segunda región de calentamiento caliente simultáneamente la segunda región de material fumable a dicha temperatura inferior.

30 Posteriormente, el aparato puede estar configurado para hacer que la primera región de calentamiento caliente la primera región de material fumable a dicha temperatura inferior y para hacer que la segunda región de calentamiento caliente simultáneamente la segunda región de material fumable a dicha temperatura de volatilización.

Posteriormente, el aparato puede estar configurado para hacer que una tercera región de calentamiento caliente una tercera región de material fumable a dicha temperatura de volatilización y para hacer que la primera y/o segunda regiones de calentamiento calienten la primera y/o segunda regiones de material fumable a dicha temperatura inferior.

35 El aparato puede estar configurado para calentar sucesivamente diferentes regiones de material fumable a dicha temperatura de volatilización mientras calienta regiones de material fumable no calentadas a dicha temperatura de volatilización a dicha temperatura inferior para impedir la condensación de componentes volatilizados.

El aparato puede comprender una cámara de calentamiento de material fumable para contener el material fumable durante el calentamiento.

40 La cámara de calentamiento puede estar ubicada junto al calentador.

La temperatura inferior puede impedir la condensación de componentes volatilizados en la cámara de calentamiento.

El aparato puede comprender una boquilla a través de la cual pueden ser inhalados componentes volatilizados del material fumable.

La temperatura de volatilización puede ser de 100 grados Celsius o superior.

45 La temperatura inferior puede ser menor de 100 grados Celsius.

De acuerdo con la invención, se ha proporcionado un método para fabricar el aparato.

De acuerdo con la invención, se ha proporcionado un método para calentar material fumable que comprende: calentar

una primera región del material fumable a una temperatura de volatilización para volatilizar al menos un componente de material fumable para inhalación; y calentar simultáneamente una segunda región del material fumable a una temperatura inferior a la temperatura de volatilización pero que es suficiente para impedir la condensación de componentes volatilizados del material fumable.

- 5 Con propósitos ejemplares solamente, se han descrito a continuación realizaciones de la invención con referencia a las figuras adjuntas en las que:

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La fig. 1 es una ilustración en perspectiva, cortada parcialmente de un aparato configurado para calentar material fumable para liberar compuestos aromáticos y/o nicotina del material fumable;

- 10 la fig. 2 es una ilustración de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que un calentador está ubicado externamente a una cámara de calentamiento de material fumable para proporcionar calor en una dirección radialmente hacia dentro para calentar material fumable en ella;

- 15 la fig. 3 es una ilustración en perspectiva, cortada parcialmente de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que el material fumable está previsto alrededor de un calentador de cerámica alargado dividido en secciones radiales de calentamiento;

la fig. 4 es una vista despiezada ordenadamente, cortada parcialmente de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que el material fumable está previsto alrededor de un calentador de cerámica alargado dividido en secciones radiales de calentamiento;

- 20 la fig. 5 es una ilustración en perspectiva, cortada parcialmente de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que el material fumable está previsto alrededor de un calentador de infrarrojos alargado;

la fig. 6 es una ilustración despiezada ordenadamente, cortada parcialmente de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que el material fumable está previsto alrededor de un calentador de infrarrojos alargado;

- 25 la fig. 7 es una ilustración esquemática de parte de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que el material fumable está previsto alrededor de una pluralidad de secciones de calentamiento longitudinales, alargadas espaciadas alrededor de un eje longitudinal central;

la fig. 8 es una ilustración en perspectiva de parte de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que las regiones de material fumable están previstas entre pares de placas de calentamiento verticales;

la fig. 9 es una ilustración en perspectiva del aparato mostrado en la fig. 7, en la que se ha ilustrado adicionalmente un alojamiento externo;

- 30 la fig. 10 es una vista despiezada ordenadamente de parte de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que las regiones de material fumable están previstas entre pares de placas de calentamiento verticales;

la fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra un método para activar regiones de calentamiento y abrir y cerrar válvulas de cámara de calentamiento durante la calada;

- 35 la fig. 12 es una ilustración esquemática de flujo gaseoso a través de un aparato configurado para calentar material fumable;

la fig. 13 es una ilustración gráfica de un patrón de calentamiento que puede ser utilizado para calentar material fumable utilizando un calentador;

la fig. 14 es una ilustración esquemática, en sección transversal de una sección de aislamiento de vacío configurada para aislar material fumable calentado de la pérdida de calor;

- 40 la fig. 15 es otra ilustración esquemática, en sección transversal de una sección de aislamiento de vacío configurada para aislar material fumable calentado de la pérdida de calor;

la fig. 16 es una ilustración esquemática, en sección transversal de un puente térmico resistente al calor que sigue una trayectoria indirecta desde una pared de aislamiento de temperatura superior a una pared de aislamiento de temperatura inferior;

- 45 la fig. 17 es una ilustración esquemática, en sección transversal de una protección térmica y una ventana transparente al calor que se pueden mover con relación a un cuerpo de material fumable para permitir de manera selectiva que la energía térmica sea transmitida a diferentes secciones del material fumable a través de la ventana; y

la fig. 18 es una ilustración esquemática, en sección transversal de parte de un aparato configurado para calentar

material fumable, en el que una cámara de calentamiento se puede sellar herméticamente mediante válvulas de retención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 Como se ha utilizado aquí, el término “material fumable” incluye cualquier material que proporcione componentes volatilizados tras el calentamiento e incluye cualquier material que contenga tabaco y puede, por ejemplo, incluir uno o más de entre tabaco, derivados de tabaco, tabaco expandido, tabaco reconstituido o sustitutos del tabaco.

10 Un aparato 1 para calentar material fumable comprende una fuente de energía 2, un calentador 3 y una cámara de calentamiento 4. La fuente de energía 2 puede comprender una batería tal como una batería de iones de Litio, una batería de Níquel, una batería Alcalina y/o similar, y está acoplada eléctricamente al calentador 3 para suministrar energía eléctrica al calentador 3 cuando sea necesario. La cámara 4 de calentamiento está configurada para recibir material fumable 5 de modo que el material fumable 5 pueda ser calentado en la cámara 4 de calentamiento. La cámara 4 de calentamiento está ubicada junto al calentador 3 de modo que la energía térmica procedente del calentador 3 caliente el material fumable 5 en ella para volatilizar compuestos aromáticos y nicotina en el material fumable 5, sin quemar el material fumable 5. Se ha previsto una boquilla 6 a través de la cual un usuario del aparato 1 puede inhalar los compuestos volatilizados durante la utilización del aparato 1. El material fumable 5 puede comprender una mezcla de tabaco.

20 El calentador 3 puede comprender un calentador 3 sustancialmente cilíndrico, alargado y la cámara 4 de calentamiento puede estar ubicada o bien hacia fuera o bien hacia dentro de una superficie externa longitudinal del calentador 3. Por ejemplo, con referencia a la fig. 1, la cámara 4 de calentamiento puede estar ubicada alrededor del exterior de una superficie circunferencial, longitudinal del calentador 3. La cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5 pueden comprender por lo tanto capas coaxiales alrededor del calentador 3. Alternativamente, con referencia a la fig. 2, la cámara 4 de calentamiento puede estar ubicada internamente a la superficie longitudinal del calentador 3 de modo que la cámara 4 de calentamiento comprenda un núcleo u otra cavidad interna de la superficie de calentamiento. Como será evidente a partir de la descripción siguiente, se pueden utilizar alternativamente otras formas y configuraciones del calentador 3 y de la cámara 4 de calentamiento.

25 Un alojamiento 7 puede contener componentes del aparato 1 tales como la fuente de energía 2 y el calentador 3. El alojamiento 7 puede comprender un tubo aproximadamente cilíndrico con la fuente de energía 2 ubicada hacia su primer extremo 8 y el calentador 3 y la cámara 4 de calentamiento ubicados hacia su segundo extremo 9, opuesto. La fuente de energía 2 y el calentador 3 se extienden a lo largo del eje longitudinal del alojamiento 7. Por ejemplo, como se ha mostrado en las figs. 1 y 2, la fuente de energía 2 y el calentador 3 pueden estar alineados a lo largo del eje longitudinal central del alojamiento 7 en una disposición sustancialmente de extremo con extremo de modo que una cara de extremo de la fuente de energía 2 se encuentra sustancialmente frente a una cara de extremo del calentador 3. Se puede prever aislamiento térmico entre la fuente de energía 2 y el calentador 3 para impedir la transferencia directa de calor de uno a otro.

35 La longitud del alojamiento 7 puede ser de aproximadamente 130 mm, la longitud de la fuente de energía puede ser de aproximadamente 59 mm, y la longitud del calentador 3 y de la región 4 de calentamiento puede ser de aproximadamente 50 mm. El diámetro del alojamiento 7 puede ser de entre aproximadamente 9 mm y aproximadamente 18 mm. Por ejemplo, el diámetro del primer extremo 8 del alojamiento puede ser de entre 15 mm y 18 mm mientras el diámetro de la boquilla 6 en el segundo extremo 9 del alojamiento puede ser de entre 9 mm y 15 mm. El diámetro del calentador 3 puede ser de entre aproximadamente 2,0 mm y aproximadamente 13,0 mm, dependiendo de la configuración del calentador. Por ejemplo, un calentador 3 ubicado externamente a la cámara 4 de calentamiento tal como el mostrado en la fig. 2 puede tener un diámetro de entre aproximadamente 9,0 mm y aproximadamente 13,0 mm mientras el diámetro de un calentador 3 ubicado internamente a la cámara 4 de calentamiento, tal como el mostrado en la fig. 1, puede ser de entre aproximadamente 2,0 mm y aproximadamente 4,5 mm, tal como de entre aproximadamente 4,0 mm y aproximadamente 4,5 mm o de entre aproximadamente 2,0 mm y aproximadamente 3,0 mm. Se pueden utilizar alternativamente diámetros de calentador fuera de estos rangos. El diámetro de la cámara 4 de calentamiento puede ser de entre aproximadamente 5,0 mm y aproximadamente 10,0 mm. Por ejemplo, una cámara 4 de calentamiento ubicada hacia fuera del calentador 3, tal como la mostrada en la fig. 1, puede tener un diámetro interior de aproximadamente 10 mm en su superficie que mira hacia fuera mientras una cámara 4 de calentamiento ubicada hacia dentro del calentador 3, tal como la mostrada en la fig. 2, puede tener un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 8,0 mm tal como entre aproximadamente 3,0 mm y aproximadamente 6,0 mm. El diámetro de la fuente de energía 2 puede ser de entre aproximadamente 14,0 mm y aproximadamente 15,0 mm, tal como 14,6 mm aunque podrían utilizarse igualmente otros diámetros de fuente de energía 2.

55 La boquilla 6 puede estar ubicada en el segundo extremo 9 del alojamiento 7, junto a la cámara 4 de calentamiento y al material fumable 5. El alojamiento 7 es adecuado para ser agarrado por un usuario durante la utilización del aparato 1 de modo que el usuario pueda inhalar compuestos de material fumable volatilizado desde la boquilla 6 del aparato 1.

El calentador 3 puede comprender un calentador 3 de cerámica, cuyos ejemplos se han mostrado en las figs. 1 a 4. El calentador 3 de cerámica puede, por ejemplo, comprender cerámicas base de alúmina y de nitruro de silicio que están

laminadas y sinterizadas.

Alternativamente, con referencia a las figs. 5 y 6, el calentador 3 puede comprender un calentador 3 de infrarrojos (IR) tal como una lámpara 3 de halógeno-IR. El calentador 3 de IR puede tener una masa baja y por lo tanto su utilización puede ayudar a reducir la masa total del aparato 1. Por ejemplo, la masa del calentador de IR puede ser un 20% a un 30% menor que la masa del calentador 3 de cerámica que tiene una potencia de calentamiento equivalente. El calentador 3 de IR también tiene inercia térmica baja y por lo tanto es capaz de calentar el material fumable 5 muy rápidamente en respuesta a un estímulo de activación. El calentador 3 de IR puede estar configurado para emitir radiación electromagnética de IR de entre aproximadamente 700 nm y 4,5 μ m en longitud de onda. Otra alternativa es utilizar un calentador 3 resistivo, tal como un cable resistivo enrollado en una capa de aislamiento de cerámica depositada en una pared del aislamiento térmico 18 al que se hace referencia más adelante.

Como se ha indicado anteriormente y mostrado en la fig. 1, el calentador 3 puede estar ubicado en una región central del alojamiento 7 y la cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5 pueden estar ubicados alrededor de la superficie longitudinal del calentador 3. En esta disposición, la energía térmica emitida por el calentador 3 puede desplazarse en una dirección radial hacia fuera desde la superficie longitudinal del calentador 3 a la cámara 4 de calentamiento y al material fumable 5. Alternativamente, como se ha mostrado en la fig. 2, el calentador 3 puede estar ubicado hacia la periferia del alojamiento 7 y la cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5 pueden estar ubicados en una región central del alojamiento 7 que es interna a la superficie longitudinal del calentador 3. En esta disposición, la energía térmica emitida por el calentador 3 se desplaza en una dirección radial hacia dentro desde una superficie longitudinal del calentador 3 a la cámara 4 de calentamiento y al material fumable 5.

El calentador 3 comprende una pluralidad de regiones 10 de calentamiento individuales, como se ha mostrado en las figs. 2 y 3. Las regiones 10 de calentamiento son operables independientemente una de la otra de modo que diferentes regiones 10 puedan ser activadas en diferentes momentos para calentar el material fumable 5. Las regiones 10 de calentamiento pueden estar dispuestas en el calentador 3 en cualquier disposición geométrica. Sin embargo, en los ejemplos mostrados en las figuras, las regiones 10 de calentamiento están dispuestas geoméricamente en el calentador 3 de modo que unas diferentes a las regiones 10 de calentamiento están dispuestas para calentar predominante e independientemente diferentes regiones del material fumable 5.

Por ejemplo, con referencia a las figs. 2 y 3, el calentador 3 puede comprender una pluralidad de regiones 10 de calentamiento alineadas axialmente en una disposición sustancialmente alargada.

Las regiones 10 pueden comprender cada una un elemento individual del calentador 3. Las regiones 10 de calentamiento pueden, por ejemplo, estar todas alineadas entre sí a lo largo de un eje longitudinal del calentador 3, proporcionando así una pluralidad de zonas de calentamiento independientes a lo largo de la longitud del calentador 3. Cada región 10 de calentamiento puede comprender un cilindro 10 de calentamiento que tiene una longitud finita que es significativamente menor que la longitud del calentador 3 en su totalidad. Los cilindros 10 pueden comprender discos sólidos donde cada disco tiene una profundidad equivalente a la longitud del cilindro referida anteriormente. Un ejemplo de esto se ha mostrado en la fig. 3. Alternativamente, los cilindros 10 pueden comprender anillos huecos, un ejemplo de los cuales se ha mostrado en la fig. 2. En este caso, la disposición de regiones 10 de calentamiento alineadas axialmente define el exterior de la cámara 4 de calentamiento y están configuradas para aplicar calor hacia dentro, predominantemente hacia el eje longitudinal central de la cámara 4. Las regiones 10 de calentamiento están dispuestas con sus superficies radiales, o de otra manera transversales, enfrentadas a lo largo de la longitud del calentador 3. Las superficies transversales de cada región 10 pueden tocar las superficies transversales de sus regiones vecinas 10. Alternativamente, las superficies transversales de cada región 10 pueden estar separadas de las superficies transversales de sus regiones 10 vecinas. El aislamiento térmico 18 puede estar presente entre tales regiones 10 de calentamiento separadas, como se ha tratado con más detalle a continuación. Un ejemplo de esto se ha mostrado en la fig. 2.

De este modo, cuando una particular de las regiones 10 de calentamiento es activada, suministra energía térmica al material fumable 5 ubicado radialmente hacia dentro o hacia fuera de la región 10 de calentamiento sin calentar sustancialmente el resto del material fumable 5. Por ejemplo, con referencia a la fig. 3, la región calentada de material fumable 5 puede comprender un anillo de material fumable 5 ubicado alrededor de la región 10 de calentamiento que ha sido activada. El material fumable 5 puede por lo tanto ser calentado en secciones independientes, por ejemplo secciones de anillo o de núcleo, donde cada sección corresponde al material fumable 5 ubicado directamente hacia dentro o hacia fuera de una particular de las regiones 10 de calentamiento y tiene una masa y volumen que es significativamente menor que el cuerpo de material fumable 5 en su totalidad.

En otra configuración alternativa, con referencia a la fig. 7, el calentador 3 puede comprender una pluralidad de regiones 10 de calentamiento alargadas, que se extienden longitudinalmente posicionadas en diferentes ubicaciones alrededor del eje longitudinal central del calentador 3. Aunque se ha mostrado como teniendo diferentes longitudes en la fig. 7, las regiones 10 de calentamiento que se extienden longitudinalmente pueden tener sustancialmente la misma longitud de modo que cada una se extienda sustancialmente a lo largo de toda la longitud del calentador 3. Cada región 10 de calentamiento puede comprender, por ejemplo, un elemento 10 de calentamiento de IR individual tal como un filamento 10 de calentamiento de IR. Opcionalmente, un cuerpo de aislamiento térmico o de material reflectante de calor puede

estar previsto a lo largo del eje longitudinal central del calentador 3 de modo que la energía térmica emitida por cada región 10 de calentamiento se desplace predominantemente hacia fuera desde el calentador 3 a la cámara 4 de calentamiento y caliente así el material fumable 5. La distancia entre el eje longitudinal central del calentador 3 y cada una de las regiones 10 de calentamiento puede ser sustancialmente igual. Las regiones 10 de calentamiento pueden estar contenidas opcionalmente en un tubo sustancialmente infrarrojo y/o transparente al calor, u otro alojamiento, que forma una superficie longitudinal del calentador 3. Las regiones 10 de calentamiento pueden estar fijadas en posición con relación a las otras regiones 10 de calentamiento dentro del tubo.

De este modo, cuando una particular de las regiones 10 de calentamiento es activada, suministra energía térmica al material fumable 5 ubicado junto a la región 10 de calentamiento sin calentar sustancialmente el resto del material fumable 5. La sección calentada de material fumable 5 puede comprender una sección longitudinal de material fumable 5 que se encuentra paralela y directamente adyacente a la región 10 de calentamiento longitudinal. Por lo tanto, como con los ejemplos anteriores, el material fumable 5 puede ser calentado en secciones independientes.

Como se describirá más adelante, las regiones 10 de calentamiento pueden cada una ser activada individual y selectivamente.

El material fumable 5 puede estar comprendido en un cartucho 11 que puede ser insertado en la cámara 4 de calentamiento. Por ejemplo, como se ha mostrado en la fig. 1, el cartucho 11 puede comprender un tubo 11 de material fumable que puede ser insertado alrededor del calentador 3 de modo que la superficie interna del tubo 11 de material fumable mire hacia la superficie longitudinal del calentador 3. El tubo 11 de material fumable puede ser hueco. El diámetro del centro hueco del tubo 11 puede ser sustancialmente igual a, o ligeramente mayor que, el diámetro del calentador 3 de modo que el tubo 11 encaje bien alrededor del calentador 3. Alternativamente, con referencia a la fig. 2, el cartucho 11 puede comprender una varilla sustancialmente sólida de material fumable 5 que puede ser insertada en una cámara 4 de calentamiento ubicada hacia dentro del calentador 3 de modo que la superficie longitudinal externa de la varilla 11 mire hacia la superficie longitudinal interna del calentador 3. La longitud del cartucho 11 puede ser aproximadamente igual a la longitud del calentador 3 de modo que el calentador 3 pueda calentar el cartucho 11 a lo largo de toda su longitud.

En otra configuración alternativa del calentador 3, el calentador 3 comprende un calentador 3 en forma de espiral. El calentador 3 en forma de espiral puede estar configurado para enroscarse en el cartucho 11 de material fumable y puede comprender regiones 10 de calentamiento adyacentes, alineadas axialmente de modo que opere sustancialmente de la misma manera que la descrita para el calentador 3 lineal, alargado tratado anteriormente con referencia a las figs. 1 y 3.

Alternativamente, con referencia a las figs. 8, 9 y 10, se puede utilizar una configuración geométrica diferente del calentador 3 y del material fumable 5. Más particularmente, el calentador 3 puede comprender una pluralidad de regiones 10 de calentamiento que se extienden directamente hacia una cámara 4 de calentamiento alargada que está dividida en secciones por las regiones 10 de calentamiento. Durante su utilización, las regiones 10 de calentamiento se extienden directamente hacia un cartucho 11 de material fumable alargado u otro cuerpo sustancialmente sólido de material fumable 5. El material fumable 5 en la cámara 4 de calentamiento está dividido de este modo en secciones discretas separadas entre sí por las regiones 10 de calentamiento separadas. El calentador 3, la cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5 pueden extenderse juntos a lo largo de un eje longitudinal central del alojamiento 7. Como se ha mostrado en las figs. 8 y 10, las regiones 10 de calentamiento pueden comprender cada una un saliente 10, tal como una placa 10 de calentamiento vertical, que se extiende hacia el cuerpo de material fumable 5. Los salientes 10 se han tratado a continuación en el contexto de placas 10 de calentamiento. El plano principal de las placas 10 de calentamiento puede ser sustancialmente perpendicular al eje longitudinal principal del cuerpo de material fumable 5 y la cámara 4 de calentamiento y/o el alojamiento 7. Las placas 10 de calentamiento pueden ser paralelas entre sí, como se ha mostrado en las figs. 8 y 10. Cada sección de material fumable 5 está limitada por una superficie de calentamiento principal de un par de placas 10 de calentamiento ubicadas a ambos lados de la sección de material fumable, de modo que la activación de una o ambas de las placas 10 de calentamiento hará que la energía térmica sea transferida directamente al material fumable 5. Las superficies de calentamiento pueden estar gofradas para aumentar el área de superficie de la placa 10 de calentamiento contra el material fumable 5. Opcionalmente, cada placa 10 de calentamiento puede comprender una capa térmicamente reflectante que divide la placa 10 en dos mitades a lo largo de su plano principal. Cada mitad de la placa 10 puede constituir así una región 10 de calentamiento separada y puede ser activada independientemente para calentar solo la sección de material fumable 5 que se encuentra directamente contra esa mitad de la placa 10, en vez del material fumable 5 en ambos lados de la placa 10. Las placas 10 adyacentes, o sus partes enfrentadas, pueden ser activadas para calentar una sección de material fumable 5, que está ubicada entre las placas adyacentes, desde lados sustancialmente opuestos de la sección de material fumable 5.

El cartucho o cuerpo 11 de material fumable alargado puede ser instalado entre, y retirado de, la cámara 4 de calentamiento y las placas 10 de calentamiento retirando una sección del alojamiento 7 en el segundo extremo 9 del alojamiento, como se ha descrito previamente. Las regiones 10 de calentamiento pueden ser activadas individual y selectivamente para calentar diferentes secciones del material fumable 5 según sea necesario.

De este modo, cuando una particular o un par de las regiones 10 de calentamiento es activada, suministra energía térmica al material fumable 5 ubicado directamente junto a la región o regiones 10 de calentamiento sin calentar

sustancialmente el resto del material fumable 5. La sección calentada de material fumable 5 puede comprender una sección radial de material fumable 5 ubicada entre las regiones 10 de calentamiento, como se ha mostrado en las figs. 8 a 10.

5 El alojamiento 7 del aparato 1 puede comprender una abertura a través de la cual el cartucho 11 puede ser insertado en la cámara 4 de calentamiento. La abertura puede, por ejemplo, comprender una abertura ubicada en el segundo extremo 9 del alojamiento de modo que el cartucho 11 pueda deslizarse en la abertura y ser empujado directamente a la cámara 4 de calentamiento. La abertura está preferiblemente cerrada durante la utilización del aparato 1 para calentar el material fumable 5. Alternativamente, una sección del alojamiento 7 en el segundo extremo 9 se puede retirar del aparato 1 de modo que el material fumable 5 pueda ser insertado en la cámara 4 de calentamiento. Un ejemplo de esto se ha
10 mostrado en la fig. 10. El aparato 1 puede estar equipado opcionalmente con una unidad de expulsión de material fumable operable por el usuario, tal como un mecanismo interno configurado para deslizarse el material fumable 5 fuera y/o lejos del calentador 3. El material fumable 5 utilizado puede, por ejemplo, ser empujado de nuevo a través de la abertura en el alojamiento 7. Un cartucho 11 nuevo puede ser insertado luego según sea necesario.

15 El aislamiento térmico 18 puede ser proporcionado entre el material fumable 5 y una superficie externa 19 del alojamiento 7. El aislamiento térmico reduce la pérdida de calor del aparato 1 y por lo tanto mejora la eficiencia con la que el material fumable 5 es calentado. Con referencia a la fig. 14, el aislamiento 18 puede comprender aislamiento 18 de vacío. Por ejemplo, el aislamiento 18 puede comprender una capa que está limitada por un material de pared 19 tal como un material metálico. Una región o núcleo interno 20 del aislamiento 18 puede comprender un material poroso de célula abierta, comprendiendo por ejemplo polímeros, aerogeles u otro material adecuado, que es evacuado a una presión
20 baja. La región interna 20 del aislamiento 18 está configurada para absorber gases que pueden ser generados dentro de la región 20 para mantener de este modo un estado de vacío. La presión en la región interna 20 puede ser del orden de 0,1 a 0,001 mbar. La pared 19 del aislamiento 18 es suficientemente fuerte para resistir la fuerza ejercida contra ella debido a la diferencia de presión entre el núcleo 20 y la superficies externas de la pared 19, impidiendo de este modo que el aislamiento 18 se colapse. La pared 19 puede, por ejemplo, comprender una pared 19 de acero inoxidable que
25 tiene un grosor de aproximadamente 100 μm . La conductividad térmica del aislamiento 18 puede ser del orden de 0,004 a 0,005 W/mK. El coeficiente de transferencia de calor del aislamiento 18 puede ser de entre aproximadamente 1,10 W/(m²K) y aproximadamente 1,40 W/(m²K) dentro de un rango de temperatura de entre aproximadamente 100 grados Celsius y 250 grados Celsius, tal como dentro de un rango de entre aproximadamente 150 grados Celsius y aproximadamente 250 grados Celsius. La conductividad gaseosa del aislamiento 18 es insignificante. Se puede aplicar un revestimiento reflectante a las superficies internas del material de pared 19 para minimizar las pérdidas de calor
30 debidas a la propagación de irradiación a través del aislamiento 18. El revestimiento puede, por ejemplo, comprender un revestimiento reflectante de IR de aluminio que tiene un grosor de entre aproximadamente 0,3 μm y 1,0 μm . El estado evacuado de la región o núcleo interno 20 significa que el aislamiento 18 funciona incluso cuando el grosor de la región o núcleo 20 es muy pequeño. Las propiedades de aislamiento no se ven afectadas sustancialmente por su grosor. Esto ayuda a reducir el tamaño total, particularmente el diámetro, del aparato 1.
35

Como se ha mostrado en la fig. 14, la pared 19 comprende una sección 21 que mira hacia dentro y una sección 22 que mira hacia fuera. La sección 21 que mira hacia dentro mira sustancialmente hacia el material fumable 5 y la cámara 4 de calentamiento. La sección 22 que mira hacia fuera mira sustancialmente hacia el exterior del alojamiento 7. Durante el funcionamiento del aparato 1, la sección 21 que mira hacia dentro puede estar más caliente debido a la energía térmica
40 que proviene del calentador 3, mientras que la sección 22 que mira hacia fuera está más fría debido al efecto del aislamiento 18. La sección 21 que mira hacia dentro y la sección 22 que mira hacia fuera pueden ambas comprender paredes 19 que se extienden sustancialmente de forma longitudinal que son al menos tan largas como el calentador 3 y la cámara 4 de calentamiento. La superficie interna de la sección 22 de pared que mira hacia fuera, es decir la superficie que mira hacia la región o núcleo 20 evacuado, puede comprender un revestimiento para absorber gas en el núcleo 20.
45 Un revestimiento adecuado es una película de óxido de titanio.

Como se ha ilustrado en la fig. 2, la longitud total del cuerpo de aislamiento 18 puede ser mayor que la longitud de la cámara 4 de calentamiento y del calentador 3 para reducir adicionalmente la pérdida de calor del aparato 1 a la atmósfera fuera del alojamiento 7. Por ejemplo, el aislamiento térmico 18 puede ser de entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 80 mm.

50 Con referencia a las ilustraciones esquemáticas en las figs. 14 y 15, un puente térmico 23 puede conectar la sección 21 de pared que mira hacia dentro a la sección 22 de pared que mira hacia fuera en los extremos del aislamiento 18 con el fin de abarcar y comprender el núcleo 20 de baja presión. El puente térmico 23 puede comprender una pared 19 formada del mismo material que las secciones 21, 22 que miran hacia dentro y hacia fuera. Un material adecuado es acero inoxidable, como se ha tratado previamente. El puente térmico 23 tiene una conductividad térmica mayor que el núcleo 20 de aislamiento y tiene así un potencial mayor para conducir indeseablemente el calor fuera del aparato 1 y reducir de
55 este modo la eficiencia con la que el material fumable 5 es calentado más que el núcleo 20.

Para reducir las pérdidas de calor debidas al puente térmico 23, se puede extender el puente térmico 23 para aumentar su resistencia al flujo de calor desde la sección 21 que mira hacia dentro a la sección 22 que mira hacia fuera. Esto se ha
60 ilustrado esquemáticamente en la fig. 16. Por ejemplo, el puente térmico 23 puede seguir una trayectoria directa entre la sección 21 que mira hacia dentro de la pared 19 y la sección 22 que mira hacia fuera de la pared 19. El puente térmico

23 está presente en una ubicación longitudinal en el aparato 1 donde el calentador 3 y la cámara 4 de calentamiento no están presentes. Esto significa que el puente térmico 23 se extiende gradualmente desde la sección 21 que mira hacia dentro a la sección 22 que mira hacia fuera a lo largo de una trayectoria indirecta, reduciendo de este modo el grosor del núcleo 20 a cero, en una ubicación longitudinal en el alojamiento 7 donde el calentador 3, la cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5 no están presentes, limitando adicionalmente de este modo la conducción de calor fuera del aparato 1.

Como se mencionó anteriormente con referencia a la fig. 2, el calentador 3 puede estar integrado con el aislamiento térmico 18. Por ejemplo, el aislamiento térmico 18 puede comprender un cuerpo hueco, sustancialmente alargado, tal como un tubo sustancialmente cilíndrico de aislamiento 18 que está ubicado coaxialmente alrededor de la cámara 4 de calentamiento y en el que están integradas las regiones 10 de calentamiento. El aislamiento térmico 18 puede comprender una capa en la que se han previsto rebajes en el perfil de superficie 21 que mira hacia dentro. Las regiones 10 de calentamiento están ubicadas en estos rebajes de modo que las regiones 10 de calentamiento miren hacia el material fumable 5 en la cámara 4 de calentamiento. Las superficies de las regiones 10 de calentamiento que miran a la cámara 4 de calentamiento puede estar alienadas con la superficie 21 interior del aislamiento térmico 18 en regiones del aislamiento 18 que no están rebajadas.

Integrar el calentador 3 con el aislamiento térmico 18 significa que las regiones 10 de calentamiento están sustancialmente rodeadas por el aislamiento 18 en todos los lados de las regiones 10 de calentamiento diferentes de aquellos que miran hacia dentro hacia la cámara 4 de calentamiento de material fumable. Como tal, el calor emitido por el calentador 3 es concentrado en el material fumable 5 y no se disipa a otras partes del aparato 1 o a la atmósfera fuera del alojamiento 7.

La integración del calentador 3 con el aislamiento térmico 18 también reduce el grosor de la combinación de calor 3 y el aislamiento térmico 18 en comparación con proporcionar el calentador 3 de manera separada e internamente a una capa del aislamiento térmico 18. Esto puede permitir que el diámetro del aparato 1, en particular el diámetro externo del alojamiento 7, sea reducido dando como resultado un producto de línea delgada convenientemente dimensionado.

Alternativamente, la reducción de grosor proporcionada por la integración del calentador 3 con el aislamiento térmico 18 puede permitir una cámara 4 de calentamiento de material fumable más ancha que ha de ser acomodada en el aparato 1, o la introducción de componentes adicionales, sin ningún aumento en la anchura total del alojamiento 7, en comparación con un dispositivo en el que el calentador 3 es separado y posicionado internamente desde una capa de aislamiento térmico 18.

Un beneficio de integrar el calentador 3 con el aislamiento 18 es que el tamaño y peso de la combinación de calentador 3 y aislamiento 18 pueden ser reducidos en comparación con dispositivos en los que no hay integración de calentador y aislamiento. La reducción del tamaño del calentador permite una reducción correspondiente en el diámetro del alojamiento. La reducción del peso del calentador, a su vez, disminuye el tiempo de aceleración del calentamiento y reduce de este modo el tiempo de calentamiento del aparato 1.

Adicional o alternativamente al aislamiento térmico 18, una capa reflectante de calor puede estar presente entre las superficies transversales de las regiones 10 de calentamiento. La disposición de las regiones 10 de calentamiento entre sí puede ser tal que la energía térmica emitida desde cada una de las regiones 10 de calentamiento no caliente sustancialmente las regiones 10 de calentamiento vecinas y en su lugar se desplace predominantemente hacia la cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5. Cada región 10 de calentamiento puede tener sustancialmente las mismas dimensiones que las otras regiones 10.

El aparato 1 puede comprender un controlador 12, tal como un micro-controlador 12, que está configurado para controlar el funcionamiento del aparato 1. El controlador 12 está conectado electrónicamente a los otros componentes del aparato 1 tales como la fuente de energía 2 y el calentador 3 de modo que pueda controlar su funcionamiento enviando y recibiendo señales. El controlador 12 está, en particular, configurado para controlar la activación del calentador 3 para calentar el material fumable 5. Por ejemplo, el controlador 12 puede estar configurado para activar el calentador 3, lo que puede comprender activar selectivamente una o más de las regiones 10 de calentamiento, en respuesta a un usuario que da una calada en la boquilla 6 del aparato 1. A este respecto, el controlador 12 puede estar en comunicación con un sensor de calada 13 a través de un acoplamiento comunicativo adecuado. El sensor de calada 13 está configurado para detectar cuando ocurre una calada en la boquilla 6 y, en respuesta, está configurado para enviar una señal al controlador 12 indicativa de la calada. Se puede utilizar una señal electrónica. El controlador 12 puede responder a la señal procedente del sensor de calada 13 activando el calentador 3 y calentando de este modo el material fumable 5. La utilización de un sensor de calada 13 para activar el calentador 3 no es, sin embargo, esencial y se pueden utilizar alternativamente otros medios para proporcionar un estímulo para activar el calentador 3, tales como un accionador operable por el usuario. Los compuestos volatilizados liberados durante el calentamiento pueden ser luego inhalados por el usuario a través de la boquilla 6. El controlador 12 puede estar ubicado en cualquier posición adecuada dentro del alojamiento 7. Una posición ejemplar es entre la fuente de energía 2 y el calentador 3/cámara 4 de calentamiento, como se ha ilustrado en la fig. 4.

El controlador 12 puede estar configurado para activar, o de otra manera provocar el calentamiento de, las regiones 10

de calentamiento individuales en un orden o patrón predeterminado. Por ejemplo, el controlador 12 puede estar configurado para activar las regiones 10 de calentamiento secuencialmente a lo largo o alrededor de la cámara 4 de calentamiento. Cada activación de una región 10 de calentamiento puede ser en respuesta a la detección de una calada por el sensor de calada 13 o puede ser disparada de una manera alternativa tal como por el transcurso de un período de tiempo predeterminado después de la activación de la región 10 de calentamiento anterior o por el transcurso de un período de tiempo predeterminado después de la activación inicial del calentador (por ejemplo, la activación de la primera región 10), como se ha descrito adicionalmente a continuación.

Con referencia a la fig. 11, un método de calentamiento ejemplar puede comprender una primera operación S1 en la que un estímulo de activación tal como una primera calada es detectada seguida por una segunda operación S2 en la que una primera sección de material fumable 5 es calentada en respuesta al estímulo de activación. En una tercera operación S3, se pueden abrir las válvulas 24 de entrada y salida que se pueden cerrar herméticamente para permitir extraer el aire a través de la cámara 4 de calentamiento y fuera del aparato 1 a través de la boquilla 6. En una cuarta operación, las válvulas 24 están cerradas. Las válvulas 24 se han descrito con más detalle a continuación con respecto a las figs. 2 y 18. En la quinta S5, sexta S6, séptima S7 y octava S8 operaciones, se puede calentar una segunda sección de material fumable 5, por ejemplo en respuesta a otro estímulo de activación tal como una segunda calada, con una apertura y cierre correspondientes de las válvulas 24 de entrada y salida de la cámara de calentamiento. En una novena S9, décima S10, undécima S11 y decimosegunda S12 operaciones, se puede calentar una tercera sección del material fumable 5, por ejemplo en respuesta a otro estímulo de activación tal como una tercera calada, con una apertura y cierre correspondientes de las válvulas 24 de entrada y salida de la cámara de calentamiento y así sucesivamente. Podrían utilizarse alternativamente otros medios diferentes a un sensor de calada 13. Por ejemplo, un usuario del aparato 1 puede accionar un interruptor de control para indicar que él/ella está dando una nueva calada.

De este modo, se puede calentar una sección fresca de material fumable 5 para volatilizar nicotina y compuestos aromáticos para cada nueva calada o en respuesta a una cantidad dada de ciertos componentes, tales como nicotina y/o compuestos aromáticos, que están siendo liberados desde la sección previamente calentada de material fumable 5. El número de regiones 10 de calentamiento y/o de secciones que se pueden calentar de manera independiente de material fumable 5 puede corresponder al número de caladas para las que el cartucho 11 está destinado a ser utilizado. Alternativamente, cada sección de material fumable 5 que se puede calentar de manera independiente puede ser calentada por su región o regiones 10 de calentamiento correspondientes para una pluralidad de caladas tales como dos, tres, o cuatro caladas, de modo que una sección fresca de material fumable 5 es calentada sólo después de que se hayan dado una pluralidad de caladas mientras que calienta la sección de material fumable anterior.

Como se ha mencionado brevemente con anterioridad, el lugar de activar cada región 10 de calentamiento en respuesta a una calada individual, las regiones 10 de calentamiento pueden de manera alternativa ser activadas secuencialmente, por ejemplo durante un período de uso predeterminado, una después de la otra. Esto puede ocurrir en respuesta a un estímulo de activación inicial tal como una sola calada, inicial en la boquilla 6. Por ejemplo, las regiones 10 de calentamiento pueden ser activadas en intervalos regulares, predeterminados durante el período de inhalación esperado para un cartucho 11 de material fumable particular. Los intervalos predeterminados pueden corresponder al período que es tomado para liberar una cantidad dada de ciertos componentes tales como nicotina y/o compuestos aromáticos desde cada sección de material fumable. Un intervalo ejemplar es de entre aproximadamente 60 segundos y 240 segundos. Por lo tanto, al menos la quinta y novena operaciones S5, S9 mostradas en la fig. 11 son opcionales. Cada región 10 de calentamiento puede continuar para ser activada durante un período predeterminado, que puede corresponder a la duración de los intervalos referidos anteriormente o puede ser más largo, como se ha descrito a continuación. Una vez que todas las regiones 10 de calentamiento han sido activadas para un cartucho 11 particular, el controlador 12 puede estar configurado para indicar al usuario que el cartucho 11 debería ser cambiado. El controlador 12 puede, por ejemplo, activar una luz indicadora en la superficie externa del alojamiento 7.

Se apreciará que activar regiones 10 de calentamiento individuales en orden en vez de activar todo el calentador 3 significa que la energía requerida para calentar el material fumable 5 es reducida sobre lo que se necesitaría si el calentador 3 fuera activado completamente durante todo el período de inhalación de un cartucho 11. Por lo tanto, también se reduce la salida de potencia máxima requerida de la fuente de energía 2. Esto significa que se puede instalar una fuente de energía 2 más pequeña y más ligera en el aparato 1.

El controlador 12 puede estar configurado para desactivar el calentador 3, o reducir la potencia que está siendo suministrada al calentador 3, entre caladas. Esto ahorra energía y aumenta la vida de la fuente de energía 2. Por ejemplo, mientras el aparato 1 está siendo encendido por un usuario o en respuesta a algún otro estímulo, tal como la detección de un usuario colocando su boca contra la boquilla 6, el controlador 12 puede estar configurado para hacer que el calentador 3, o la siguiente región 10 de calentamiento que ha de ser utilizada para calentar el material fumable 5, sea activado parcialmente de modo que se caliente en preparación a volatilizar componentes del material fumable 5. La activación parcial no calienta el material fumable 5 a una temperatura suficiente para volatilizar nicotina. Una temperatura adecuada puede ser de 100 °C o inferior, aunque se pueden utilizar temperaturas inferiores a 120 °C. Un ejemplo es una temperatura de entre 60 °C y 100 °C, tal como una temperatura entre 80 °C y 100 °C. La temperatura puede ser menor de 100 °C. En respuesta a la detección de una calada por el sensor de calada 13, o algún otro estímulo tal como el transcurso de un período de tiempo predeterminado, el controlador 12 puede luego hacer que el calentador 3 o la región

10 de calentamiento en cuestión calienta el material fumable 5 adicionalmente con el fin de volatilizar la nicotina y otros compuestos aromáticos para su inhalación por el usuario. La temperatura de una región 10 de calentamiento parcialmente calentada puede ser aumentada para volatilizar completamente la temperatura en un período de tiempo más corto que si la región 10 de calentamiento se inició desde "frío", es decir sin estar parcialmente calentada.

- 5 Si el material fumable 5 comprende tabaco, una temperatura adecuada para volatilizar la nicotina y otros compuestos aromáticos puede ser de 100 °C o superior, tal como de 120 °C o superior. Un ejemplo es una temperatura de entre 100 °C y 250 °C, tal como de entre 100 °C y 220 °C, de entre 100 °C y 200 °C, de entre 150 °C y 250 °C o de entre 130 °C y 180 °C. La temperatura puede ser de más de 100 °C. Una temperatura de activación completa ejemplar es de 150 °C, aunque otros valores tales como 250 °C también son posibles. Se puede utilizar opcionalmente un súper-condensador para proporcionar la corriente de pico utilizada para calentar el material fumable 5 a la temperatura de volatilización. Un ejemplo de un patrón de calentamiento adecuado se ha mostrado en la fig. 13, en la que los picos pueden representar respectivamente la activación completa de diferentes regiones 10 de calentamiento. Como se puede ver, el material fumable 5 es mantenido a la temperatura de volatilización durante el período aproximado de la calada, en este ejemplo, dos segundos.
- 10
- 15 Se han descrito a continuación tres modos de funcionamiento ejemplares del calentador 3.

En un primer modo de funcionamiento, durante la activación completa de una región 10 de calentamiento particular, todas las demás regiones 10 de calentamiento del calentador están desactivadas. La potencia es suministrada solo a la región 10 activada. Las regiones 10 de calentamiento pueden ser activadas secuencialmente a lo largo de la longitud del calentador 3 de modo que la nicotina y los compuestos aromáticos sean liberados regularmente desde partes frescas de material fumable 5 hasta que el cartucho 11 esté agotado. Este modo proporciona una entrega más uniforme de sabor a nicotina y material fumable que la activación completa de todas las regiones 10 de calentamiento para la duración del período de calentamiento del cartucho 11. Como con los otros modos descritos a continuación, también se ahorra potencia al no activar completamente todas las regiones 10 de calentamiento para la duración del período de calentamiento del cartucho 11 de material fumable.

20

25 Alternativamente, en un segundo modo de funcionamiento, una vez que la región 10 de calentamiento particular ha sido activada, permanece completamente activada hasta que el calentador 3 es apagado. Por lo tanto, la potencia suministrada al calentador 3 aumenta gradualmente a medida que las regiones 10 de calentamiento son activadas durante la inhalación del cartucho 11. La activación continua de las regiones 10 de calentamiento a lo largo de la cámara 4 impide sustancialmente la condensación de componentes tales como nicotina volatilizada del material fumable 5 en la cámara 4 de calentamiento.

30

Alternativamente, en un tercer modo de funcionamiento, durante la activación completa de una región 10 de calentamiento particular, una o más de las otras regiones 10 de calentamiento pueden estar parcialmente activadas. La activación parcial de las una o más de las otras regiones 10 de calentamiento puede comprender calentar la otra u otras regiones 10 de calentamiento a una temperatura que es suficiente para impedir sustancialmente la condensación de componentes tales como nicotina volatilizada del material fumable 5 en la cámara 4 de calentamiento. Un ejemplo es 100 °C. Otros ejemplos incluyen los rangos de temperaturas de activación parcial descritos previamente. La temperatura de las regiones 10 de calentamiento que están parcialmente activadas es menor que la temperatura de la región 10 de calentamiento que está completamente activada. El material fumable 10 ubicado junto a las regiones 10 parcialmente activadas no es calentado a una temperatura suficiente para volatilizar componentes del material fumable 5. Por ejemplo, tras la activación completa de una nueva región 10 de calentamiento, la región 10 de calentamiento activada completamente de forma previa está parcialmente pero no completamente desactivada para continuar calentando su material fumable 5 adyacente a una temperatura inferior e impide así la condensación de componentes volatilizados en la cámara 4 de calentamiento. Retener las regiones 10 de calentamiento anteriores, o cualquier otra, en un estado activado parcialmente en vez de completamente durante la activación completa de una o más de las otras regiones 10 de calentamiento impide que el material fumable 5 adyacente a las regiones 10 completamente activadas se tueste excesivamente y así evita potenciales efectos negativos en los sabores experimentados por el usuario del aparato 1.

35

40

45

Para cualquiera de las alternativas descritas anteriormente, las regiones 10 de calentamiento pueden o bien ser calentadas a una temperatura de funcionamiento completa inmediatamente después de la activación o bien pueden ser calentadas inicialmente a una temperatura inferior, como se ha tratado previamente, antes de ser activadas completamente después de un período de tiempo predeterminado para calentar el material fumable 5 para volatilizar nicotina y otros compuestos aromáticos.

50

El aparato 1 puede comprender un escudo térmico 3a, que está ubicado entre el calentador 3 y la cámara 4 de calentamiento/material fumable 5. El escudo térmico 3a está configurado para impedir sustancialmente que la energía térmica fluya a través del escudo térmico 3a y por lo tanto puede ser utilizado para impedir selectivamente que el material fumable 5 sea calentado incluso cuando el calentador 3 es activado y que emita energía térmica. Con referencia a la fig. 17, el escudo térmico 3a puede, por ejemplo, comprender una capa cilíndrica de material reflectante de calor que está ubicada coaxialmente alrededor del calentador 3. Alternativamente, si el calentador 3 está ubicado alrededor de la cámara 4 de calentamiento y del material fumable 5 como se ha descrito previamente con referencia a la fig. 2, el escudo térmico 3a puede comprender una capa cilíndrica de material reflectante de calor que está ubicada coaxialmente

55

alrededor de la cámara 4 de calentamiento y coaxialmente dentro del calentador 3. El escudo térmico 3a puede comprender adicional o alternativamente una capa de aislamiento térmico configurada para aislar el calentador 3 del material fumable 5.

5 El escudo térmico 3a comprende una ventana 3b sustancialmente transparente al calor que permite que la energía térmica se propague a través de la ventana 3b y hacia la cámara 4 de calentamiento y el material fumable 5. Por lo tanto, la sección de material fumable 5 que está alineado con la ventana 3b es calentada mientras el resto del material fumable 5 no. El escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden ser giratorios o de otra manera móviles con respecto al material fumable 5 de modo que diferentes secciones del material fumable 5 puedan ser calentadas selectiva e individualmente girando o moviendo el escudo térmico 3a y la ventana 3b. El efecto puede ser similar al efecto proporcionado activando selectiva e individualmente las regiones 10 de calentamiento mencionadas previamente. Por ejemplo, el escudo térmico 3a y la ventana 3b puede ser girados o de otra manera movidos gradualmente en respuesta a una señal procedente del detector de calada 13. Adicional o alternativamente, el escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden ser girados o de otra manera movidos gradualmente en respuesta a un período de calentamiento predeterminado que ha transcurrido. El movimiento o la rotación del escudo térmico 3a y de la ventana 3b puede ser controlado por señales electrónicas procedentes del controlador 12. La rotación relativa u otro movimiento del escudo térmico 3a/ventana 3b y del material fumable 5 puede ser accionado por un motor de paso 3c bajo el control del controlador 12. Esto se ha ilustrado en la fig. 17. Alternativamente, el escudo térmico 3a y la ventana 3b puede ser girados manualmente utilizando un control de usuario tal como un accionador en el alojamiento 7. El escudo térmico 3a no necesita ser cilíndrico y puede comprender opcionalmente uno o más elementos y/o placas que se extienden longitudinalmente posicionados de forma adecuada.

20 Se apreciará que se puede obtener un resultado similar girando o moviendo el material fumable 5 con relación al calentador 3, al escudo térmico 3a y a la ventana 3b. Por ejemplo, la cámara 4 de calentamiento puede ser giratoria alrededor del calentador 3. Si este es el caso, la descripción anterior se refiere al movimiento del escudo térmico 3a que puede ser aplicado en lugar del movimiento de la cámara 4 de calentamiento con relación al escudo térmico 3a.

25 El escudo térmico 3a puede comprender un revestimiento en la superficie longitudinal del calentador 3. En este caso, un área de la superficie del calentador es dejada sin revestir para formar la ventana 3b transparente al calor. El calentador 3 puede ser girado o de otra manera movido, por ejemplo bajo el control del controlador 12 o controles del usuario, para hacer que diferentes secciones del material fumable 5 sean calentadas. Alternativamente, el escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden comprender un escudo separado 3a que es giratorio y de otra manera móvil con relación tanto al calentador 3 como al material fumable 5 bajo el control del controlador 12 u otros controles de usuario.

30 Con referencia a la fig. 7, el aparato 1 puede comprender entradas de aire 14 que permiten que se extraiga aire externo hacia el alojamiento 7 y a través del material fumable 5 calentado durante la calada. Las entradas de aire 14 pueden comprender aberturas 14 en el alojamiento 7 y pueden estar ubicadas aguas arriba del material fumable 5 y la cámara 4 de calentamiento hacia el primer extremo 8 del alojamiento 7. Esto se ha mostrado en las figs. 2, 12 y 18. El aire extraído a través de las entradas 14 se desplaza a través del material fumable 5 calentado y en él es enriquecido con vapores de material fumable, tales como vapores de aroma, antes de pasar a través de las válvulas de salida 24 y de ser inhalado por el usuario en la boquilla 6. Opcionalmente, como se ha mostrado en la fig. 12, el aparato 1 puede comprender un intercambiador de calor 15 configurado para calentar el aire antes de que entre al material fumable 5 y/o para enfriar el aire antes de que sea extraído a través de la boquilla 6. Por ejemplo, el intercambiador de calor 15 puede estar configurado para utilizar el calor extraído del aire que entra en la boquilla 6 para calentar el aire nuevo antes de que entre al material fumable 5.

40 Con referencia a la fig. 18, como se ha tratado previamente, la cámara 4 de calentamiento aislada por el aislamiento 18 puede comprender válvulas 24 de entrada y salida, tales como válvulas de retención, que cierran herméticamente la cámara 4 de calentamiento cuando está cerrada. Las válvulas 24 pueden ser válvulas de un solo sentido, donde la válvula o válvulas 24 de entrada permiten el flujo gaseoso hacia la cámara 4 y la válvula o válvulas 24 de salida permiten el flujo gaseoso fuera de la cámara 4. Se impide el flujo gaseoso en la dirección opuesta. Las válvulas 24 pueden impedir de este modo que el aire entre y salga indeseablemente de la cámara 4 y pueden impedir que los sabores de material fumable salgan de la cámara 4. Las válvulas 24 de entrada y salida pueden, por ejemplo, estar previstas en el aislamiento 18. Entre caladas, las válvulas 24 pueden ser cerradas por el controlador 12, u otros medios tales como un accionador operable manualmente, de modo que todas las sustancias volatilizadas permanezcan contenidas dentro de la cámara 4 entre caladas. La presión parcial de las sustancias volatilizadas entre caladas alcanza la presión de vapor saturado y la cantidad de sustancias evaporadas depende por lo tanto solo de la temperatura en la cámara 4 de calentamiento. Esto ayuda a asegurar que la entrega de nicotina volatilizada y compuestos aromáticos permanece constante de calada a calada.

55 Durante la calada, las válvulas 24 se abren de modo que el aire pueda fluir a través de la cámara 4 para transportar componentes de material fumable volatilizados a la boquilla 6. La apertura de las válvulas 24 puede ser causada por el controlador 12 o por otros medios. Una membrana puede estar ubicada en las válvulas 24 para asegurar que no entre oxígeno a la cámara 4. Las válvulas 24 pueden ser accionadas por la respiración de modo que las válvulas 24 se abran en respuesta a la detección de una calada en la boquilla 6. Las válvulas 24 se pueden cerrar en respuesta a una detección de que una calada ha terminado. Alternativamente, las válvulas 24 se pueden cerrar siguiendo el transcurso de un período predeterminado después de su apertura. El período predeterminado puede ser temporizado por el controlador

12. Opcionalmente, un medio mecánico u otros medios de apertura/cierre adecuados pueden estar presentes de modo que las válvulas 24 se abran y se cierren automáticamente. Por ejemplo, el movimiento gaseoso causado por un usuario que da una calada en la boquilla 6 puede ejercer una fuerza sobre las válvulas 24 para hacer que se abran y se cierren. Por lo tanto, no se requiere la utilización del controlador 12 para accionar las válvulas 24.

- 5 La masa del material fumable 5 que es calentada por el calentador 3, por ejemplo por cada región 10 de calentamiento, puede ser del orden de 0,2 a 1,0 g. La temperatura a la que el material fumable 5 es calentado puede ser controlable por el usuario, por ejemplo a cualquier temperatura dentro del rango de temperatura de 100 °C a 250 °C, tal como cualquier temperatura dentro del rango de 150 °C a 250 °C y los otros rangos de temperatura de volatilización descritos previamente. La masa del aparato 1 en su totalidad puede ser del orden de 70 a 125 g. Se puede utilizar una batería 2
- 10 con una capacidad de 1000 a 3000 mAh y una tensión de 3,7 V. Las regiones 10 de calentamiento pueden estar configuradas para calentar individual y selectivamente entre aproximadamente 10 y 40 secciones de material fumable 5 para un solo cartucho 11.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato (1) que comprende un calentador (3) de material fumable, configurado para calentar una primera región de material fumable a una temperatura de volatilización suficiente para volatilizar un componente de material fumable (5) y para calentar concurrentemente una segunda región de material fumable a una temperatura inferior a dicha temperatura de volatilización pero que es suficiente para impedir la compensación de componentes volatilizados del material fumable.
2. Un aparato según la reivindicación 1, en la que el aparato está configurado para controlar la temperatura de la primera región de material fumable independientemente de la temperatura de la segunda región de material fumable.
- 10 3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que el calentador comprende una pluralidad de regiones (10) de calentamiento que incluye una primera región de calentamiento dispuesta para calentar la primera región de material fumable y una segunda región de calentamiento dispuesta para calentar concurrentemente la segunda región de material fumable.
- 15 4. Un aparato según la reivindicación 3, en la que el aparato está configurado para hacer que la primera región de calentamiento caliente la primera región de material fumable a dicha temperatura de volatilización y para hacer que la segunda región de calentamiento caliente concurrentemente la segunda región de material fumable a dicha temperatura inferior.
5. Un aparato según la reivindicación 4, en la que, posteriormente, el aparato está configurado para hacer que la primera región de calentamiento caliente la primera región de material fumable a dicha temperatura inferior para hacer que la segunda región de calentamiento caliente concurrentemente la segunda región de material fumable a dicha temperatura de volatilización.
- 20 6. Un aparato según la reivindicación 4 o 5, en la que, posteriormente, el aparato está configurado para hacer que una tercera región de calentamiento caliente una tercera región de material fumable a dicha temperatura de volatilización y para hacer que la primera y/o segunda regiones de calentamiento caliente la primera y/o segunda regiones de material fumable a dicha temperatura inferior.
- 25 7. Un aparato según la reivindicación 1, configurado para calentar sucesivamente diferentes regiones de material fumable a dicha temperatura de volatilización mientras calienta concurrentemente regiones de material fumable no calentadas a dicha temperatura de volatilización para impedir la condensación de componentes volatilizados.
8. Un aparato según cualquier reivindicación precedentes, que comprende una cámara (4) de calentamiento de material fumable para contener el material fumable (5) durante el calentamiento.
9. Un aparato según la reivindicación 8, en el que la cámara de calentamiento está ubicada junto al calentador.
- 30 10. Un aparato según la reivindicación 8 o 9, en el que la temperatura inferior impide la condensación de componentes volatilizados en la cámara de calentamiento.
11. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, que comprende una boquilla a través de la cual pueden ser inhalados componentes volatilizados del material fumable.
- 35 12. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en el que la temperatura de volatilización es 100 grados Celsius o superior.
13. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en el que la temperatura inferior es menor de 100 grados Celsius.
14. Un método para calentar material fumable (5) que comprende:
- 40 calentar una primera región del material fumable a una temperatura de volatilización para volatilizar al menos un componente del material fumable para inhalación; y calentar concurrentemente una segunda región del material fumable a una temperatura inferior a la temperatura de volatilización pero que es suficiente para impedir la compensación de componentes volatilizados del material fumable.

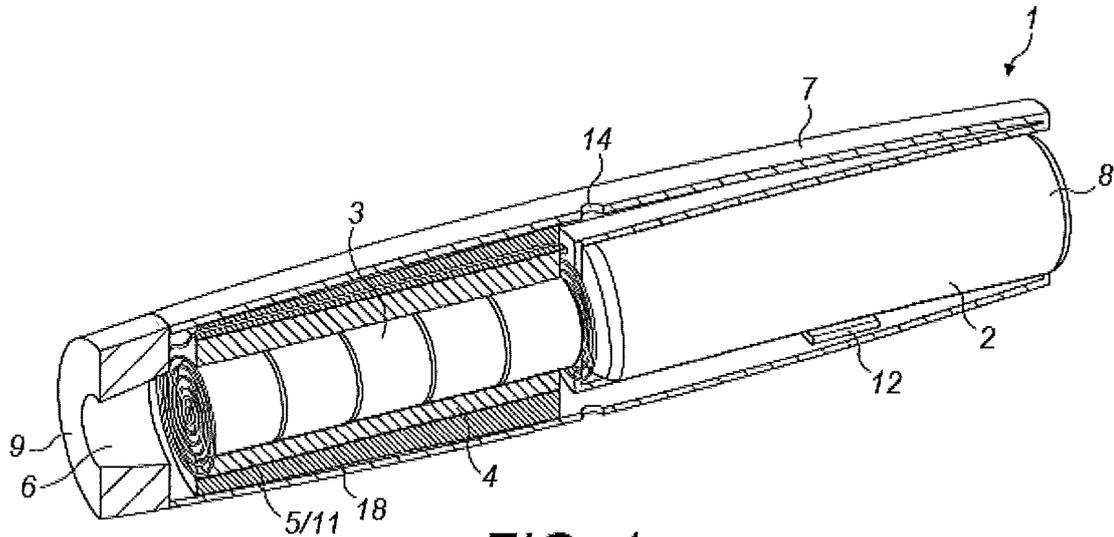


FIG. 1

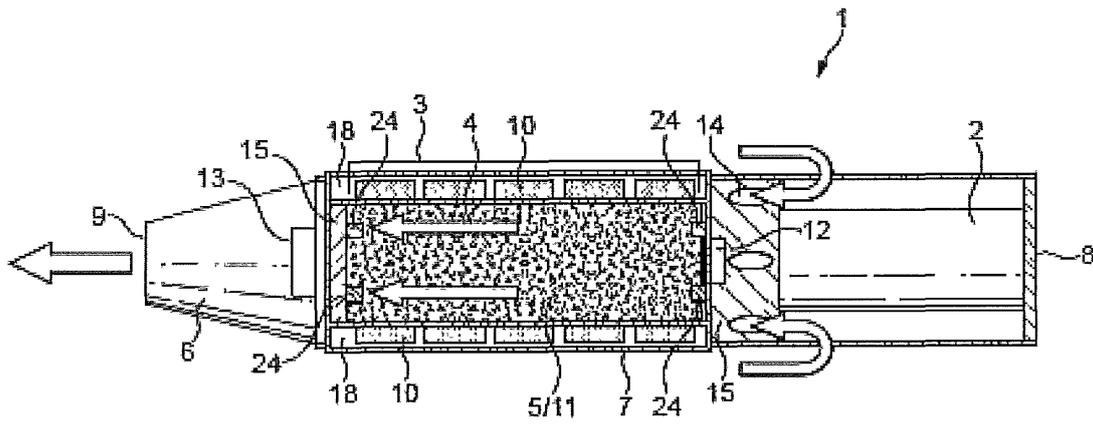


FIG. 2

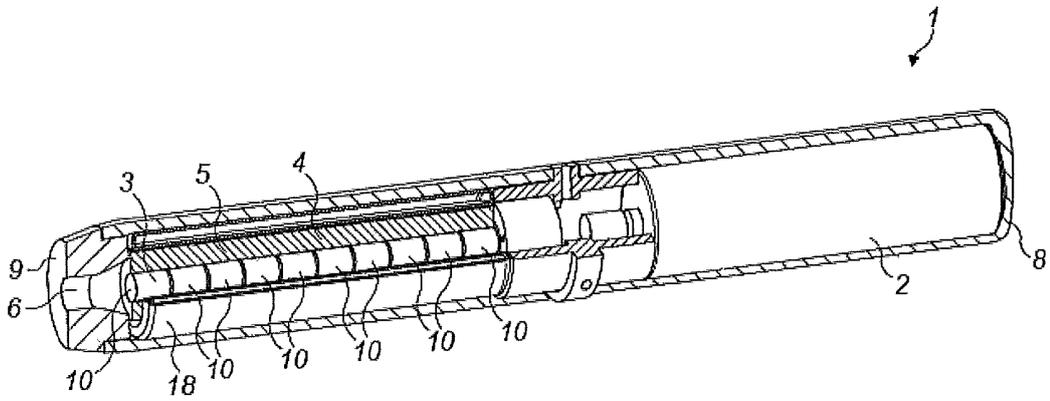


FIG. 3

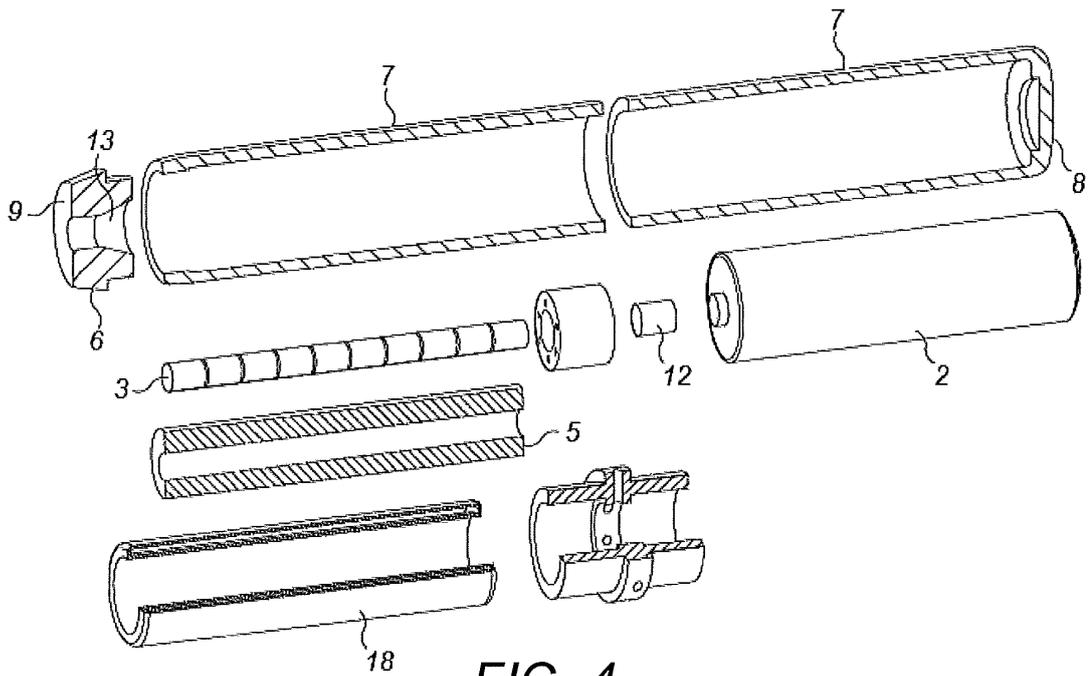


FIG. 4

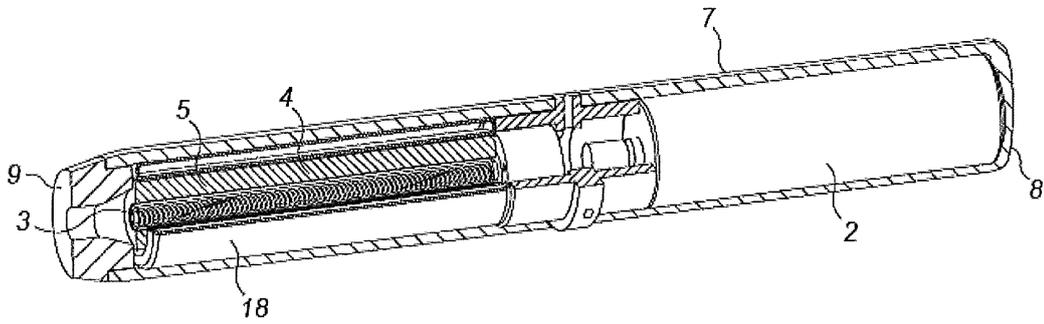


FIG. 5

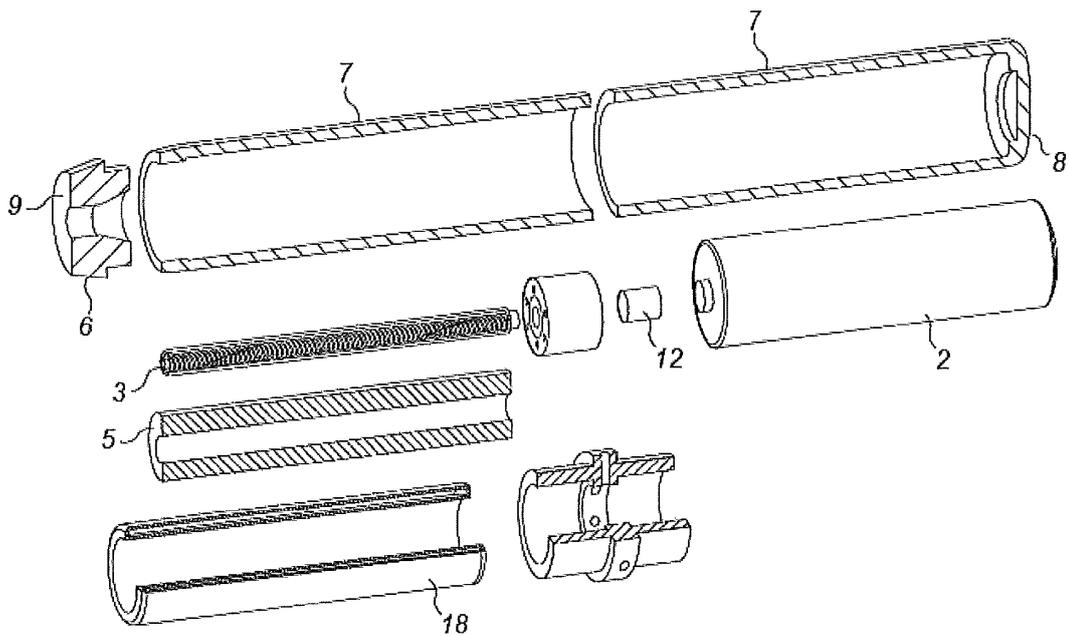


FIG. 6

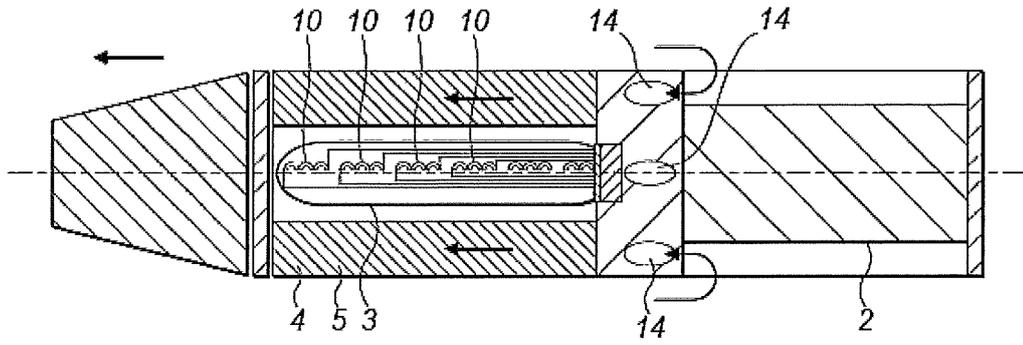


FIG. 7

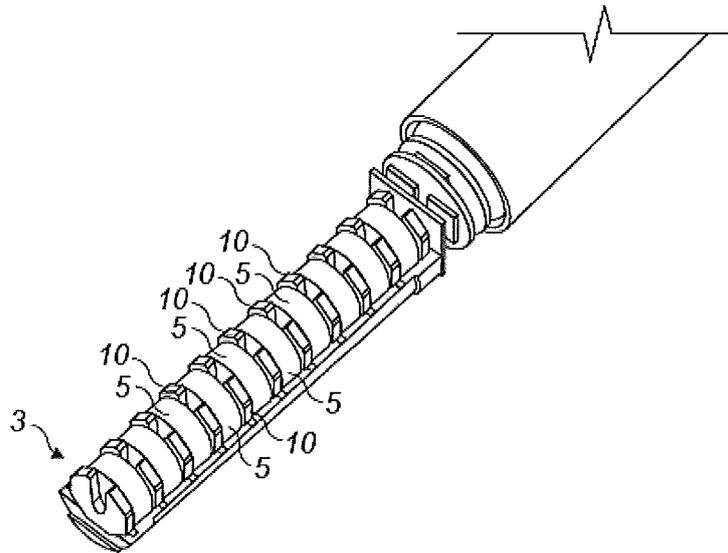


FIG. 8

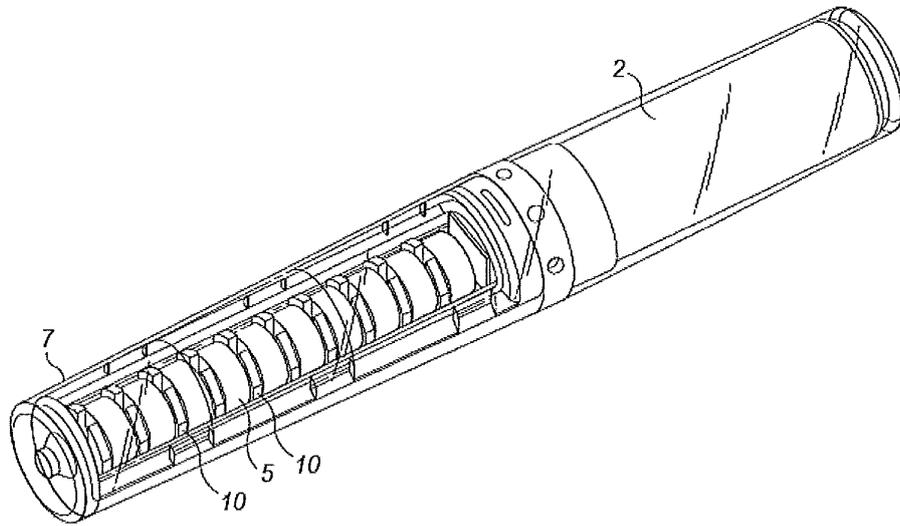


FIG. 9

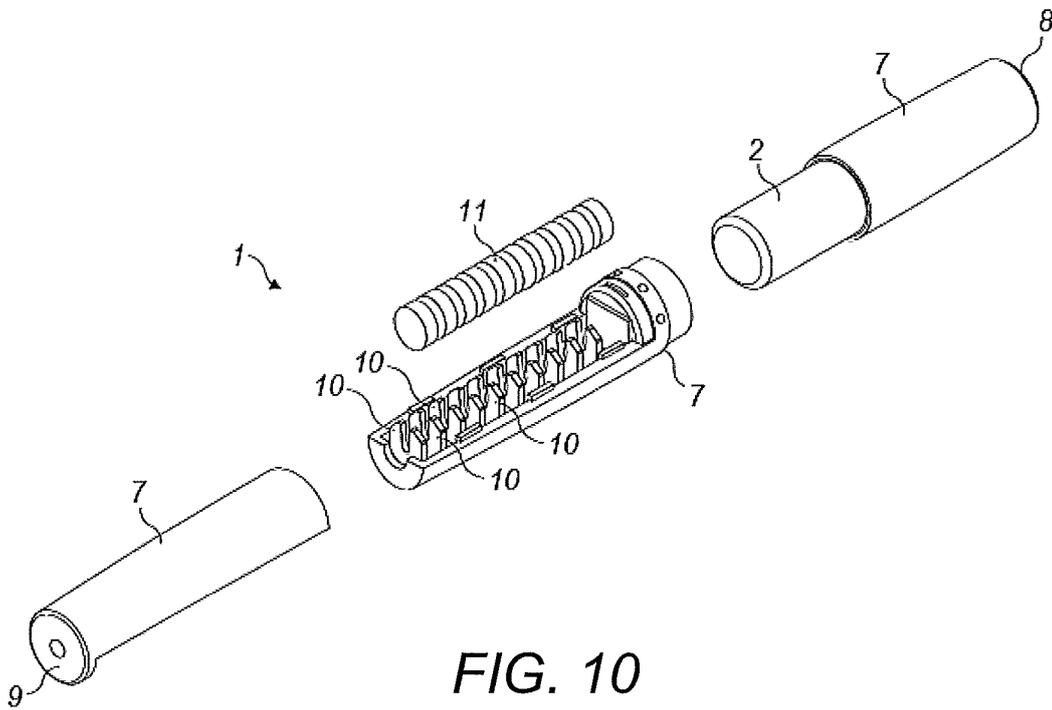


FIG. 10

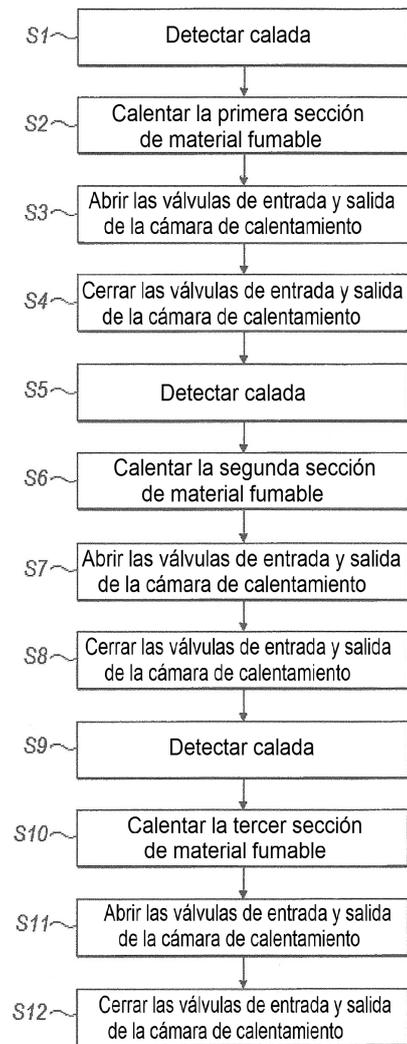


FIG. 11

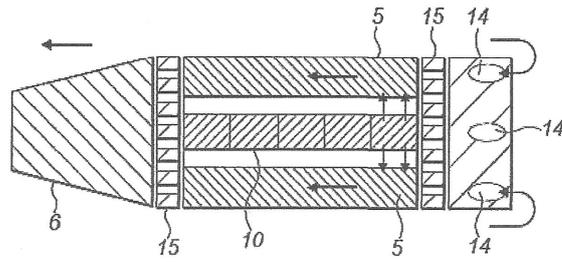


FIG. 12

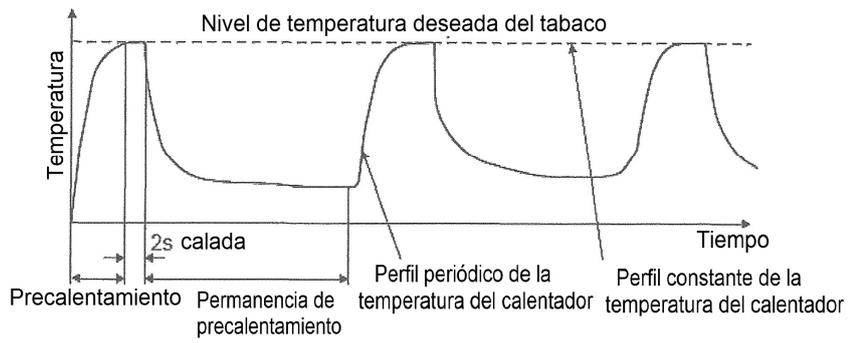


FIG. 13

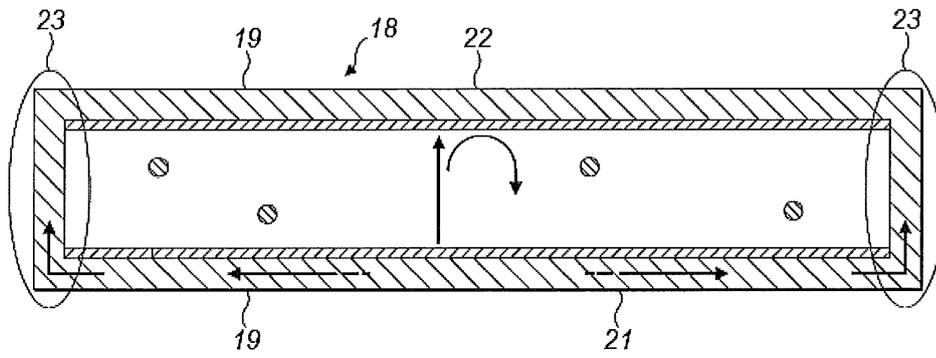


FIG. 14

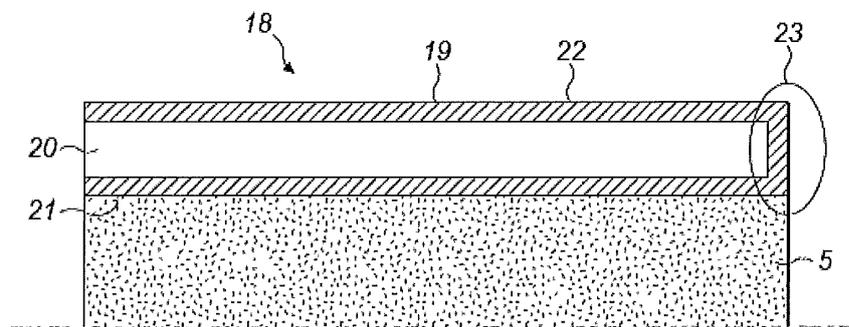


FIG. 15

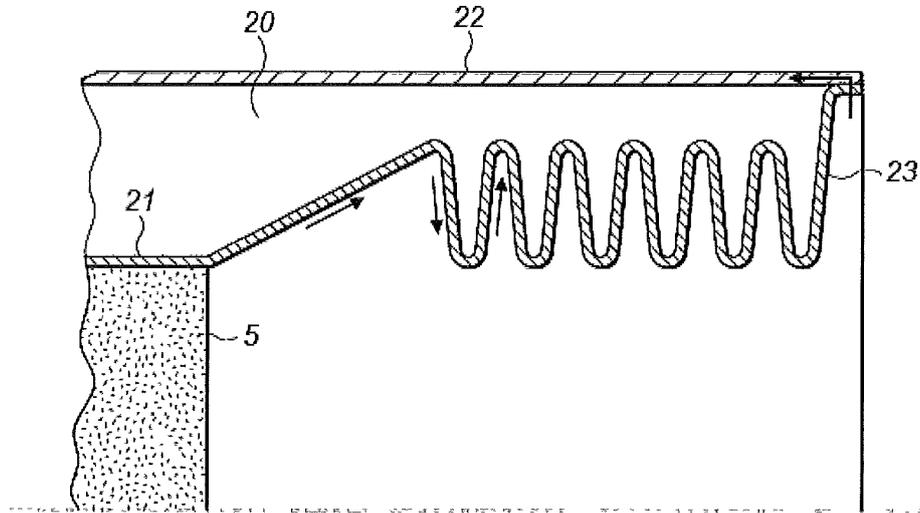


FIG. 16

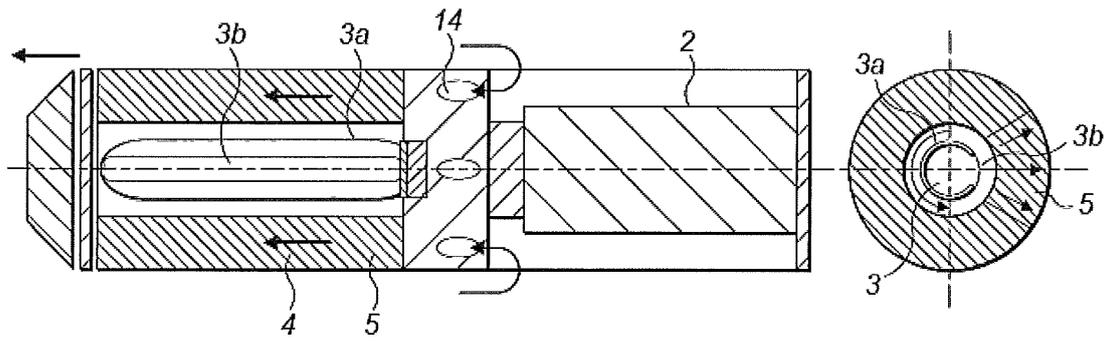


FIG. 17

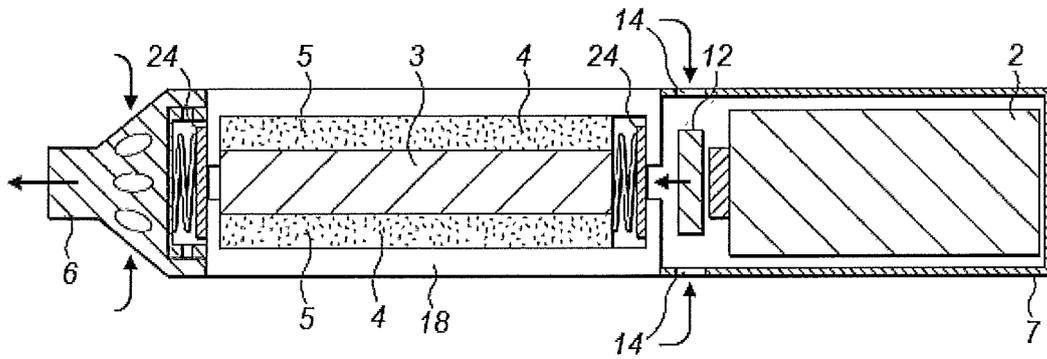


FIG. 18