

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 943 546**

51 Int. Cl.:

A24F 40/57 (2010.01)

A24F 40/46 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2012** **E 20205071 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2023** **EP 3811800**

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:

14.06.2023

73 Titular/es:

NICOVENTURES TRADING LIMITED (100.0%)
Globe House, 1 Water Street
London WC2R 3LA, GB

72 Inventor/es:

EGOYANTS, PETR ALEXANDOVICH;
VOLOBUEV, DIMITRY MIKHAILOVICH;
FIMIN, PAVEL NIKOLAEVICH y
ABRAMOV, OLEG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 943 546 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

5 Campo

La invención se refiere al calentamiento de material fumable.

Antecedentes

10

Los artículos para fumar, como cigarrillos y puros, queman tabaco durante el uso para crear humo de tabaco. Se ha intentado proporcionar alternativas a estos artículos para fumar al crear productos que liberan compuestos sin crear humo de tabaco. Ejemplos de estos productos son los denominados productos que se calientan, pero no se queman y que liberan compuestos al calentar, pero no al quemar, el tabaco. El documento EP2327318A1 divulga un sistema para fumar calentado eléctricamente de la técnica anterior.

15

Sumario

20

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 1. Las diversas realizaciones opcionales se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

Solo con fines ilustrativos, las realizaciones de la invención se describen a continuación con referencia a las figuras adjuntas en las que:

25

Breve descripción de las figuras

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

30

la Figura 2 es una ilustración de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que un calentador se ubica externamente de una cámara de calentamiento de material fumable con el fin de proporcionar calor en una dirección radialmente hacia el interior para calentar material fumable en el mismo;

la Figura 3 es una ilustración en perspectiva, parcialmente recortada de un aparato configurado para calentar el material fumable, en el que el material fumable se proporciona alrededor de un calentador de cerámica alargado dividido en secciones de calentamiento radial;

35

la Figura 4 es una vista despiezada, parcialmente recortada de un aparato configurado para calentar el material fumable, en el que el material fumable se proporciona alrededor de un calentador de cerámica alargado dividido en secciones de calentamiento radial;

la Figura 5 es una ilustración en perspectiva, parcialmente recortada de un aparato configurado para calentar el material fumable, en el que el material fumable se proporciona alrededor de un calentador infrarrojo alargado;

40

la Figura 6 es una ilustración despiezada, parcialmente recortada de un aparato configurado para calentar el material fumable, en el que el material fumable se proporciona alrededor de un calentador infrarrojo alargado;

la Figura 7 es una ilustración esquemática de parte de un aparato configurado para calentar el material fumable, en el que el material fumable se proporciona alrededor de una pluralidad de secciones longitudinales de calentamiento alargadas espaciadas alrededor de un eje central longitudinal;

45

la Figura 8 es una ilustración en perspectiva de parte de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que las regiones de material fumable se proporcionan entre pares de placas de calentamiento verticales;

la Figura 9 es una ilustración en perspectiva del aparato que se muestra en la Figura 7, en la que se ilustra además una carcasa externa;

50

la Figura 10 es una vista despiezada de parte de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que las regiones de material fumable se proporcionan entre pares de placas de calentamiento verticales;

la Figura 11 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de activación de las regiones de calentamiento y válvulas de cámara de calentamiento de apertura y cierre durante la bocanada;

la Figura 12 es una ilustración esquemática de un flujo gaseoso a través de un aparato configurado para calentar material fumable;

55

la Figura 13 es una ilustración gráfica de un patrón de calentamiento que puede usarse para calentar material fumable al usar un calentador;

la figura 14 es una ilustración esquemática en sección transversal de una sección de aislamiento al vacío configurada para aislar el material fumable calentado de la pérdida de calor;

60

la figura 15 es otra ilustración esquemática en sección transversal de una sección de aislamiento al vacío configurada para aislar el material fumable calentado de la pérdida de calor;

la figura 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 más alta a una pared de aislamiento de temperatura más baja;

65

la Figura 17 es una ilustración esquemática y transversal de un escudo térmico y una ventana termotransparente que son móviles en relación con un cuerpo de material fumable para permitir selectivamente que la energía térmica se transmita a diferentes secciones del material fumable a través de la ventana; y

la Figura 18 es una ilustración esquemática y transversal de parte de un aparato configurado para calentar material fumable, en el que una cámara de calentamiento es herméticamente sellable por válvulas de retención.

Descripción detallada

- 5 Como se usa en la presente memoria, el término 'material fumable' incluye cualquier material que proporcione componentes volatilizados al calentarse e incluya cualquier material que contenga tabaco, derivados del 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 como una batería de iones de litio, batería de Ni, baterías alcalinas y/o similares, y se acopla eléctricamente al calentador 3 para suministrar energía eléctrica al calentador 3 cuando sea necesario. La cámara de calentamiento 4 se configura para recibir material fumable 5 para que el material fumable 5 pueda calentarse en la cámara de calentamiento 4. La cámara de calentamiento 4 se ubica adyacente al calentador 3 para que la energía térmica del calentador 3 caliente el material fumable 5 en la misma para volatilizar compuestos aromáticos y nicotina en el material fumable 5, sin quemar el material fumable 5. Se proporciona una boquilla 6 a través de la que un usuario del aparato 1 puede inhalar los compuestos volatilizados durante el uso del aparato 1. El material fumable 5 puede comprender una mezcla de tabaco.
- 15 El calentador 3 puede comprender un calentador alargado sustancialmente cilíndrico 3 y la cámara de calentamiento 4 puede ubicarse externa o internamente de una superficie externa longitudinal del calentador 3. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, la cámara de calentamiento 4 puede ubicarse alrededor del exterior de una superficie longitudinal y circunferencial del calentador 3. Por lo tanto, la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5 pueden comprender capas coaxiales alrededor del calentador 3. Alternativamente, refiriéndose a la Figura 2, la cámara de calentamiento 4 puede ubicarse internamente de la superficie longitudinal del calentador 3 para que la cámara de calentamiento 4 comprenda un núcleo u otra cavidad interna de la superficie de calentamiento. Como se desprende de la discusión a continuación, pueden usarse otras formas y configuraciones del calentador 3 y la cámara de calentamiento 4.
- 20 Una carcasa 7 puede contener componentes del aparato 1 como la fuente de energía 2 y el calentador 3. La carcasa 7 puede comprender un tubo cilíndrico aproximadamente con la fuente de energía 2 ubicada hacia su primer extremo 8 y el calentador 3 y la cámara de calentamiento 4 ubicados hacia su opuesto su segundo extremo 9. La fuente de energía 2 y el calentador 3 se extienden a lo largo del eje longitudinal de la carcasa 7. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 1 y 2, la fuente de energía 2 y el calentador 3 pueden alinearse a lo largo del eje central longitudinal de la carcasa 7 en una disposición sustancialmente de extremo a extremo para que una cara final de la fuente de energía 2 se orienta sustancialmente a una cara final del calentador 3. El aislamiento térmico puede proporcionarse entre la fuente de energía 2 y el calentador 3 para evitar la transferencia directa de calor de uno a otro.
- 25 La longitud de la carcasa 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 la región de calentamiento 4 puede ser de aproximadamente 50 mm. El diámetro de la carcasa 7 puede estar entre aproximadamente 9 mm y aproximadamente 18 mm. Por ejemplo, el diámetro del primer extremo de la carcasa 8 puede estar entre 15 mm y 18 mm, mientras que el diámetro de la boquilla 6 en el segundo extremo de la carcasa 9 puede estar entre 9 mm y 15 mm. El diámetro del calentador 3 puede estar entre aproximadamente 2,0 mm y aproximadamente 13,0 mm, en función de la configuración del calentador. Por ejemplo, un calentador 3 ubicado externamente de la cámara de calentamiento 4 tal como el que se muestra en la Figura 2 puede tener un diámetro de entre aproximadamente 9,0 mm y aproximadamente 13,0 mm mientras que el diámetro de un calentador 3 ubicado internamente de la cámara de calentamiento 4, tal como el que se muestra en la Figura 1, puede estar entre aproximadamente 2,0 mm y aproximadamente 4,5 mm, como entre aproximadamente 4,0 mm y aproximadamente 4,5 mm o entre aproximadamente 2,0 mm y aproximadamente 3,0 mm. Los diámetros del calentador fuera de estos intervalos pueden usarse alternativamente. El diámetro de la cámara de calentamiento 4 puede estar entre aproximadamente 5,0 mm y aproximadamente 10,0 mm. Por ejemplo, una cámara de calentamiento 4 ubicada hacia fuera del calentador 3, como la que se muestra en la Figura 1, puede tener un diámetro exterior de aproximadamente 10 mm en su superficie orientada hacia fuera, mientras que una cámara de calentamiento 4 ubicada hacia el interior del calentador 3, como la que se muestra en la Figura 2, puede tener un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 8,0 mm como entre aproximadamente 3,0 mm y aproximadamente 6,0 mm. El diámetro de la fuente de energía 2 puede estar entre aproximadamente 14,0 mm y aproximadamente 15,0 mm, como 14,6 mm, aunque otros diámetros de la fuente de energía 2 podrían usarse por igual.
- 30 La boquilla 6 puede ubicarse en el segundo extremo 9 de la carcasa 7, adyacente a la cámara de calentamiento 4 y material fumable 5. La carcasa 7 es adecuada para que la agarre un usuario durante el uso del aparato 1 para que el usuario pueda inhalar compuestos de material fumable volatilizado de la boquilla 6 del aparato 1.
- 35 El calentador 3 puede comprender un calentador de cerámica 3, ejemplos de los que se muestran en las Figuras 1 a 4. El calentador de cerámicas 3 puede, por ejemplo, comprender cerámicas de base de alúmina y/o nitrato de silicio

que esté laminados y sinterizados.

Alternativamente, refiriéndose a las Figuras 5 y 6, el calentador 3 puede comprender un calentador infrarrojo (IR) 3 tal como una lámpara de halógeno-IR 3. El calentador IR 3 puede tener una masa baja y, por lo tanto, su uso puede ayudar a reducir la masa total del aparato 1. Por ejemplo, la masa del calentador IR puede ser de un 20 % a un 30 % menor que la masa de un calentador de cerámica 3 que tiene una salida de energía de calentamiento equivalente. El calentador IR 3 también tiene una baja inercia térmica y, por lo tanto, es capaz de calentar el material fumable 5 muy rápidamente en respuesta a un estímulo de activación. El calentador IR 3 puede configurarse para emitir radiación electromagnética IR de entre aproximadamente 700 nm y 4,5 μ m en longitud de onda. Otra alternativa es usar un calentador resistivo 3, como un alambre resistivo enrollado en una capa de aislamiento cerámico depositada en una pared del aislamiento térmico 18 a la que se hace referencia a continuación.

Como se indicó anteriormente y se muestra en la Figura 1, el calentador 3 puede ubicarse en una región central de la carcasa 7 y la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5 pueden ubicarse alrededor de la superficie longitudinal del calentador 3. En esta disposición, la energía térmica emitida por el calentador 3 puede viajar en una dirección radial hacia el exterior desde la superficie longitudinal del calentador 3 hasta la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5. Alternativamente, como se muestra en la Figura 2, el calentador 3 puede ubicarse hacia la periferia de la carcasa 7 y la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5 pueden ubicarse en una región central de la carcasa 7 que es interna de la superficie longitudinal del calentador 3. En esta disposición, la energía térmica emitida por el calentador 3 viaja en una dirección radial hacia el interior desde la superficie longitudinal del calentador 3 en la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5.

El calentador 3 comprende una pluralidad de las regiones de calentamiento individuales 10, como se muestra en las Figuras 2 y 3. Las regiones de calentamiento 10 son operables independientemente una de otras para que las diferentes regiones 10 pueden activarse en diferentes momentos para calentar el material fumable 5. Las regiones de calentamiento 10 pueden disponerse en el calentador 3 en cualquier disposición geométrica. Sin embargo, en los ejemplos mostrados en las figuras, las regiones de calentamiento 10 se disponen geométricamente en el calentador 3 para que diferentes de las regiones de calentamiento 10 se disponen a calentar predominante e independientemente diferentes regiones del material fumable 5.

Por ejemplo, refiriéndose a las Figuras 2 y 3, el calentador 3 puede comprender una pluralidad de regiones de calentamiento alineadas axialmente 10 en una disposición sustancialmente alargada. Las regiones 10 pueden comprender cada una un elemento individual del calentador 3. Las regiones de calentamiento 10 pueden, por ejemplo, alinearse entre sí a lo largo de un eje longitudinal del calentador 3, al proporcionar de este modo una pluralidad de zonas de calentamiento independientes a lo largo de la longitud del calentador 3. Cada región de calentamiento 10 puede comprender un cilindro de calentamiento 10 que tiene una longitud finita que es significativamente menor que la longitud del calentador 3 en su conjunto. Los cilindros 10 pueden comprender discos sólidos donde cada disco tiene una profundidad equivalente a la longitud del cilindro mencionada anteriormente. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 3. Alternativamente, los cilindros 10 pueden comprender anillos huecos, un ejemplo de los que se muestra en la Figura 2. En este caso, la disposición de las regiones de calentamiento alineadas axialmente 10 definen el exterior de la cámara de calentamiento 4 y se configura para aplicar calor hacia el interior, predominantemente hacia el eje central longitudinal de la cámara 4. Las regiones de calentamiento 10 se disponen con sus superficies radiales o transversales una frente de otras 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 separarse de las superficies transversales de sus regiones vecinas 10. El aislamiento térmico 18 puede presentarse entre dichas regiones de calentamiento separadas 10, como se discute con más detalle a continuación. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 2.

De esta manera, cuando se activa una de las regiones de calentamiento particular 10, suministra energía térmica al material fumable 5 ubicado radialmente hacia el interior o hacia afuera de la región de calentamiento 10 sin calentar sustancialmente el resto del material fumable 5. Por ejemplo, refiriéndose a la Figura 3, la región calentada del material fumable 5 puede comprender un anillo de material fumable 5 ubicado alrededor de la región de calentamiento 10 que se ha activado. Por lo tanto, el material fumable 5 puede calentarse en secciones independientes, por ejemplo, secciones de anillo o núcleo, donde cada sección corresponde al material fumable 5 ubicado directamente hacia el interior o hacia afuera de una de las regiones de calentamiento particular 10 y tiene una masa y volumen que es significativamente menos que el cuerpo de material fumable 5 en su conjunto.

En otra configuración alternativa, refiriéndose a la Figura 7, el calentador 3 puede comprender una pluralidad de regiones de calentamiento alargadas extendidas longitudinalmente 10, posicionados en diferentes ubicaciones alrededor del eje central longitudinal del calentador 3. Aunque se muestran como de diferentes longitudes en la Figura 7, las regiones de calentamiento 10 longitudinalmente extendidas pueden ser sustancialmente de la misma longitud para que cada una se extienda a lo largo sustancialmente de toda la longitud del calentador 3. Cada región de calentamiento 10 puede comprender, por ejemplo, un elemento de calentamiento IR individual 10 como un filamento de calentamiento IR 10. Opcionalmente, puede proporcionarse un cuerpo de aislamiento térmico o material reflectante de calor a lo largo del eje central longitudinal del calentador 3 para que la energía térmica emitida por

cada región de calentamiento 10 viaje predominantemente hacia el exterior desde el calentador 3 a la cámara de calentamiento 4 y de este modo calienta el material fumable 5. La distancia entre el eje central longitudinal del calentador 3 y cada una de las regiones de calentamiento 10 puede ser sustancialmente igual. Las regiones de calentamiento 10 pueden contenerse opcionalmente en un tubo sustancialmente infrarrojo y/o transparente térmico, u otra carcasa, que forma una superficie longitudinal del calentador 3. Las regiones de calentamiento 10 pueden fijarse en posición en relación con las otras regiones de calentamiento 10 dentro del tubo.

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

Como se describirá a continuación, las regiones de calentamiento 10 pueden activarse individual y selectivamente.

El material fumable 5 puede comprenderse por un cartucho 11 que puede insertarse en la cámara de calentamiento 4. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 1, el cartucho 11 puede comprender un tubo de material fumable 11 que puede insertarse alrededor del calentador 3 para que la superficie interna del tubo de material fumable 11 se oriente a la superficie longitudinal del calentador 3. El tubo de material fumable 11 puede ser hueco. El diámetro del centro hueco del tubo 11 puede ser sustancialmente igual o ligeramente mayor que el diámetro del calentador 3 para que el tubo 11 se ajuste perfectamente alrededor del calentador 3. Alternativamente, refiriéndose a la Figura 2, el cartucho 11 puede comprender una varilla sustancialmente sólida de material fumable 5 que puede insertarse en una cámara de calentamiento 4 ubicada hacia el interior del calentador 3 para que la superficie longitudinal externa de la varilla 11 se oriente hacia la superficie longitudinal interna del calentador 3. La longitud del cartucho 11 puede ser aproximadamente igual a la longitud del calentador 3 para 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 de forma espiral 3 puede configurarse para atornillarse en el cartucho de material fumable 11 y puede comprender regiones de calentamiento adyacentes y alineadas axialmente 10 para operar sustancialmente de la misma manera que se describe para el calentador lineal alargado 3 discutido anteriormente con referencia a Figuras 1 y 3.

Alternativamente, refiriéndose a las Figuras 8, 9 y 10, puede usarse una configuración geométrica diferente del calentador 3 y el material fumable 5. Más particularmente, el calentador 3 puede comprender una pluralidad de regiones de calentamiento 10 que se extienden directamente a una cámara de calentamiento alargada 4 que se divide en secciones por las regiones de calentamiento 10. Durante el uso, las regiones de calentamiento 10 se extienden directamente a un cartucho de material fumable alargado 11 u otro cuerpo sustancialmente sólido de material fumable 5. El material fumable 5 en la cámara de calentamiento 4 se divide, de ese modo, en secciones discretas separadas entre sí por las regiones de calentamiento espaciadas 10. El calentador 3, la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5 pueden extenderse juntos a lo largo de un eje central longitudinal de la carcasa 7. Como se muestra en las Figuras 8 y 10, las regiones de calentamiento 10 pueden comprender cada una saliente 10, como una placa de calentamiento vertical 10, que se extiende dentro del cuerpo del material 5 fumable. Las salientes 10 se discuten a continuación en el contexto de las placas de calentamiento 10. El plano principal de las placas de calentamiento 10 puede ser sustancialmente perpendicular al eje longitudinal principal del cuerpo del material fumable 5 y la cámara de calentamiento 4 y/o la carcasa 7. Las placas de calentamiento 10 pueden ser paralelas entre sí, como se muestra en las Figuras 8 y 10. Cada sección de material fumable 5 se delimita por una superficie de calentamiento principal de un par de placas de calentamiento 10 ubicadas a ambos lados de la sección de material fumable, para que la activación de una o ambas placas de calentamiento 10 producirá que la energía térmica se transfiera directamente al material fumable 5. Las superficies de calentamiento pueden grabarse para aumentar el área de superficie de la placa de calentamiento 10 contra el material fumable 5. Opcionalmente, cada placa de calentamiento 10 puede comprender una capa térmicamente reflectante que divide la placa 10 en dos mitades a lo largo de su plano principal. Por lo tanto, cada mitad de la placa 10 puede constituir una región de calentamiento separada 10 y puede activarse independientemente para calentar únicamente la sección del material fumable 5 que se encuentra directamente contra esa mitad de la placa 10, en lugar del material fumable 5 a ambos lados de la placa 10. Las placas adyacentes 10, o las partes frente a las mismas, pueden activarse para calentar una sección del material fumable 5, que se ubicada entre las placas adyacentes, desde lados sustancialmente opuestos de la sección del material fumable 5.

El cartucho o cuerpo de material fumable alargado 11 puede instalarse entre la cámara de calentamiento 4 y las placas de calentamiento 10 al retirar una sección de la carcasa 7 en el segundo extremo 9 de la carcasa, como se describió anteriormente. Las regiones de calentamiento 10 pueden activarse individual y selectivamente para calentar diferentes secciones del material fumable 5 según sea necesario.

De esta manera, cuando se activa una o par de las regiones de calentamiento particular 10, suministra energía térmica al material fumable 5 ubicado directamente adyacente a las regiones de calentamiento 10 sin calentar

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

La carcasa 7 del aparato 1 puede comprender una abertura a través de la que el cartucho 11 puede insertarse en la cámara de calentamiento 4. La abertura puede, por ejemplo, comprender una abertura ubicada en el segundo extremo 9 de la carcasa para que el cartucho 11 pueda deslizarse hacia la abertura y empujar directamente a la cámara de calentamiento 4. La abertura se cierra preferentemente durante el uso del aparato 1 para calentar el material fumable 5. Alternativamente, una sección de la carcasa 7 en el segundo extremo 9 puede retirarse del aparato 1 para que el material fumable 5 pueda insertarse en la cámara de calentamiento 4. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 10. El aparato 1 puede equiparse opcionalmente con una unidad de expulsión de material fumable operable por el usuario, como un mecanismo interno configurado para deslizar el material fumable usado 5 fuera y/o lejos del calentador 3. El material 5 fumable usado puede, por ejemplo, empujarse hacia atrás a través de la abertura en la carcasa 7. A continuación, puede insertarse un nuevo cartucho 11 según sea necesario.

El aislamiento térmico 18 puede proporcionarse entre el material fumable 5 y una superficie externa 19 de la carcasa 7. El aislamiento térmico reduce la pérdida de calor del aparato 1 y, por lo tanto, mejora la eficiencia con la que se calienta el material fumable 5. Refiriéndose a la Figura 14, el aislamiento 18 puede comprender un aislamiento 18 al vacío. Por ejemplo, el aislamiento 18 puede comprender una capa que se delimita por un material de pared 19 como un material metálico. Una región interna o núcleo 20 del aislamiento 18 puede comprender un material poroso de celda abierta, por ejemplo, que comprende polímeros, aerogeles u otro material adecuado, que se evacua a baja presión. La región interna 20 del aislamiento 18 se configura para absorber los gases que pueden generarse dentro de la región 20 para mantener, de ese modo, un estado de vacío. La presión en la región interna 20 puede estar en el intervalo de 0,1 a 0,001 mbar. La pared 19 del aislamiento 18 es lo suficientemente fuerte como para soportar la fuerza ejercida en su contra debido al diferencial de presión entre el núcleo 20 y las superficies externas de la pared 19, al evitar, de ese modo, que el aislamiento 18 colapse. La pared 19 puede, por ejemplo, comprender una pared de acero inoxidable 19 que tiene un espesor de aproximadamente 100 μm . La conductividad térmica del aislamiento 18 puede estar en el intervalo de 0,004 a 0,005 W/mK. El coeficiente de transferencia de calor del aislamiento 18 puede estar entre aproximadamente 1,10 W/(m²K) y aproximadamente 1,40 W/(m²K) dentro de un intervalo de temperatura de entre aproximadamente 100 grados Celsius y 250 grados Celsius, como dentro de un intervalo de entre aproximadamente 150 grados Celsius y aproximadamente 250 grados Celsius. La conductividad gaseosa del aislamiento 18 es insignificante. Puede aplicarse un recubrimiento reflectante a las superficies internas del material de pared 19 para minimizar las pérdidas de calor debido a la propagación de radiación a través del aislamiento 18. El recubrimiento puede, por ejemplo, comprender un recubrimiento reflectante IR de aluminio que tiene un espesor de entre aproximadamente 0,3 μm y 1,0 μm . El estado evacuado de la región del núcleo interno 20 significa que el aislamiento 18 funciona incluso cuando el espesor de la región del núcleo 20 es muy pequeño. Las propiedades aislantes no se ven afectadas sustancialmente por su espesor. Esto ayuda a reducir el tamaño total, particularmente el diámetro, del aparato 1.

Como se muestra en la Figura 14, la pared 19 comprende una sección orientada hacia el interior 21 y una sección orientada hacia el exterior 22. La sección orientada hacia el interior 21 se orienta sustancialmente al material fumable 5 y a la cámara de calentamiento 4. La sección orientada hacia el exterior 22 se orienta sustancialmente al exterior de la carcasa 7. Durante el funcionamiento del aparato 1, la sección orientada hacia el interior 21 puede ser más cálida debido a la energía térmica procedente del calentador 3, mientras que la sección orientada hacia el exterior 22 está más fría debido al efecto del aislamiento 18. La sección orientada hacia el interior 21 y la sección orientada hacia el exterior 22 pueden comprender paredes que se extienden sustancialmente longitudinales 19 que son al menos tan largas como el calentador 3 y la cámara de calentamiento 4. La superficie interna de la sección 22 de pared orientada hacia afuera, es decir, la superficie orientada hacia la región del núcleo evacuada 20, puede comprender un recubrimiento para absorber gas en el núcleo 20. Un recubrimiento adecuado es una película de óxido de titanio.

Como se ilustra en la Figura 2, la longitud total del cuerpo del aislamiento 18 puede ser mayor que la longitud de la cámara de calentamiento 4 y el calentador 3 con el fin de reducir aún más la pérdida de calor del aparato 1 a la atmósfera fuera de la carcasa 7. Por ejemplo, el aislamiento térmico 18 puede estar entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 80 mm.

Refiriéndose a las ilustraciones esquemáticas de las Figuras 14 y 15, un puente térmico 23 puede conectar la sección de pared orientada hacia el interior 21 a la sección de pared orientada hacia afuera 22 en los extremos del aislamiento 18 con el fin de abarcar y contener completamente el núcleo de baja presión 20. El puente térmico 23 puede comprender una pared 19 formada del mismo material que las secciones orientadas hacia el interior y hacia el exterior 21, 22. Un material adecuado es el acero inoxidable, como se discutió anteriormente. El puente térmico 23 tiene una conductividad térmica mayor que el núcleo aislante 20 y, por lo tanto, tiene un mayor potencial para conducir indeseablemente calor fuera del aparato 1 y reducir, de ese modo, la eficiencia con la que se calienta el material fumable 5 que el núcleo 20.

Para reducir las pérdidas de calor debido al puente térmico 23, el puente térmico 23 puede extenderse para

aumentar su resistencia al flujo de calor desde la sección orientada hacia el interior 21 hasta la sección orientada hacia el exterior 22. Esto se ilustra esquemáticamente en la Figura 16. Por ejemplo, el puente térmico 23 puede seguir una trayectoria indirecta entre la sección orientada hacia el interior 21 de la pared 19 y la sección orientada hacia el exterior 22 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 de calentamiento 4 no están presentes. Esto significa que el puente térmico 23 se extiende gradualmente desde la sección orientada hacia el interior 21 hasta la sección orientada hacia el exterior 22 a lo largo de la trayectoria indirecta, al reducir de este modo el espesor del núcleo 20 a cero, en una ubicación longitudinal en la carcasa 7 donde el calentador 3, la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5 no están presentes, al limitar, de ese modo, aún más la conducción de calor fuera del aparato 1.

Como se mencionó anteriormente con referencia a la Figura 2, el calentador 3 puede integrarse con el aislamiento térmico 18. Por ejemplo, el aislamiento térmico 18 puede comprender un cuerpo hueco sustancialmente alargado, como un tubo sustancialmente cilíndrico de aislamiento 18 que se ubica coaxialmente alrededor de la cámara de calentamiento 4 y en el que se integran las regiones de calentamiento 10. El aislamiento térmico 18 puede comprender una capa en la que se proporcionan cavidades en el perfil de la superficie orientada hacia fuera 21. Las regiones de calentamiento 10 se ubican en estas cavidades para que las regiones de calentamiento 10 se enfrenten al material fumable 5 en la cámara de calentamiento 4. Las superficies de las regiones de calentamiento 10 dan a la cámara de calentamiento 4 pueden estar al ras con la superficie interior 21 del aislamiento térmico 18 en las regiones del aislamiento 18 que no se empotran.

La integración del calentador 3 con el aislamiento térmico 18 significa que las regiones de calentamiento 10 están sustancialmente rodeadas por el aislamiento 18 en todos los lados de las regiones de calentamiento 10 que no sean las orientadas hacia el interior hacia la cámara de calentamiento del material fumable 4. Como tal, el calor emitido por el calentador 3 se concentra en el material fumable 5 y no se disipa en otras partes del aparato 1 o en la atmósfera fuera de la carcasa 7.

La integración del calentador 3 con el aislamiento térmico 18 también reduce el espesor de la combinación del calentador 3 y el aislamiento térmico 18 en comparación con proporcionar el calentador 3 por separado e internamente de una capa de aislamiento térmico 18. Esto puede permitir reducir el diámetro del aparato 1, en particular el diámetro externo de la carcasa 7, lo que resulta en un producto de línea delgada de tamaño conveniente grande.

Alternativamente, la reducción de espesor proporcionada por la integración del calentador 3 con el aislamiento térmico 18 puede permitir acomodar una cámara de calentamiento 4 de material fumable más amplia en el aparato 1, o la introducción de componentes adicionales, sin ningún aumento en el ancho total de la carcasa 7, en comparación con un dispositivo en el que el calentador 3 se separa y posiciona internamente de una capa de aislamiento térmico 18.

Un beneficio de integrar el calentador 3 con el aislamiento 18 es que el tamaño y el peso de la combinación del calentador 3 y el aislamiento 18 pueden reducirse 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 de la carcasa. La reducción del peso del calentador, a su vez, disminuye el tiempo de aceleración del calentamiento y reduce, de ese modo, el tiempo de calentamiento del aparato 1.

Además, o alternativamente del aislamiento térmico 18, una capa reflectante térmica puede presentarse entre las superficies transversales de las regiones de calentamiento 10. La disposición de las regiones de calentamiento 10 en relación entre sí puede ser tal que la energía térmica emitida desde cada una de las regiones de calentamiento 10 no caliente sustancialmente las regiones de calentamiento vecinas 10 y en su lugar viaje predominantemente a la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5. Cada región de calentamiento 10 puede tener sustancialmente las mismas dimensiones que las otras regiones 10.

El aparato 1 puede comprender un controlador 12, como un microcontrolador 12, que se configura para controlar el funcionamiento del aparato 1. El controlador 12 se conecta electrónicamente a los otros componentes del aparato 1 como la fuente de energía 2 y el calentador 3 para que pueda controlar su funcionamiento en enviar y recibir señales. El controlador 12 se configura, en particular, para controlar la activación del calentador 3 para calentar el material fumable 5. Por ejemplo, el controlador 12 puede configurarse para activar el calentador 3, que puede comprender activar selectivamente una o más regiones de calentamiento 10, en respuesta a un usuario que dibuja en la boquilla 6 del aparato 1. En este sentido, el controlador 12 puede comunicarse con un sensor de bocanada 13 a través de un acoplamiento comunicativo adecuado. El sensor de bocanada 13 se configura para detectar cuando se produce una bocanada en la boquilla 6 y, en respuesta, se configura para enviar una señal al controlador 12 indicativo de la bocanada. Puede usarse una señal electrónica. El controlador 12 puede responder a la señal del sensor de bocanada 13 al activar el calentador 3 y calentar, de ese modo, el material fumable 5. El uso de un sensor de bocanada 13 para activar el calentador 3 no es, sin embargo, esencial y otros medios para proporcionar un estímulo para activar el calentador 3, como un actuador operable por el usuario, pueden usarse alternativamente. Los compuestos volatilizados liberados durante el calentamiento pueden ser inhalados por el usuario a través de la boquilla 6. El controlador 12 puede ubicarse en cualquier posición adecuada dentro de la carcasa 7. Una posición de

ejemplo es entre la fuente de energía 2 y el calentador 3/cámara de calentamiento 4, como se ilustra en la Figura 4.

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

Refiriéndose a la Figura 11, un procedimiento de calentamiento de ejemplo puede comprender un primer paso S1 en el que se detecta un estímulo de activación como una primera bocanada, seguido de un segundo paso S2 en el que una primera sección de material fumable 5 se calienta en respuesta al estímulo de activación. En un tercer paso S3, pueden abrirse las válvulas herméticamente sellables de entrada y salida 24 para extraer aire a través de la cámara de calentamiento 4 y fuera del aparato 1 a través de la boquilla 6. En un cuarto paso, las válvulas 24 se cierran. Estas válvulas 24 se describen con más detalle a continuación con respecto a las Figuras 2 y 18. En los pasos quinto S5, sexto S6, séptimo S7 y octavo S8, puede calentarse una segunda sección de material fumable 5, por ejemplo, en respuesta a otro estímulo de activación como una segunda bocanada, con la correspondiente apertura y cierre de las válvulas de entrada y salida de la cámara de calentamiento 24. En los pasos noveno S9, décimo S10, undécimo S11 y duodécimo S12, puede calentarse una tercera sección del material fumable 5, por ejemplo, en respuesta a otro estímulo de activación como una tercera bocanada, con la correspondiente apertura y cierre de las válvulas de entrada y salida de la cámara de calentamiento 24, y así sucesivamente. Significa que alternativamente podría usarse un sensor de bocanada 13. Por ejemplo, un usuario del aparato 1 puede accionar un interruptor de control para indicar que se toma una nueva bocanada.

De esta manera, una nueva sección de material fumable 5 puede calentarse para volatilizar nicotina y compuestos aromáticos para cada nueva bocanada o en respuesta a una cantidad determinada de ciertos componentes, como nicotina y/o compuestos aromáticos, que se liberan de la sección anteriormente calentada del material fumable 5. El número de regiones de calentamiento 10 y/o secciones calentables independientemente del material fumable 5 puede corresponder al número de bocanadas para las que se destina a usarse el cartucho 11. Alternativamente, cada sección de material fumable 5 calentable independientemente puede calentarse por sus correspondientes regiones de calentamiento 10 para una pluralidad de bocanadas como dos, tres o cuatro bocanadas, para que una nueva sección de material fumable 5 se calienta solo después de que se han tomado una pluralidad de bocanadas mientras se calienta la sección de material fumable anterior.

Como se mencionó brevemente anteriormente, en lugar de activar cada región de calentamiento 10 en respuesta a una bocanada individual, las regiones de calentamiento 10 pueden activarse secuencialmente, por ejemplo, durante un período de uso predeterminado, uno tras otro. Esto puede ocurrir en respuesta a un estímulo de activación inicial como una sola bocanada inicial en la boquilla 6. Por ejemplo, las regiones de calentamiento 10 pueden activarse a intervalos regulares predeterminados durante el período de bocanada previsto para un cartucho de material fumable particular 11. Los intervalos predeterminados pueden corresponder al período que se tarda en liberar una cantidad determinada de ciertos componentes como nicotina y/o compuestos aromáticos de cada sección de material fumable. Un intervalo de ejemplo está entre aproximadamente 60 y 240 segundos. Por lo tanto, al menos el quinto y noveno pasos S5, S9 que se muestran en la Figura 11 son opcionales. Cada región de calentamiento 10 puede continuar activada durante un período predeterminado, que puede corresponder a la duración de los intervalos mencionados anteriormente o puede ser más larga, como se describe a continuación. Una vez activadas todas las regiones de calentamiento 10 para un cartucho particular 11, el controlador 12 puede configurarse para indicar al usuario que se debe cambiar el cartucho 11. El controlador 12 puede, por ejemplo, activar una luz indicadora en la superficie externa de la carcasa 7.

Se apreciará que activar las regiones de calentamiento individuales 10 en orden en lugar de activar todo el calentador 3 significa que la energía requerida para calentar el material fumable 5 se reduce sobre lo que se requeriría si el calentador 3 se activara completamente durante todo el período de inhalación de un cartucho 11. Por lo tanto, también se reduce la energía máxima requerida de la fuente de energía 2. Esto significa que puede instalarse una fuente de energía 2 más pequeña y ligera en el aparato 1.

El controlador 12 puede configurarse para desactivar el calentador 3, o reducir la energía que se suministra al calentador 3, entre bocanadas. Esto ahorra energía y prolonga la vida útil de la fuente de energía 2. Por ejemplo, el aparato 1 encendido por un usuario o en respuesta a algún otro estímulo, como la detección de un usuario que coloca su boca contra la boquilla 6, el controlador 12 puede configurarse para producir que el calentador 3, o la región de calentamiento 10 se use para calentar el material fumable 5, para activarse parcialmente para que se caliente en preparación para volatilizar componentes del material fumable 5. La activación parcial no calienta el material fumable 5 a una temperatura suficiente para volatilizar la nicotina. Una temperatura adecuada puede ser de 100 °C o inferior, aunque podrían usarse temperaturas inferiores a 120 °C. Un ejemplo es una temperatura entre 60 °C y 100 °C, como una temperatura entre 80 °C y 100 °C. La temperatura puede ser inferior a 100 °C. En

respuesta a la detección de una bocanada por el sensor de bocanadas 13, o algún otro estímulo como el transcurso de un período de tiempo predeterminado, el controlador 12 puede entonces producir que el calentador 3 o la región de calentamiento 10 en cuestión caliente el material fumable 5 más para volatilizar rápidamente la nicotina y otros compuestos aromáticos para la inhalación por el usuario. La temperatura de una región de calentamiento parcialmente calentada 10 puede aumentar a temperatura de volatilización completa en un período de tiempo más corto que si la región de calentamiento 10 se inició a partir de 'frío', es decir, sin parcialmente calentarse.

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, como 120 °C o superior. Un ejemplo es una temperatura entre 100 °C y 250 °C, como entre 100 °C y 220 °C, entre 100 °C y 200 °C, entre 150 °C y 250 °C o entre 130 °C y 180 °C. La temperatura puede ser superior a 100 °C. Un ejemplo de temperatura de activación completa es de 150 °C, aunque también son posibles otros valores como 250 °C. Opcionalmente, puede usarse un supercapacitor para proporcionar la corriente máxima usada para calentar el material fumable 5 a la temperatura de volatilización. Un ejemplo de un patrón de calentamiento adecuado se muestra en la Figura 13, en la que los picos pueden representar respectivamente la activación completa de diferentes regiones de calentamiento 10. Como puede verse, el material fumable 5 se mantiene a la temperatura de volatilización para el período aproximado de la bocanada que, en este ejemplo, es de dos segundos.

A continuación, se describen tres modos operativos de ejemplo del calentador 3.

En un primer modo operativo, durante la activación completa de una región de calentamiento particular 10, todas las demás regiones de calentamiento 10 del calentador se desactivan. Por lo tanto, cuando se activa una nueva región de calentamiento 10, se desactiva la región de calentamiento anterior. La energía se suministra únicamente a la región activada 10. Las regiones de calentamiento 10 pueden activarse secuencialmente a lo largo de la longitud del calentador 3 para que la nicotina y los compuestos aromáticos se liberen regularmente de porciones frescas de material fumable 5 hasta que se agote el cartucho 11. Este modo proporciona una entrega de sabor de nicotina y material fumable más uniforme que la activación completa de todas las regiones de calentamiento 10 durante el período de calentamiento del cartucho 11. Al igual que con los otros modos descritos a continuación, la energía también se ahorra al no activar completamente todas las regiones de calentamiento 10 durante el período de calentamiento del cartucho de material fumable 11.

Alternativamente, en un segundo modo operativo, una vez activada una región de calentamiento particular 10, permanece completamente activada hasta que se apaga el calentador 3. Por lo tanto, la energía suministrada al calentador 3 aumenta gradualmente a medida que más de las regiones de calentamiento 10 se activan durante la inhalación del cartucho 11. La activación continua de las regiones de calentamiento 10 en toda la cámara 4 evita sustancialmente la condensación de componentes tales como nicotina volatilizada del material fumable 5 en la cámara de calentamiento 4.

Alternativamente, en un tercer modo operativo, durante la activación completa de una región de calentamiento particular 10, una o más de las otras regiones de calentamiento 10 pueden activarse parcialmente. La activación parcial de una o más de las otras regiones de calentamiento 10 puede comprender calentar las otras regiones de calentamiento 10 a una temperatura que sea suficiente para evitar sustancialmente la condensación de componentes como nicotina volatilizada del material fumable 5 en la cámara de calentamiento 4. Un ejemplo es 100 °C. Otros ejemplos incluyen los intervalos de temperaturas de activación parcial descritos anteriormente. La temperatura de las regiones de calentamiento 10 que se activan parcialmente es inferior a la temperatura de la región de calentamiento 10 que se activa completamente. El material fumable 10 ubicado adyacente a las regiones parcialmente activadas 10 no se calienta a una temperatura suficiente para volatilizar los componentes del material fumable 5. Por ejemplo, tras la activación completa de una nueva región de calentamiento 10, la región de calentamiento anteriormente completamente activada 10 está parcialmente pero no completamente desactivada para seguir calentando su material fumable adyacente 5 a una temperatura inferior y, de ese modo, evitar la condensación de componentes volatilizados en la cámara de calentamiento 4. La conservación de las regiones de calentamiento 10 anteriores, o cualquier otra, en un estado parcialmente en lugar de completamente activado durante la activación completa de una o más regiones de calentamiento 10 evita que el material fumable adyacente 5 a las regiones completamente activadas 10 se tueste demasiado y evite, de ese modo, posibles efectos negativos en los sabores experimentados por el usuario del aparato 1.

Para cualquiera de las alternativas descritas anteriormente, las regiones de calentamiento 10 pueden calentarse a la temperatura operativa completa inmediatamente después de la activación o pueden calentarse inicialmente a una temperatura inferior, como se discutió anteriormente, antes de activarse completamente después de un período de tiempo predeterminado para calentar el material fumable 5 para volatilizar la nicotina y otros compuestos aromáticos.

El aparato 1 puede comprender un escudo térmico 3a, que se ubica entre el calentador 3 y la cámara de calentamiento 4/material fumable 5. El escudo térmico 3a se configura para evitar sustancialmente que la energía térmica fluya a través del escudo térmico 3a y, por lo tanto, puede usarse para evitar selectivamente que el material fumable 5 se caliente incluso cuando el calentador 3 se activa y emite energía térmica. Refiriéndose a la Figura 17, el escudo térmico 3a puede, por ejemplo, comprender una capa cilíndrica de material reflectante del calor que se

ubica coaxialmente alrededor del calentador 3. Alternativamente, si el calentador 3 se ubica alrededor de la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5 como se describió anteriormente con referencia a la Figura 2, el escudo térmico 3a puede comprender una capa cilíndrica de material reflectante de calor que se ubica coaxialmente alrededor de la cámara de calentamiento 4 y coaxialmente dentro del calentador 3. El escudo térmico 3a puede comprender adicional o alternativamente una capa aislante térmica configurada para aislar el calentador 3 del material fumable 5.

El escudo térmico 3a comprende una ventana sustancialmente termotransparente 3b que permite que la energía térmica se propague a través de la ventana 3b y en la cámara de calentamiento 4 y el material fumable 5. Por lo tanto, la sección del material fumable 5 que se alinea con la ventana 3b se calienta mientras que el resto del material fumable 5 no lo es. El escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden girar o moverse con respecto al material fumable 5 para que diferentes secciones del material fumable 5 pueden calentarse selectiva e individualmente al girar o mover el escudo térmico 3a y la ventana 3b. El efecto puede ser similar al efecto proporcionado al activar selectiva e individualmente las regiones de calentamiento 10 mencionadas anteriormente. Por ejemplo, el escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden girarse o moverse gradualmente en respuesta a una señal del detector de bocanadas 13. Además, o alternativamente, el escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden girarse o moverse gradualmente en respuesta a un período de calentamiento predeterminado que ha transcurrido. El movimiento o el giro del escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden controlarse por señales electrónicas del controlador 12. El giro relativo u otro movimiento del escudo térmico 3a/ventana 3b y el material fumable 5 pueden accionarse por un motor paso a paso 3c bajo el control del controlador 12. Esto se ilustra en la Figura 17. Alternativamente, el escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden girarse manualmente al usar un control de usuario, como un actuador en la carcasa 7. El escudo térmico 3a no necesita ser cilíndrico y, opcionalmente puede comprender uno o más elementos longitudinalmente extendidos y/placas adecuadamente posicionados.

Se apreciará que puede obtenerse un resultado similar al girar o mover el material fumable 5 en relación con el calentador 3, el escudo térmico 3a y la ventana 3b. Por ejemplo, la cámara de calentamiento 4 puede girar alrededor del calentador 3. Si este es el caso, la descripción anterior relativa al movimiento del escudo térmico 3a puede aplicarse en su lugar al movimiento de la cámara de calentamiento 4 en relación con el escudo térmico 3a.

El escudo térmico 3a puede comprender un recubrimiento en la superficie longitudinal del calentador 3. En este caso, un área de la superficie del calentador se deja sin revestir para formar la ventana termotransparente 3b. El calentador 3 puede girarse o moverse de otro modo, por ejemplo, bajo el control del controlador 12 o controles del usuario, para producir que diferentes secciones del material fumable 5 se calienten. Alternativamente, el escudo térmico 3a y la ventana 3b pueden comprender un escudo separado 3a que se gira o de otro modo movable en relación con el calentador 3 y el material fumable 5 bajo el control del controlador 12 u otros controles de usuario.

Refiriéndose a la Figura 7, el aparato 1 puede comprender entradas de aire 14 que permiten extraer aire externo en la carcasa 7 y a través del material fumable calentado 5 durante la bocanada. Las entradas de aire 14 pueden comprender aberturas 14 en la carcasa 7 y pueden ubicarse aguas arriba desde el material fumable 5 y la cámara de calentamiento 4 hacia el primer extremo 8 de la carcasa 7. Esto se muestra en las Figuras 2, 12 y 18. El aire extraído a través de las entradas 14 viaja a través del material fumable calentado 5 y en el mismo se enriquece con vapores de material fumable, como vapores aromáticos, antes de pasar a través de las válvulas de salida 24 y ser inhalado por el usuario en la boquilla 6. Opcionalmente, como se muestra en la Figura 12, el aparato 1 puede comprender un intercambiador de calor 15 configurado para calentar el aire antes de entrar en el material fumable 5 y/o enfriar el aire antes de que se extraiga a través de la boquilla 6. Por ejemplo, el intercambiador de calor 15 puede configurarse para usar el calor extraído del aire que entra en la boquilla 6 para calentar el aire nuevo antes de entrar en el material fumable 5.

Refiriéndose a la Figura 18, como se discutió anteriormente, la cámara de calentamiento 4 aislada por el aislamiento 18 puede comprender válvulas de entrada y salida 24, como válvulas de retención, que sellan herméticamente la cámara de calentamiento 4 cuando se cierran. Las válvulas 24 pueden ser válvulas de una vía, donde las válvulas de entrada 24 permiten el flujo gaseoso hacia la cámara 4 y las válvulas de salida 24 permiten el flujo gaseoso fuera de la cámara 4. Se evita el flujo gaseoso en la dirección opuesta. De ese modo, las válvulas 24 pueden evitar que el aire entre y salga indeseablemente de la cámara 4 y puede evitar que los sabores de material fumable salgan de la cámara 4. Las válvulas de entrada y salida 24 pueden, por ejemplo, proporcionarse en el aislamiento 18. Entre bocanadas, las válvulas 24 pueden cerrarse por el controlador 12, u otros medios como un actuador manualmente operable, de modo que todas las sustancias volatilizadas permanezcan contenidas dentro de la cámara 4 entre bocanadas. La presión parcial de las sustancias volatilizadas entre las bocanadas alcanza la presión saturada de vapor y, por lo tanto, la cantidad de sustancias evaporadas depende únicamente de la temperatura en la cámara de calentamiento 4. Esto ayuda a asegurar que la entrega de nicotina volatilizada y compuestos aromáticos permanezca constante de bocanada a bocanada.

Durante la bocanada, las válvulas 24 se abren para que el aire pueda fluir a través de la cámara 4 para llevar componentes de material fumable volatilizado a la boquilla 6. La apertura de las válvulas 24 puede producirse por el controlador 12 o por otros medios. Una membrana puede ubicarse en las válvulas 24 para asegurarse de que ningún oxígeno entra en la cámara 4. Las válvulas 24 pueden accionarse por la respiración para que las válvulas 24 se

abran en respuesta a la detección de una bocanada en la boquilla 6. Las válvulas 24 pueden cerrarse en respuesta a una detección de que una bocanada ha terminado. Alternativamente, las válvulas 24 pueden cerrarse después del transcurso de un período predeterminado después de su apertura. El controlador 12 puede cronometrar el período predeterminado. Opcionalmente, puede presentarse un medio de apertura/cierre mecánico u otro adecuado para que las válvulas 24 se abran y cierren automáticamente. Por ejemplo, el movimiento gaseoso producido por un usuario que inhala la boquilla 6 puede ejercer una fuerza sobre las válvulas 24 para producir que se abran y cierren. Por lo tanto, el uso del controlador 12 no es necesario para accionar las válvulas 24.

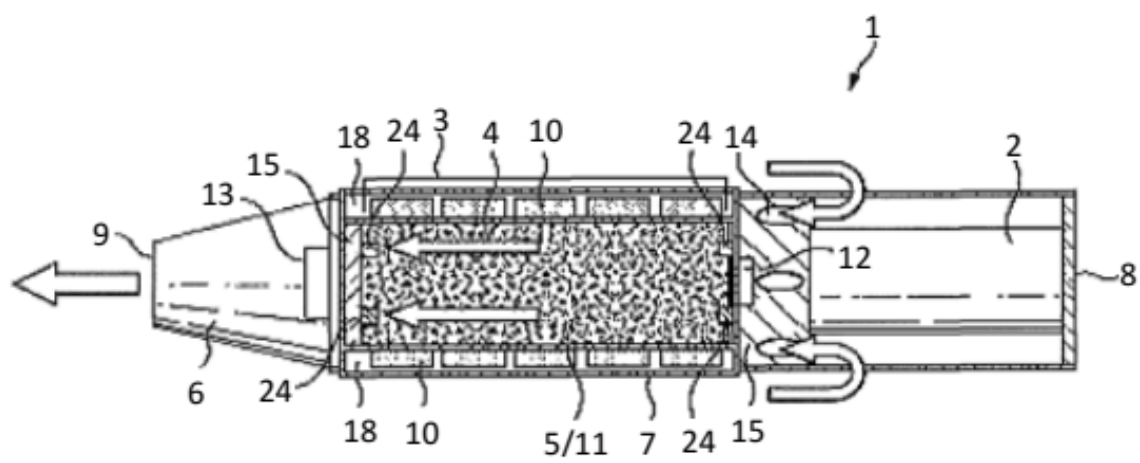
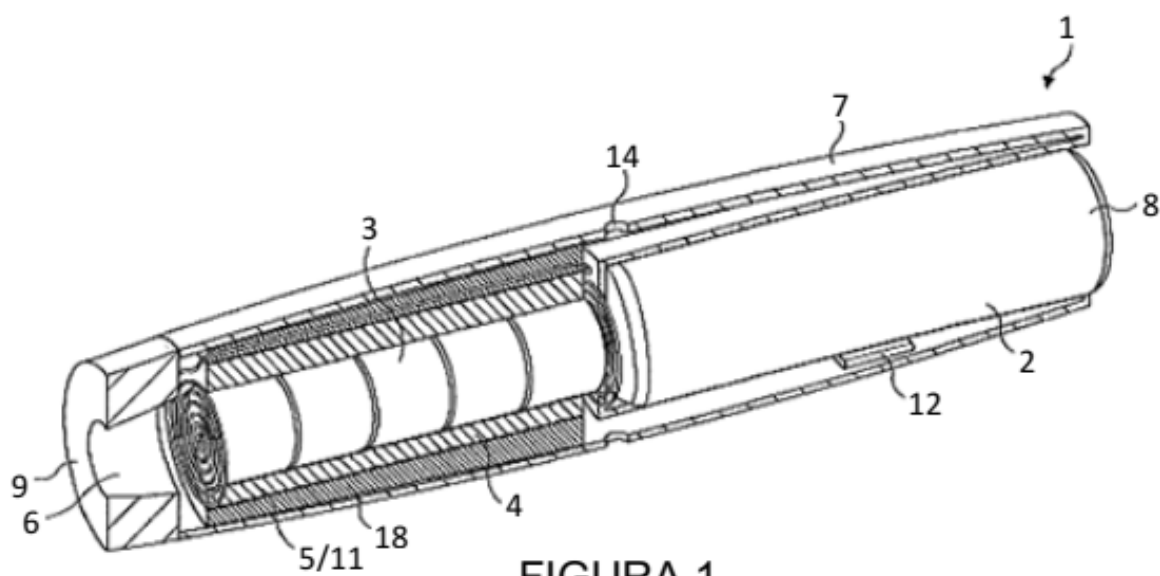
- 5
- 10
- 15

La masa del material fumable 5 que se calienta por el calentador 3, por ejemplo, por cada región de calentamiento 10, puede estar en el intervalo de 0,2 a 1,0 g. La temperatura a la que se calienta el material fumable 5 puede controlarse por el usuario, por ejemplo, a cualquier temperatura dentro del intervalo de temperatura de 100 °C a 250 °C, como cualquier temperatura dentro del intervalo de 150 °C a 250 °C y los otros intervalos de temperatura de volatilización descritos anteriormente. La masa del aparato 1 en su conjunto puede estar en el intervalo de 70 a 125 g. Puede usarse una batería 2 con una capacidad de 1000 a 3000 mAh y voltaje de 3,7 V. Las regiones de calentamiento 10 pueden configurarse para calentar individual y selectivamente entre aproximadamente 10 y 40 secciones de material fumable 5 para un solo cartucho 11.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende:

- 5 un calentador de material fumable (3);
un material fumable, en el que el material fumable está ubicado alrededor de una superficie longitudinal del
calentador de material fumable (3); y
una cámara de calentamiento de material fumable (4) para recibir el material fumable;
caracterizado porque
- 10 el calentador de material fumable (3) está configurado para calentar una primera región del material fumable
a una temperatura de volatilización suficiente para volatilizar un componente del material fumable (5) y para
calentar simultáneamente una segunda región del material fumable a una temperatura inferior a dicha
temperatura de volatilización, pero que sea suficiente para evitar la condensación del componente volatilizado
del material fumable
- 15 en el que el calentador de material fumable (3) comprende una pluralidad de regiones de calentamiento (10)
que incluyen una primera región de calentamiento dispuesta para calentar la primera región de material
fumable y una segunda región de calentamiento dispuesta para calentar simultáneamente la segunda región
de material fumable.
- 20 2. Aparato como se reivindicó en la reivindicación 1, en el que el material fumable está contenido en un cartucho
(11) insertable en la cámara de calentamiento del material fumable (4).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el 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 al mismo tiempo la segunda región de material
fumable a dicha temperatura más baja.
- 25 4. Aparato como se reivindicó en la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la primera y segunda regiones de
calentamiento están alineadas a lo largo de un eje longitudinal del calentador de material fumable (3) y están
dispuestas geométricamente para calentar predominantemente diferentes regiones del material fumable.
- 30 5. Aparato como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, en el que las regiones de calentamiento se
extienden directamente a un cartucho de material fumable alargado (11) u otro cuerpo sustancialmente sólido de
material fumable (5).
- 35 6. Aparato como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, en el que el aparato está configurado para hacer
que la primera región de calentamiento caliente la primera región de material fumable a dicha temperatura más
baja y para hacer que la segunda región de calentamiento caliente simultáneamente la segunda región de
material fumable a dicha temperatura de volatilización.
- 40 7. Aparato como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, en el que el calentador de material fumable (3)
comprende una o más placas de calentamiento dispuestas sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal de
la cámara de calentamiento (4).
- 45 8. Aparato como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, en el que el calentador de material fumable (3)
comprende una o más regiones de calentamiento alargadas que se extienden longitudinalmente situadas en
diferentes ubicaciones alrededor del eje central longitudinal del calentador de material fumable (3).
- 50 9. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el aparato está configurado para calentar
sucesivamente diferentes regiones de material fumable a dicha temperatura de volatilización mientras
simultáneamente calienta regiones de material fumable no calentado a dicha temperatura de volatilización a una
temperatura más baja para evitar la condensación de componentes volatilizados.
- 55 10. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la temperatura de volatilización es de
100 grados Celsius o superior, tal como 120 grados Celsius o superior, por ejemplo, una temperatura entre
150 grados Celsius y 250 grados Celsius.
- 60 11. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la temperatura más baja es inferior a
120 grados Celsius, o inferior a 100 grados Celsius.
12. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el material fumable incluye uno o más de
tabaco, derivados del tabaco, tabaco expandido, tabaco reconstituido o sustitutos del tabaco.



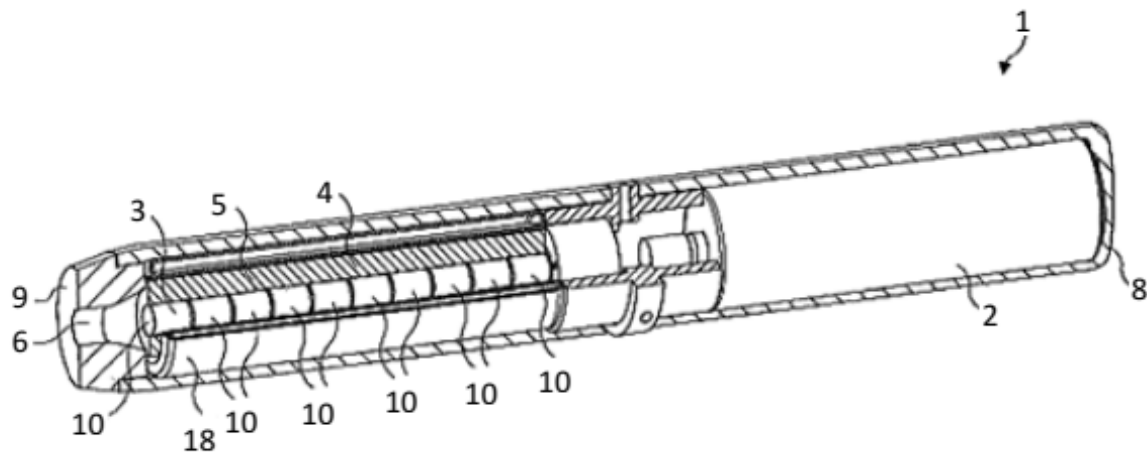


FIGURA 3

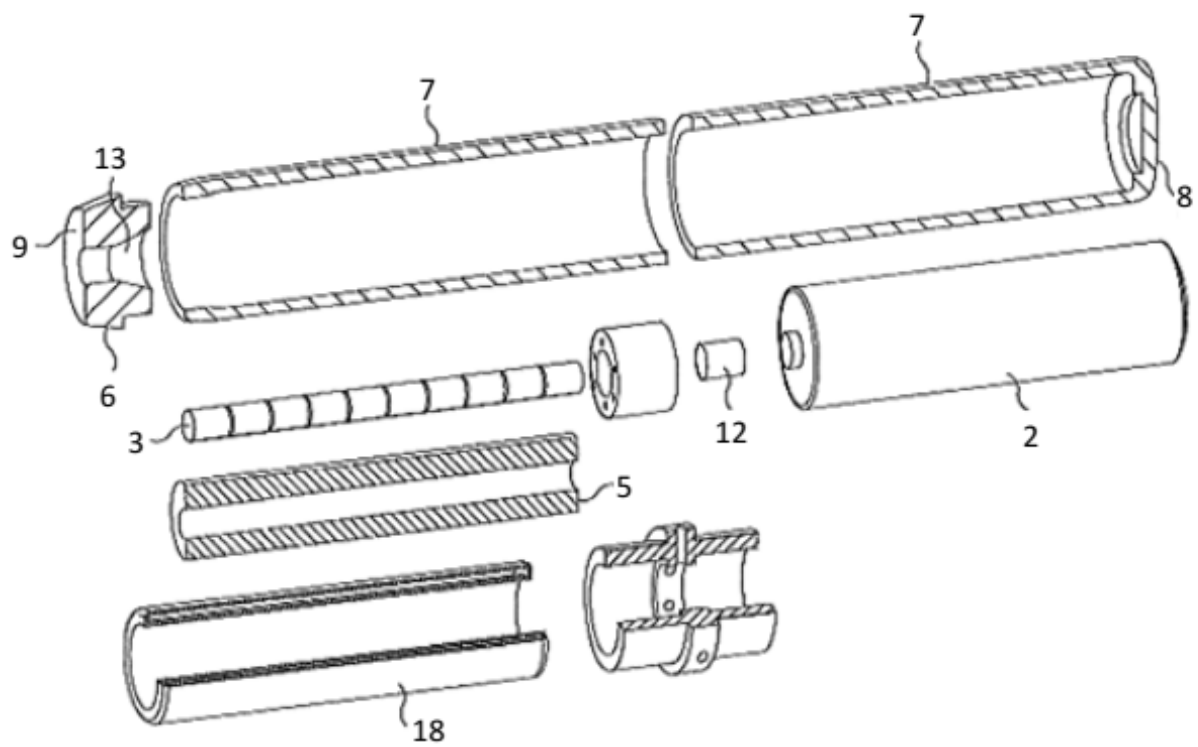


FIGURA 4

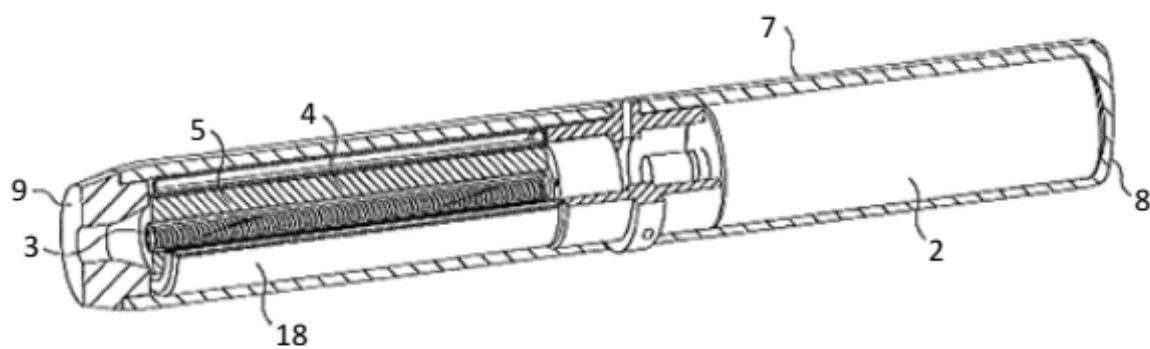


FIGURA 5

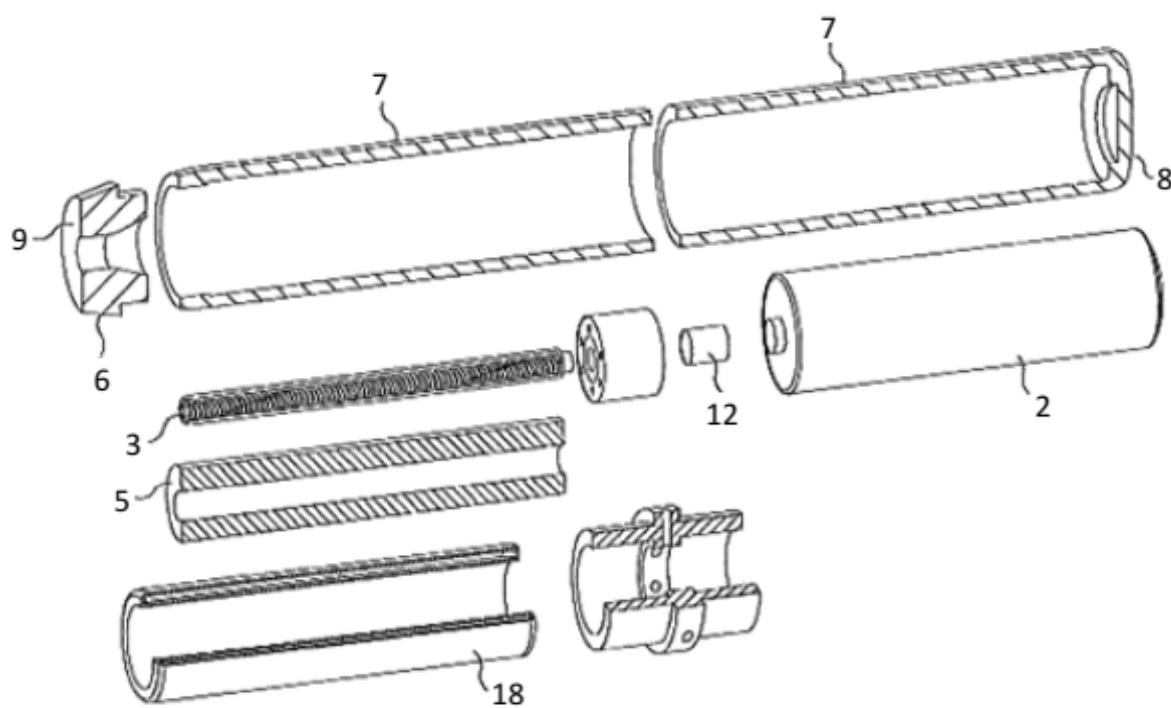


FIGURA 6

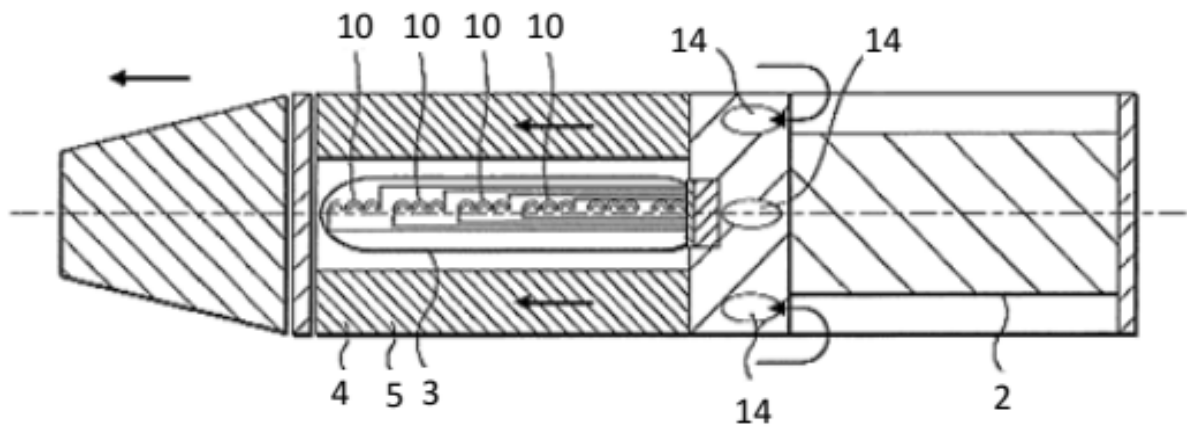


FIGURA 7

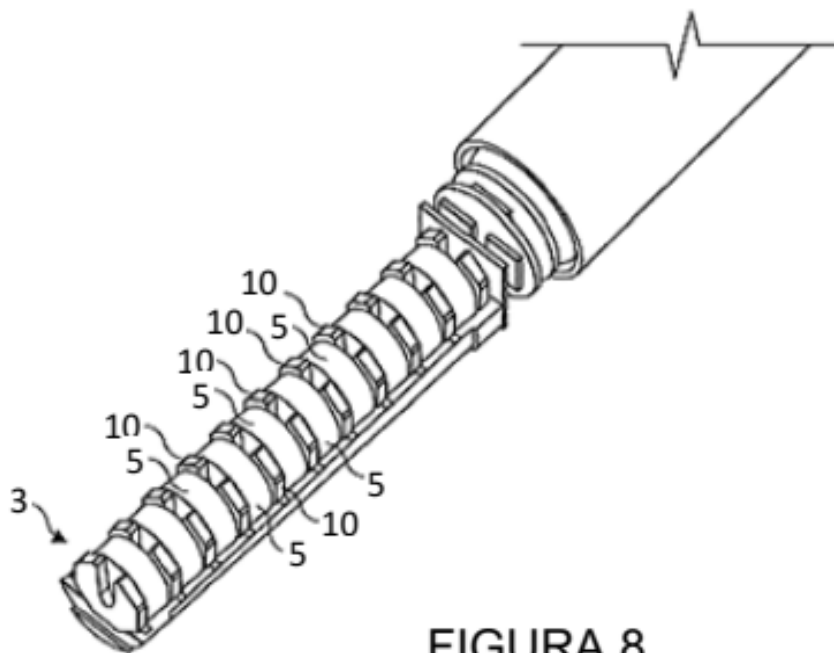
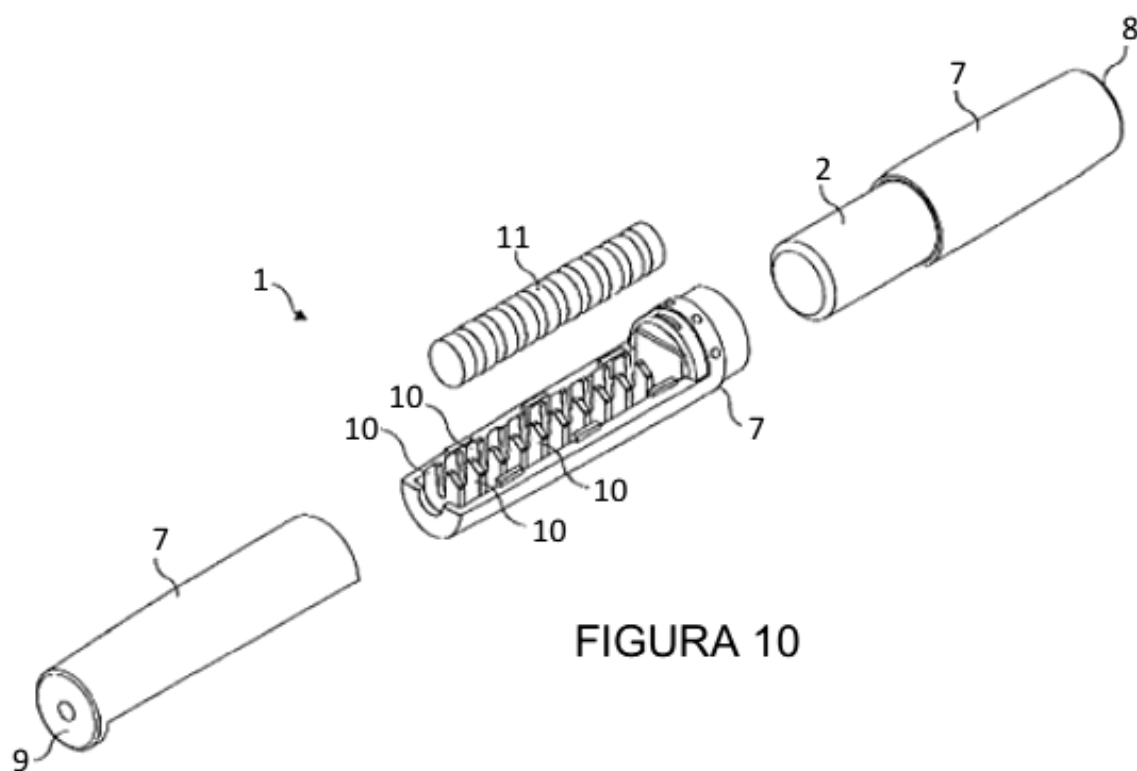
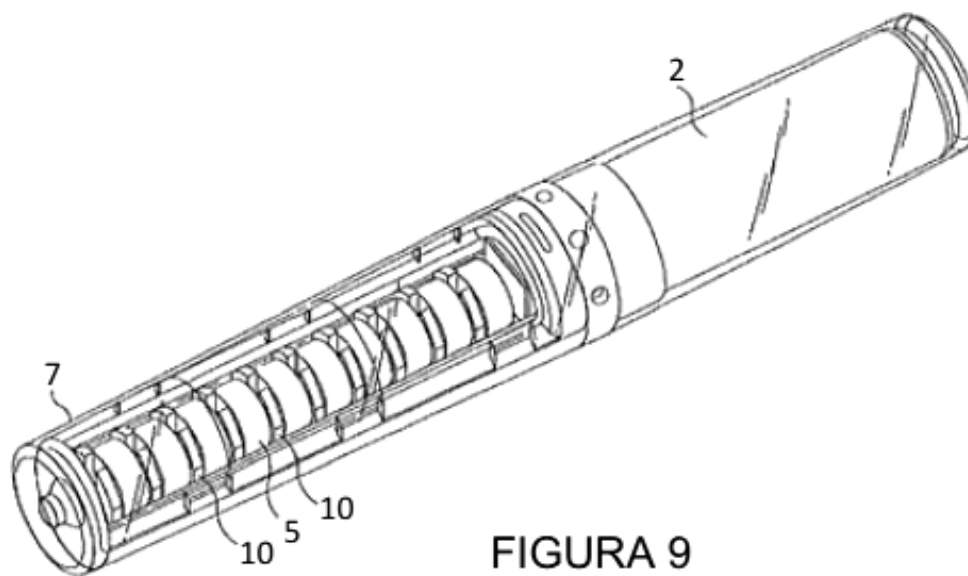


FIGURA 8



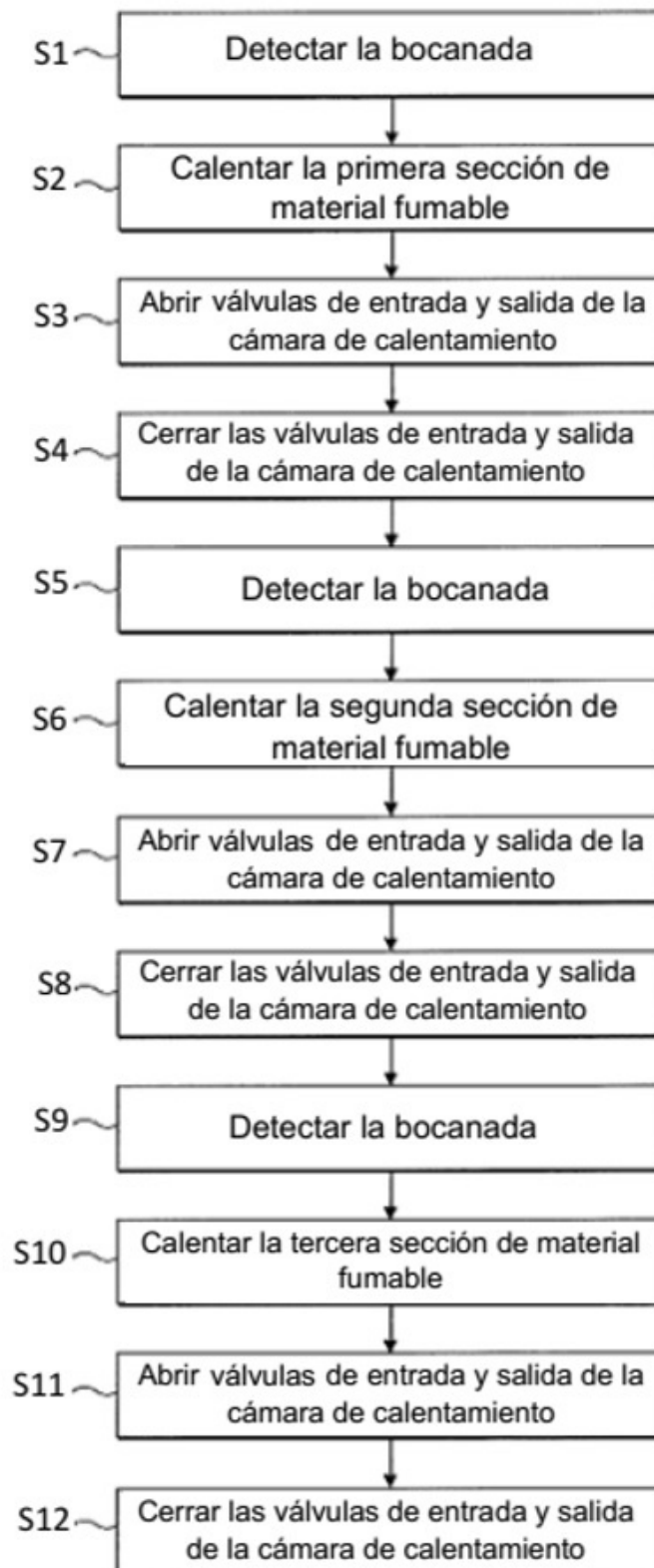


FIGURA 11

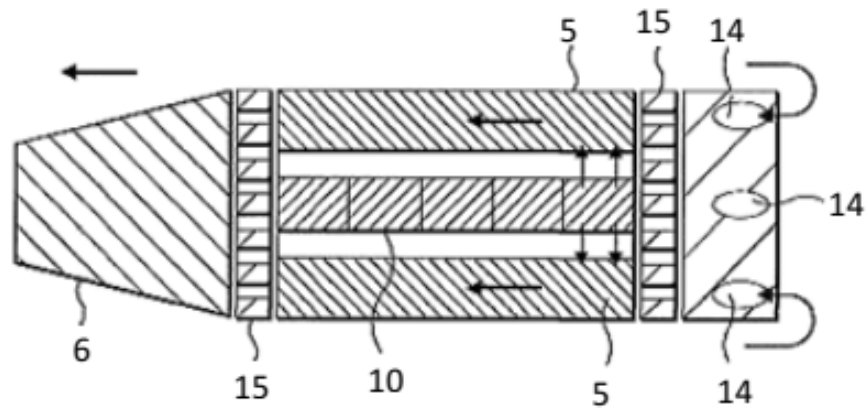


FIGURA 12

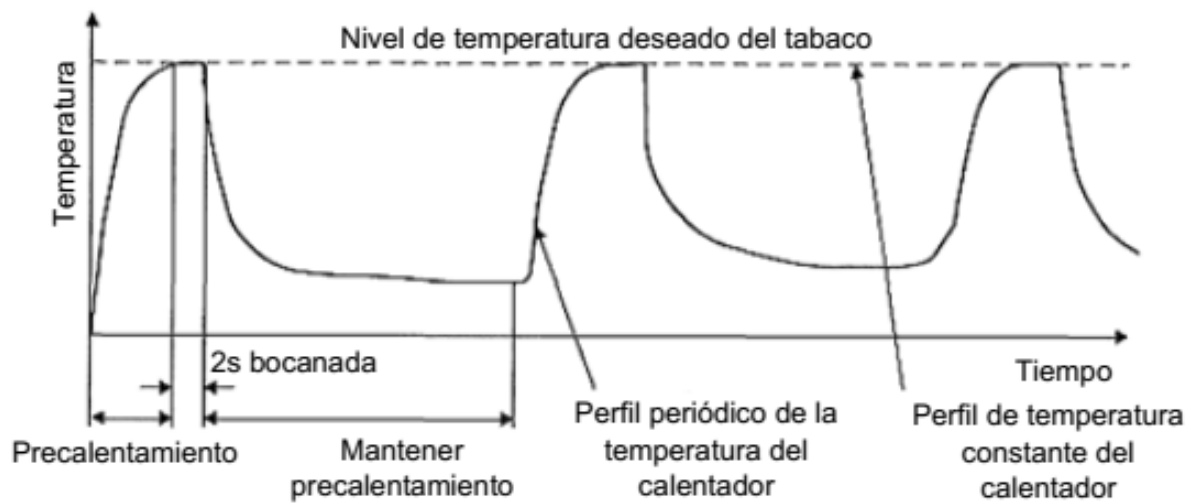


FIGURA 13

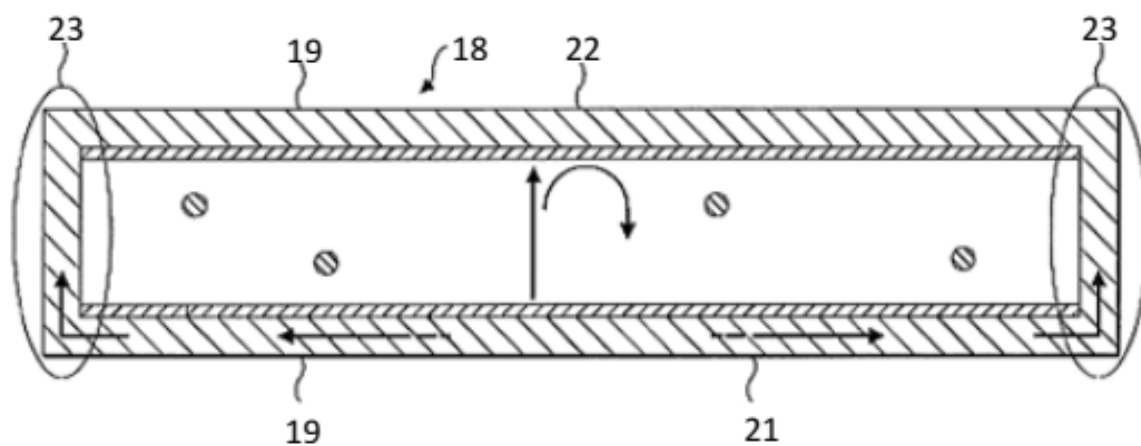


FIGURA 14

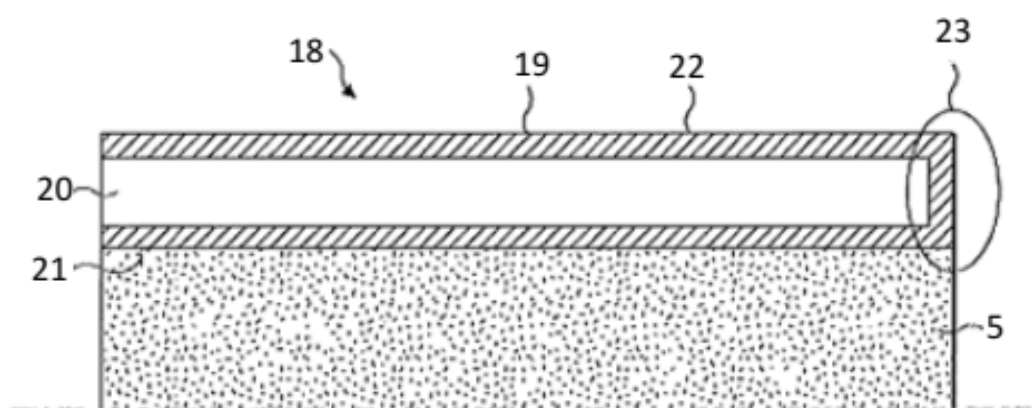


FIGURA 15

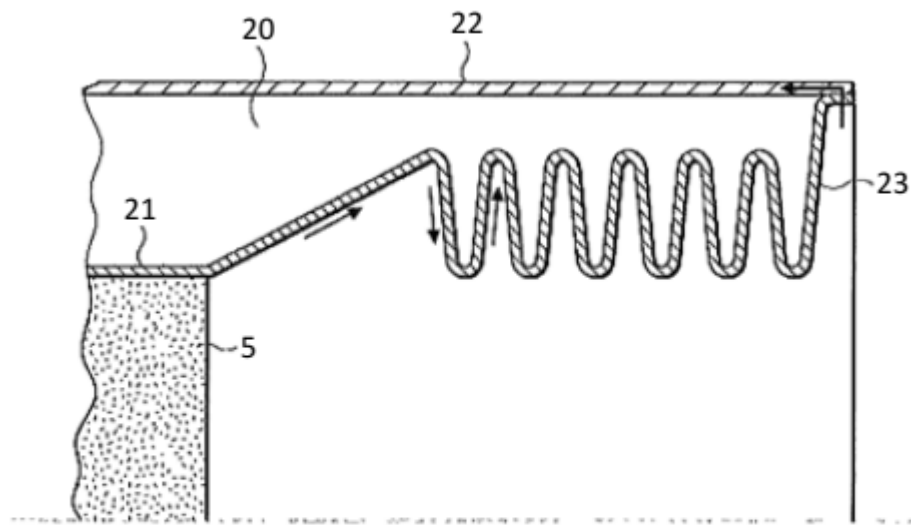


FIGURA 16

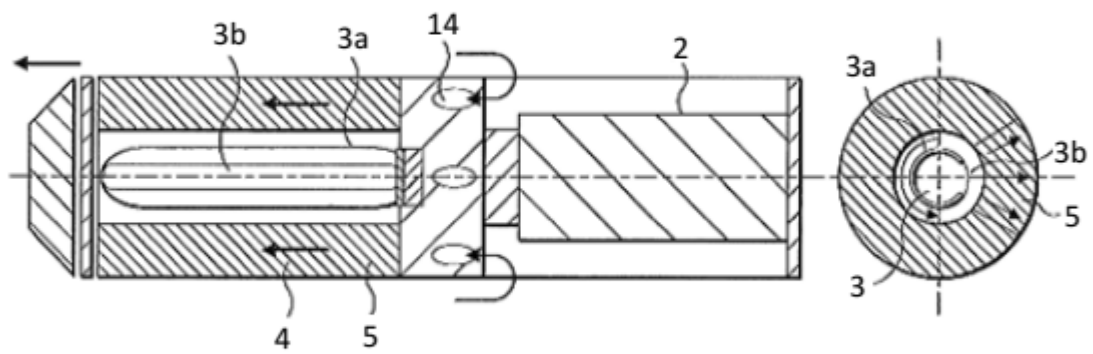


FIGURA 17

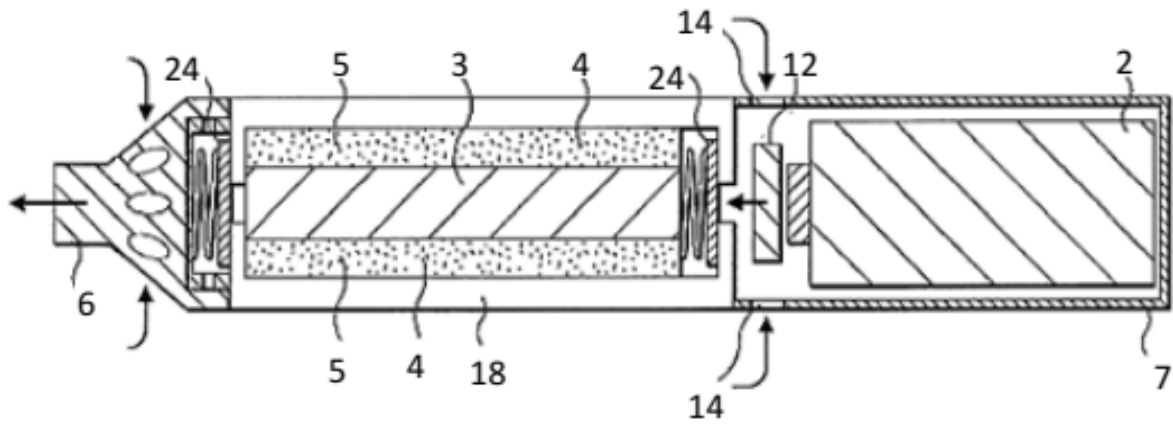


FIGURA 18