

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 786**

51 Int. Cl.:

A24F 40/46 (2010.01)

A24F 40/20 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2019** **PCT/EP2019/077396**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2020** **WO20074602**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2019** **E 19782631 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024** **EP 3863441**

54 Título: **Dispositivo de generación de aerosol y cámara de calentamiento para el mismo**

30 Prioridad:

12.10.2018 EP 18200267

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

15.04.2025

73 Titular/es:

JT INTERNATIONAL S.A. (100.00%)

8, rue Kazem Radjavi

1202 Geneva, CH

72 Inventor/es:

REEVELL, TONY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 013 786 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

Dispositivo de generación de aerosol y cámara de calentamiento para el mismo

5 **Campo de la divulgación**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de generación de aerosol y a una cámara de calentamiento para el mismo. La divulgación se puede aplicar en concreto a un dispositivo portátil de generación de aerosol, que puede ser autónomo y de baja temperatura. Dichos dispositivos pueden calentar, en lugar de quemar, tabaco u otros materiales adecuados por conducción, convección y/o radiación, para generar un aerosol para inhalación.

Antecedentes de la divulgación

La popularidad y utilización de dispositivos de riesgo reducido o riesgo modificado (también conocidos como vaporizadores) ha crecido rápidamente en los últimos años a modo de asistencia para ayudar a los fumadores habituales que desean dejar de fumar productos de tabaco tradicionales tales como cigarros, puros, cigarrillos y tabaco de liar. Se dispone de diversos dispositivos y sistemas que calientan o aumentan la temperatura de sustancias que se pueden transformar en aerosol en lugar de quemar tabaco en productos de tabaco convencionales.

Un dispositivo de riesgo reducido o riesgo modificado disponible habitualmente es el dispositivo generador de aerosol de sustrato calentado o dispositivo que calienta sin quemar. Los dispositivos de este tipo generan un aerosol o vapor calentando un sustrato de aerosol que comprende habitualmente hojas de tabaco húmedas u otro material que se puede transformar en aerosol adecuado hasta una temperatura habitualmente en el intervalo de 423,1 K a 573,1 K (150 °C a 300 °C). Calentar un sustrato de aerosol, pero sin combustión o sin quemarlo, libera un aerosol que comprende los componentes buscados por el usuario, aunque no los subproductos tóxicos y cancerígenos de la combustión y el quemado. Además, el aerosol producido al calentar el tabaco u otro material aerosolizable no comprende normalmente el sabor a quemado o amargo resultante de la combustión y el quemado que puede resultar desagradable para el usuario y, por lo tanto, el sustrato no requiere los azúcares y otros aditivos que normalmente se añaden a dichos materiales para hacer que el humo y/o el vapor sean más agradables al paladar para el usuario.

En términos generales, es deseable calentar rápidamente el sustrato de aerosol y mantener el sustrato de aerosol a una temperatura a la que se pueda liberar un aerosol del mismo. Será evidente que el aerosol solo se liberará del sustrato de aerosol y se entregará al usuario cuando haya un flujo de aire que pase a través del sustrato de aerosol.

Los dispositivos de generación de aerosol de este tipo son dispositivos portátiles, por lo que el consumo de energía es una consideración de diseño importante. La presente invención tiene como objetivo abordar problemas con los dispositivos existentes y proporcionar un dispositivo de generación de aerosol y una cámara de calentamiento para el mismo mejorados.

En el documento WO 2017/194763 se divulga un aparato que comprende una carcasa con una primera abertura en un primer extremo a través de la cual se inserta de forma extraíble en el aparato un artículo consumible que contiene material fumable, y una disposición de calentador para calentar material fumable dentro del consumible. Una cámara hueca rodea una parte del artículo consumible insertado, en donde el artículo consumible y la pared interior de la cámara hueca definen un espacio de aire.

Compendio de la divulgación

De acuerdo con un primer aspecto de la divulgación, se proporciona una cámara de calentamiento para un dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta. Dicha cámara de calentamiento comprende:

un extremo abierto a través del cual se inserta un portador de sustrato que incluye sustrato de aerosol en una dirección a lo largo de una longitud de la cámara de calentamiento;

una pared tubular que define un volumen interior de la cámara de calentamiento; y

una pluralidad de elementos de acoplamiento formados cada uno desde una porción de la pared tubular;

en donde cada uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento está dispuesto para extenderse desde una superficie interior de la pared tubular en un lugar diferente alrededor de la pared tubular de tal manera que un área de sección transversal del volumen interior de la cámara de calentamiento se reduce en al menos una porción de la longitud de la cámara de calentamiento.

La cámara de calentamiento comprende además una base en un extremo de la cámara de calentamiento opuesto al extremo abierto. La base está cerrada, p. ej., es sólida o hermética.

- La cámara de calentamiento comprende además una plataforma que se extiende hacia el interior desde la base (p. ej., en la dirección axial de la cámara de calentamiento). La plataforma puede comprender una muesca de la base hacia el interior de la cámara de calentamiento. Puede ser generalmente circular. La plataforma puede tener un diámetro máximo entre 0,5 mm y 0,2 mm y, preferentemente, entre 0,35 y 0,45 mm. La plataforma puede estar formada por una deformación de la base. La plataforma puede comprender además un canal alrededor de la plataforma.
- Opcionalmente, la pluralidad de elementos de acoplamiento incluye un primer elemento de acoplamiento y un segundo elemento de acoplamiento, estando el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento dispuestos para extenderse desde la superficie interior de la pared tubular opuestos entre sí. Puede haber tres, cuatro o más elementos de acoplamiento. Normalmente, los elementos de acoplamiento están espaciados de forma uniforme alrededor de la pared tubular.
- Opcionalmente, cada uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento comprende una deformación de la pared tubular.
- Opcionalmente, el espesor de la pared tubular es sustancialmente constante en la dirección circunferencial y/o axial. Preferentemente, el espesor de la pared tubular es inferior a 150 μm , preferentemente entre 50 μm y 100 μm y más preferentemente entre 70 μm y 90 μm .
- Opcionalmente, el diámetro restringido circunscrito por los elementos de acoplamiento en la cámara de calentamiento está entre 6,0 mm y 6,8 mm, particularmente entre 6,2 mm y 6,5 mm, y en particular 6,2 mm ($\pm 0,5$ mm). Opcionalmente, cada uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento abarca una distancia radial entre 0,2 mm y 0,8 mm, lo más preferentemente entre 0,2 mm y 0,4 mm.
- Opcionalmente, al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento es alargado en una dirección a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento, preferentemente en donde el o cada uno de tales elementos de acoplamiento tiene una longitud y una anchura, en donde la longitud del o cada uno de tales elementos de acoplamiento es al menos cinco veces su anchura.
- Opcionalmente, al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento tiene un perfil en un plano paralelo a la longitud de la cámara de calentamiento que se curva convexamente hacia el volumen interior, preferentemente en donde el perfil es un arco de un círculo.
- Opcionalmente, al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento tiene un perfil en un plano paralelo a la longitud de la cámara de calentamiento (p. ej., en el que se encuentra el eje central de la cámara de calentamiento) que tiene al menos un lado recto orientado hacia el volumen interior, preferentemente en donde el perfil es poligonal y aún más preferentemente en donde el perfil tiene forma trapezoidal. El lado no paralelo de la forma trapezoidal puede, en algunos ejemplos, ser curvo, p. ej., convexo, o las esquinas pueden ser curvas.
- Opcionalmente, al menos uno de los elementos de acoplamiento tiene un extremo superior situado dentro del volumen interior más próximo al extremo abierto de la cámara de calentamiento, en donde el primer extremo está distanciado del extremo abierto y/o en donde al menos uno de los elementos de acoplamiento tiene un extremo inferior situado más próximo a una base de la cámara de calentamiento, en donde el extremo inferior está distanciado de la base.
- Opcionalmente, la cámara de calentamiento comprende un calentador en una superficie exterior de la pared tubular, de modo que se superponga al menos en parte y preferentemente en su totalidad con al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento. El calentador puede extenderse a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento en una extensión mayor que aquella a lo largo de la cual se extiende al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento.
- Opcionalmente, el calentador comprende una trayectoria resistiva con primeras porciones que discurren a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento y en donde las primeras porciones están situadas en la superficie exterior de la pared tubular en lugares distintos de los que corresponden a los de la pluralidad de elementos de acoplamiento.
- Opcionalmente, el calentador comprende una trayectoria resistiva con segundas porciones que se extienden a través de la longitud de la cámara de calentamiento y en donde las segundas porciones están situadas en la superficie exterior de la pared tubular en lugares que corresponden a los de la pluralidad de elementos de acoplamiento.
- Opcionalmente, la cámara de calentamiento comprende además una capa entre el calentador y la superficie exterior de la pared tubular. La capa tiene preferentemente una conductividad térmica superior a la de la pared tubular, y más preferentemente la capa es metálica.
- Opcionalmente, la capa se extiende a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento en una extensión mayor que aquella a lo largo de la cual se extiende el calentador, preferentemente en donde la capa cubre completamente la superficie exterior de la pared tubular correspondiente a la ubicación del calentador, preferentemente en donde la capa

tiene una conductividad térmica de al menos 150 W/mK y más preferentemente en donde la capa es una capa de cobre.

Opcionalmente, comprende además un sensor de temperatura situado en una/la superficie exterior de la pared tubular, preferentemente en un lugar correspondiente a la ubicación de uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento.

Opcionalmente, uno o más de la pluralidad de elementos de acoplamiento está formado por una muesca en la pared tubular desde la superficie exterior y el sensor de temperatura está situado en la muesca en la superficie exterior de la pared tubular.

De acuerdo con un segundo aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo de generación de aerosol que comprende:

una fuente de energía eléctrica;

la cámara de calentamiento como se ha expuesto anteriormente;

un/el calentador dispuesto para suministrar calor a la cámara de calentamiento; y

circuito de control configurado para controlar el suministro de energía eléctrica de la fuente de energía eléctrica al calentador.

Opcionalmente, la cámara de calentamiento es extraíble del dispositivo de generación de aerosol.

De acuerdo con otro aspecto más de la divulgación, se proporciona un sistema que comprende la cámara de calentamiento o el dispositivo de generación de aerosol descritos anteriormente junto con el portador de sustrato, en donde el portador de sustrato comprende una primera porción que contiene sustrato de aerosol en un primer extremo del portador de sustrato, y una segunda porción para la recogida de aerosol, en donde el volumen interior de la cámara de calentamiento tiene una anchura mayor que una anchura del portador de sustrato, pero un radio del volumen interior de la cámara de calentamiento donde se reduce el área de sección transversal del volumen interior de la cámara de calentamiento es menor que un radio del portador de sustrato.

Opcionalmente, al menos uno de la pluralidad de los elementos de acoplamiento se extiende hacia el interior una distancia suficiente para formar una fricción o un ajuste de interferencia con el portador de sustrato.

Opcionalmente, al menos uno de la pluralidad de los elementos de acoplamiento se extiende hacia el interior una distancia suficiente para comprimir el sustrato de aerosol dentro del portador de sustrato.

Opcionalmente, el portador de sustrato comprende una capa exterior tubular que rodea al menos el portador de sustrato y, cuando el portador de sustrato se inserta en la cámara de calentamiento, la capa exterior tubular se deforma hacia dentro por la pluralidad de elementos de acoplamiento en la ubicación de la pluralidad de elementos de acoplamiento y está sustancialmente no deformada lejos de la ubicación de la pluralidad de elementos de acoplamiento de tal manera que se proporciona un espacio de aire entre la capa exterior y la cámara de calentamiento lejos de la pluralidad de elementos de acoplamiento.

Opcionalmente, al menos uno de los elementos de acoplamiento de la pluralidad tiene una forma y un tamaño tales que una porción de dichos elementos de acoplamiento más cercana al extremo abierto se alinea sustancialmente con o es adyacente a un límite entre la primera porción del portador de sustrato que contiene sustrato de aerosol y la segunda porción para la recogida de aerosol cuando el portador de sustrato está totalmente insertado en la cámara de calentamiento.

A continuación, se describen las realizaciones preferentes de la divulgación, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con una primera realización de la divulgación.

La Figura 2 es una vista esquemática en sección transversal desde un lado del dispositivo de generación de aerosol de la Figura 1.

La Figura 2(a) es una vista esquemática en sección transversal desde la parte superior del dispositivo de generación de aerosol de la Figura 1, a lo largo de la línea X-X mostrada en la Figura 2.

La Figura 3 es una vista en perspectiva esquemática del dispositivo de generación de aerosol de la Figura 1, que se muestra con un portador de sustrato del sustrato de aerosol estando cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

5 La Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal desde el lado del dispositivo de generación de aerosol de la Figura 1, que se muestra con el portador de sustrato del sustrato de aerosol estando cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

10 La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática del dispositivo de generación de aerosol de la Figura 1, que se muestra con un portador de sustrato del sustrato de aerosol cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

15 La Figura 6 es una vista en sección transversal desde el lado del dispositivo de generación de aerosol de la Figura 1, que se muestra con el portador de sustrato del sustrato de aerosol cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

20 La Figura 6(a) es una vista en sección transversal detallada de una porción de la Figura 6, destacando la interacción entre el portador de sustrato y las protuberancias en la cámara de calentamiento y el efecto correspondiente en las trayectorias del flujo de aire.

La Figura 7 es una vista en planta del calentador separado de la cámara de calentamiento.

25 La Figura 8 es una vista esquemática en sección transversal desde el lado de un dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con una segunda realización de la divulgación que tiene una disposición de flujo de aire alternativa.

30 La Figura 9 es una vista esquemática en sección transversal desde el lado de una cámara de calentamiento de acuerdo con una tercera realización de la divulgación, que tiene un par de conjuntos de elementos de acoplamiento desplazados entre sí a lo largo de la cámara de calentamiento. La tercera realización de la divulgación no es de acuerdo con la invención reivindicada, ya que no se define una plataforma que se extienda hacia el interior.

35 La Figura 9(a) es una vista en perspectiva desde arriba de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la tercera realización de la divulgación.

La Figura 9(b) es una vista en perspectiva desde abajo de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la tercera realización de la divulgación.

40 La Figura 10 es una vista esquemática en sección transversal desde el lado de una cámara de calentamiento de acuerdo con una cuarta realización de la divulgación, que tiene un conjunto de elementos de acoplamiento de aproximadamente la misma anchura que longitud. La cuarta realización de la divulgación no es de acuerdo con la invención reivindicada, ya que no se define una plataforma que se extienda hacia el interior.

45 La Figura 10(a) es una vista en perspectiva desde arriba de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la cuarta realización de la divulgación.

La Figura 10(b) es una vista en perspectiva desde abajo de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la cuarta realización de la divulgación.

50 La Figura 11 es una vista esquemática en sección transversal desde el lado de una cámara de calentamiento de acuerdo con una quinta realización de la divulgación, que tiene un conjunto de elementos de acoplamiento que se extiende ampliamente perpendicularmente desde la pared lateral. La quinta realización de la divulgación no es de acuerdo con la invención reivindicada, ya que no se define una plataforma que se extienda hacia el interior.

55 La Figura 11(a) es una vista en perspectiva desde arriba de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la quinta realización de la divulgación.

60 La Figura 11(b) es una vista en perspectiva desde abajo de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la quinta realización de la divulgación.

La Figura 12(a) es una vista en planta de una cámara de calentamiento de la presente invención, de acuerdo con una sexta realización.

65 La Figura 12(b) es una vista en planta de una cámara de calentamiento de la sexta realización que tiene un portador de sustrato insertado en la cámara de calentamiento.

La Figura 13 es una vista esquemática en sección transversal desde el lado de una cámara de calentamiento de acuerdo con una séptima realización de la divulgación, que tiene un conjunto de elementos de acoplamiento que se extiende de manera curvada desde la pared lateral. La séptima realización de la divulgación no es de acuerdo con la invención reivindicada, ya que no se define una plataforma que se extienda hacia el interior.

La Figura 13(a) es una vista en perspectiva desde arriba de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la séptima realización de la divulgación.

La Figura 13(b) es una vista en perspectiva desde abajo de la cámara de calentamiento del dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con la séptima realización de la divulgación.

La Figura 14 es una vista en perspectiva esquemática de una cámara de calentamiento de acuerdo con una octava realización de la divulgación.

La Figura 15 es una vista en perspectiva esquemática de una cámara de calentamiento de acuerdo con una novena realización de la divulgación.

Descripción detallada de las realizaciones

Primera realización

Con referencia a las Figuras 1 y 2, de acuerdo con una primera realización de la divulgación, un dispositivo de generación de aerosol 100 comprende una carcasa exterior 102 que aloja diversos componentes del dispositivo de generación de aerosol 100. En la primera realización, la carcasa exterior 102 es tubular. Más concretamente, es cilíndrica. Tenga en cuenta que no es necesario que la carcasa exterior 102 tenga una forma tubular o cilíndrica, sino que puede tener cualquier forma siempre que tenga el tamaño adecuado para adaptarse a los componentes descritos en las diversas realizaciones expuestas en el presente documento. La carcasa exterior 102 puede estar formada por cualquier material adecuado o, incluso, por capas de material. Por ejemplo, una capa interior de metal puede estar rodeada por una capa exterior de plástico. Esto permite que la carcasa exterior 102 sea agradable de sostener para un usuario. Cualquier calor que se escape del dispositivo de generación de aerosol 100 se distribuye alrededor de la carcasa exterior 102 mediante la capa de metal, evitando así puntos calientes, mientras que la capa de plástico suaviza la sensación de la carcasa exterior 102. De forma adicional, la capa de plástico puede ayudar a proteger la capa de metal contra el deslustre o el rayado, mejorando así el aspecto a largo plazo del dispositivo de generación de aerosol 100.

Un primer extremo 104 del dispositivo de generación de aerosol 100, mostrado hacia la parte inferior de cada una de las Figuras 1 a 6, se describe por conveniencia como un fondo, base o extremo inferior del dispositivo de generación de aerosol 100. Un segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100, mostrado hacia la parte superior de cada una de las Figuras 1 a 6, se describe como la parte superior o extremo superior del dispositivo de generación de aerosol 100. En la primera realización, el primer extremo 104 es un extremo inferior de la carcasa exterior 102. Durante el uso, el usuario normalmente orienta el dispositivo de generación de aerosol 100 con el primer extremo 104 hacia abajo y/o en una posición distal con respecto a la boca del usuario y el segundo extremo 106 hacia arriba y/o en una posición próxima con respecto a la boca del usuario.

Como se muestra, el dispositivo de generación de aerosol 100 mantiene un par de arandelas 107a, 107b en su lugar en el segundo extremo 106, mediante ajuste de interferencia con una porción interior de la carcasa exterior 102 (en las Figuras 1, 3 y 5 solo la superior, 107a, es visible). En algunas realizaciones, la carcasa exterior 102 está engarzada o doblada alrededor de una superior de las arandelas 107a en el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100 para mantener las arandelas 107a, 107b en su lugar. La otra de las arandelas 107b (es decir, la arandela más alejada del segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100) está soportada sobre un hombro o cresta anular 109 de la carcasa exterior 102, evitando así que la arandela inferior 107b se asiente más de una distancia predeterminada desde el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. Las arandelas 107a, 107b están formadas por un material térmicamente aislante. En esta realización, el material térmicamente aislante es adecuado para su uso en dispositivos médicos, por ejemplo, siendo poliéter éter cetona (PEEK).

El dispositivo de generación de aerosol 100 tiene una cámara de calentamiento 108 situada hacia el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. La cámara de calentamiento 108 se abre hacia el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En otras palabras, la cámara de calentamiento 108 tiene un primer extremo abierto 110 hacia el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. La cámara de calentamiento 108 se mantiene separada de una superficie interior de la carcasa exterior 102 encajando a través de una abertura central de las arandelas 107a, 107b. Esta disposición mantiene la cámara de calentamiento 108 en una disposición ampliamente coaxial con la carcasa exterior 102. La cámara de calentamiento 108 está suspendida por una brida 138 de la cámara de calentamiento 108, situada en el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento

108, estando agarrada entre el par de arandelas 107a, 107b. Esto significa que la conducción de calor de la cámara de calentamiento 108 a la carcasa exterior 102 pasa generalmente a través de las arandelas 107a, 107b y está así limitada por las propiedades de aislamiento térmico de las arandelas 107a, 107b. Puesto que, por lo demás, hay un espacio de aire que rodea la cámara de calentamiento 108, se reduce también la transferencia de calor de la cámara de calentamiento 108 a la carcasa exterior 102, excepto a través de las arandelas 107a, 107b. En la realización ilustrada, la brida 138 se extiende hacia fuera alejándose de una pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108 en una distancia de aproximadamente 1 mm, formando una estructura anular.

Para aumentar aún más el aislamiento térmico de la cámara de calentamiento 108, la cámara de calentamiento 108 está también rodeada de aislamiento. En algunas realizaciones, el aislamiento es un material fibroso o de espuma, como lana de algodón. En la realización ilustrada, el aislamiento comprende un miembro aislante 152 en forma de copa aislante que comprende un tubo de doble pared 154 y una base 156. En algunas realizaciones, el miembro aislante 152 puede comprender un par de copas anidadas que encierran una cavidad entre las mismas. La cavidad 158 definida entre las paredes del tubo de doble pared 154 se puede llenar con un material térmicamente aislante, por ejemplo, fibras, espumas, geles o gases (por ejemplo, a baja presión). En algunos casos, la cavidad 158 puede comprender un vacío. Ventajosamente, un vacío requiere muy poco espesor para lograr un alto aislamiento térmico y las paredes del tubo de doble pared 154 que encierra la cavidad 158 pueden tener tan solo 100 µm de espesor, y un espesor total (dos paredes y la cavidad 158 entre ellas) puede ser tan bajo como 1 mm. La base 156 es un material aislante, tal como silicona. Puesto que la silicona es flexible, las conexiones eléctricas 150 para un calentador 124 pueden pasar a través de la base 156, que forma un sello alrededor de las conexiones eléctricas 150.

Como se muestra en las Figuras 1 a 6, el dispositivo generador de aerosol 100 puede comprender una carcasa exterior 102, una cámara de calentamiento 108 y un miembro aislante 152 como se ha destallado anteriormente. Las Figuras 1 a 6 muestran un miembro resiliientemente deformable 160 situado entre la superficie orientada hacia fuera de la pared lateral aislante 154 y la superficie interior de la carcasa exterior 102 para mantener el miembro aislante 152 en su lugar. El miembro resiliientemente deformable 160 puede proporcionar suficiente fricción como para crear un ajuste de interferencia para mantener el miembro aislante 152 en su lugar. El miembro resiliientemente deformable 160 puede ser una junta o una junta tórica, u otro bucle cerrado de material que se ajuste a la superficie orientada hacia fuera de la pared lateral aislante 154 y la superficie interior de la carcasa exterior 102. El miembro resiliientemente deformable 160 puede estar formado de material térmicamente aislante, tal como silicona. Esto puede proporcionar aislamiento adicional entre el miembro aislante 152 y la carcasa exterior 102. Por lo tanto, esto puede reducir el calor transferido a la carcasa exterior 102, de modo que durante el uso el usuario pueda sujetar la carcasa exterior 102 cómodamente. El material resiliientemente deformable puede comprimirse y deformarse, pero vuelve a su forma anterior, por ejemplo, materiales elásticos o de caucho.

Como alternativa a esta disposición, el miembro aislante 152 puede estar soportado por puntales que se extienden entre el miembro aislante 152 y la carcasa exterior 102. Los puntales pueden asegurar una mayor rigidez de modo que la cámara de calentamiento 108 esté situada centralmente dentro de la carcasa exterior 102, o de modo que esté situada en una ubicación determinada. Esto puede diseñarse de manera que el calor se distribuya uniformemente por toda la carcasa exterior 102, de modo que no se desarrollen puntos calientes.

Como alternativa adicional más, la cámara de calentamiento 108 puede asegurarse en el dispositivo de generación de aerosol 100 mediante porciones de acoplamiento en la carcasa exterior 102 para acoplarse a una pared lateral 126 en un extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. Como el extremo abierto 110 está expuesto al mayor flujo de aire frío y, por lo tanto, se enfría más rápido, unir la cámara de calentamiento 108 a la carcasa exterior 102 cerca del extremo abierto 110 puede permitir que el calor se disipe al ambiente rápidamente y asegurar un ajuste seguro.

Tenga en cuenta que en algunas realizaciones la cámara de calentamiento 108 se puede retirar del dispositivo de generación de aerosol 100. Por tanto, la cámara de calentamiento 108 puede limpiarse o sustituirse fácilmente. En tales realizaciones, el calentador 124 y las conexiones eléctricas 150 pueden no ser extraíbles y pueden dejarse *in situ* dentro del miembro aislante 152.

En la primera realización, la base 112 de la cámara de calentamiento 108 está cerrada. Es decir, la cámara de calentamiento 108 tiene forma de copa. En otras realizaciones, la base 112 de la cámara de calentamiento 108 tiene uno o más orificios, o está perforada, permaneciendo la cámara de calentamiento 108 generalmente en forma de copa, pero sin estar cerrada en la base 112. En otras realizaciones más, la base 112 está cerrada, pero la pared lateral 126 tiene uno o más orificios, o está perforada, en una región adyacente a la base 112, por ejemplo, entre el calentador 124 (o capa metálica 144) y la base 112. La cámara de calentamiento 108 tiene también la pared lateral 126 entre la base 112 y el extremo abierto 110. La pared lateral 126 y la base 112 están conectadas entre sí. En la primera realización, la pared lateral 126 es tubular. Más concretamente, es cilíndrica. Sin embargo, en otras realizaciones la pared lateral 126 tiene otras formas adecuadas, tales como un tubo con una sección transversal elíptica o poligonal. Normalmente, la sección transversal es generalmente uniforme a lo largo de la cámara de calentamiento 108 (sin tener en cuenta las protuberancias 140), pero en otras realizaciones puede cambiar, por ejemplo, la sección transversal puede reducir su tamaño hacia un extremo de manera que la forma tubular se estrecha o es troncocónica.

En la realización ilustrada, la cámara de calentamiento 108 es unitaria, es decir, la pared lateral 126 y la base 112 están formadas a partir de una sola pieza de material, por ejemplo, mediante un proceso de embutición profunda. Esto puede dar como resultado una cámara de calentamiento global 108 más fuerte. Otros ejemplos pueden tener la base 112 y/o la brida 138 formadas como una pieza separada y unida después a la pared lateral 126. Esto, a su vez, puede permitir que la brida 138 y/o la base 112 se formen a partir de un material diferente al del que está hecha la pared lateral 126. La propia pared lateral 126 está dispuesta para que tenga paredes finas. En algunas realizaciones, la pared lateral tiene un espesor de hasta 150 μm . Normalmente, la pared lateral 126 tiene menos de 100 μm de espesor, por ejemplo, aproximadamente 90 μm de espesor, o incluso aproximadamente 80 μm de espesor. En algunos casos, puede ser posible que la pared lateral 126 tenga un espesor de aproximadamente 50 μm , aunque a medida que disminuye el espesor, aumenta la tasa de fallas en el proceso de fabricación. En general, un intervalo de 50 μm a 100 μm suele ser apropiado, siendo óptimo un intervalo de 70 μm a 90 μm . Las tolerancias de fabricación son de hasta aproximadamente $\pm 10 \mu\text{m}$, pero los parámetros proporcionados deben tener una precisión de aproximadamente $\pm 5 \mu\text{m}$.

Cuando la pared lateral 126 es tan fina como se define anteriormente, las características térmicas de la cámara de calentamiento 108 cambian notablemente. La transmisión de calor a través de la pared lateral 126 ve una resistencia insignificante porque la pared lateral 126 es muy fina, sin embargo, la transmisión térmica a lo largo de la pared lateral 126 (es decir, paralela a un eje central o alrededor de una circunferencia de la pared lateral 126) tiene un pequeño canal a lo largo del que puede ocurrir la conducción, y así el calor producido por el calentador 124, que está situado en la superficie externa de la cámara de calentamiento 108, permanece localizado cerca del calentador 124 en una dirección radialmente hacia fuera desde la pared lateral 126 en el extremo abierto, pero rápidamente da como resultado el calentamiento de la superficie interior de la cámara de calentamiento 108. Además, una pared lateral fina 126 ayuda a reducir la masa térmica de la cámara de calentamiento 108, lo que a su vez mejora la eficiencia general del dispositivo de generación de aerosol 100, ya que se usa menos energía para calentar la pared lateral 126.

La cámara de calentamiento 108, y específicamente la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108, comprende un material que tiene una conductividad térmica de 50 W/mK o menos. En la primera realización, la cámara de calentamiento 108 es metálica, preferentemente acero inoxidable. El acero inoxidable tiene una conductividad térmica de entre aproximadamente 15 W/mK y 40 W/mK, y el valor exacto depende de la aleación específica. A modo de ejemplo adicional, el acero inoxidable de la serie 300, que es adecuada para este uso, tiene una conductividad térmica de aproximadamente 16 W/mK. Ejemplos adecuados incluyen acero inoxidable 304, 316 y 321, que ha sido aprobado para uso médico, es resistente y tiene una conductividad térmica lo suficientemente baja como para permitir la localización del calor descrita en el presente documento.

Los materiales con una conductividad térmica de los niveles descritos reducen la capacidad del calor para ser conducido fuera de una región donde se aplica calor en comparación con materiales con una conductividad térmica más alta. Por ejemplo, el calor permanece localizado adyacente al calentador 124. A medida que se inhibe el movimiento del calor a otras partes del dispositivo de generación de aerosol 100, se mejora la eficiencia del calentamiento asegurando que solo aquellas partes del dispositivo de generación de aerosol 100 que están destinadas a calentarse se calientan realmente y aquellas que no están destinadas a calentarse, no lo hacen.

Los metales son materiales adecuados, ya que son fuertes, maleables y fáciles de moldear y dar forma. Además, sus propiedades térmicas varían ampliamente de un metal a otro y, si es necesario, pueden ajustarse mediante una aleación cuidadosa. En esta solicitud, "metal" se refiere a metales elementales (es decir, puros), así como aleaciones de varios metales u otros elementos, por ejemplo, carbón.

En consecuencia, la configuración de la cámara de calentamiento 108 con paredes laterales finas 126, junto con la selección de materiales con propiedades térmicas deseables a partir de los que se forman las paredes laterales 126, garantiza que el calor pueda conducirse eficientemente a través de las paredes laterales 126 y hacia el sustrato de aerosol 128. Ventajosamente, esto también da como resultado que el tiempo necesario para elevar la temperatura desde la temperatura ambiente hasta una temperatura a la que se pueda liberar un aerosol desde el sustrato de aerosol 128 se reduzca después del accionamiento inicial del calentador.

La cámara de calentamiento 108 se forma mediante embutición profunda. Este es un método eficaz para formar la cámara de calentamiento 108 y puede usarse para proporcionar la pared lateral muy fina 126. El proceso de embutición profunda implica presionar una hoja de metal en bruto con una herramienta de punzonado para forzarla a formar un troquel conformado. Usando una serie de punzones y matrices progresivamente más pequeños, se forma una estructura tubular que tiene una base en un extremo y con un tubo que es más profundo que la distancia a través del tubo (es el tubo relativamente más largo que ancho lo que lleva a la expresión de "embutición profunda"). Debido a su formación de esta manera, la pared lateral de un tubo formada de esta manera tiene el mismo espesor que la chapa de metal original. Asimismo, la base formada de esta manera tiene el mismo espesor que la pieza bruta de chapa de metal inicial. Se puede formar una brida en el extremo del tubo dejando un borde de la pieza en bruto de chapa de metal original que se extiende hacia fuera en el extremo opuesto de la pared tubular hasta la base (es decir, comenzando con más material en la pieza en bruto del que se necesita para formar el tubo y la base). Como alternativa, se puede formar una brida posteriormente en una etapa separada que implica uno o más de corte, doblado, laminado, estampado, etc.

Como se describe, la pared lateral tubular 126 de la primera realización es más fina que la base 112. Esto se puede lograr embutiendo primero en profundidad una pared lateral tubular 126 y planchando posteriormente la pared. Planchar se refiere a calentar la pared lateral tubular 126 y estirarla, de modo que se adelgace en el proceso. De esta manera, la pared lateral tubular 126 puede fabricarse con las dimensiones descritas en el presente documento.

La pared lateral fina 126 puede ser frágil. Esto se puede mitigar proporcionando soporte estructural adicional a la pared lateral 126 y formando la pared lateral 126 con una forma tubular, y preferentemente cilíndrica. En algunos casos, se proporciona soporte estructural adicional como una característica separada, pero cabe señalar que la brida 138 y la base 112 proporcionan también un grado de soporte estructural. Considerando primero la base 112, tenga en cuenta que un tubo que está abierto en ambos extremos es generalmente susceptible de aplastarse, mientras que proporcionar la cámara de calentamiento 108 de la divulgación con la base 112 agrega soporte. Obsérvese que en la realización ilustrada la base 112 es más gruesa que la pared lateral 126, por ejemplo, de 2 a 10 veces más gruesa que la pared lateral 126. En algunos casos, esto puede dar como resultado una base 112 que tiene un espesor de entre 200 μm y 500 μm , por ejemplo, de aproximadamente 400 μm de espesor. La base 112 tiene también la finalidad adicional de evitar que un portador de sustrato 114 se inserte demasiado dentro del dispositivo de generación de aerosol 100. El mayor espesor de la base 112 ayuda a evitar que se causen daños a la cámara de calentamiento 108 en caso de que un usuario use inadvertidamente demasiada fuerza al insertar un portador de sustrato 114. De manera similar, cuando el usuario limpia la cámara de calentamiento 108, el usuario normalmente podría insertar un objeto, tal como un cepillo alargado, a través del extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. Esto significa que es probable que el usuario ejerza una fuerza más fuerte contra la base 112 de la cámara de calentamiento 108, cuando el objeto alargado llega a hacer tope con la base 112, que contra la pared lateral 126. Por lo tanto, el espesor de la base 112 con respecto a la pared lateral 126 puede ayudar a evitar daños a la cámara de calentamiento 108 durante la limpieza. En otras realizaciones, la base 112 tiene el mismo espesor que la pared lateral 126, lo que proporciona algunos de los efectos ventajosos expuestos anteriormente.

La brida 138 se extiende hacia fuera desde la pared lateral 126 y tiene una forma anular que se extiende alrededor de un borde de la pared lateral 126 en el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. La brida 138 resiste fuerzas de flexión y cizallamiento en la pared lateral 126. Por ejemplo, es probable que la deformación lateral del tubo definido por la pared lateral 126 requiera que la brida 138 se pandee. Obsérvese que, si bien se muestra la brida 138 extendiéndose ampliamente perpendicularmente desde la pared lateral 126, la brida 138 puede extenderse oblicuamente desde la pared lateral 126, por ejemplo, formando una forma de embudo con la pared lateral 126, conservando al mismo tiempo las características ventajosas descritas anteriormente. En algunas realizaciones, la brida 138 está situada solo en parte alrededor del borde de la pared lateral 126, en lugar de ser anular. En la realización ilustrada, la brida 138 tiene el mismo espesor que la pared lateral 126, pero en otras realizaciones la brida 138 es más gruesa que la pared lateral 126 para mejorar la resistencia a la deformación. Cualquier espesor aumentado de una pieza particular para su resistencia se compara con el aumento de masa térmica introducida, con el fin de que el dispositivo de generación de aerosol 100 en su conjunto siga siendo robusto pero eficiente.

Una pluralidad de protuberancias 140 están formadas en la superficie interior de la pared lateral 126. La anchura de las protuberancias 140, alrededor del perímetro de la pared lateral 126, es pequeña con respecto a su longitud, paralela al eje central de la pared lateral 126 (o ampliamente en una dirección desde la base 112 hasta el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108). En este ejemplo hay cuatro protuberancias 140. Usualmente, cuatro es un número adecuado de protuberancias 140 para sujetar un portador de sustrato 114 en una posición central dentro de la cámara de calentamiento 108, como resultará evidente a partir de la siguiente discusión. En algunas realizaciones, tres protuberancias pueden ser suficientes, por ejemplo, (uniformemente) separadas a intervalos de aproximadamente 120 grados alrededor de la circunferencia de la pared lateral 126. Las protuberancias 140 tienen una variedad de fines y la forma exacta de las protuberancias 140 (y las muescas correspondientes en una superficie exterior de la pared lateral 126) se elige basándose en el efecto deseado. En cualquier caso, las protuberancias 140 se extienden hacia el portador de sustrato 114 y se acoplan con el mismo, por lo que a veces se denominan elementos de acoplamiento. De hecho, las expresiones "protuberancia" y "elemento de acoplamiento" se usan indistintamente en el presente documento. De manera similar, cuando las protuberancias 140 se proporcionan presionando la pared lateral 126 desde el exterior, por ejemplo, mediante hidroconformación o prensado, etc., el término "muesca" se usa también indistintamente con las expresiones "protuberancia" y "elemento de acoplamiento". Formar las protuberancias 140 haciendo muescas en la pared lateral 126 tiene la ventaja de que son unitarias con la pared lateral 126, por lo que tienen un efecto mínimo sobre el flujo de calor. De forma adicional, las protuberancias 140 no añaden ninguna masa térmica, como sería el caso si se añadiera un elemento adicional a la superficie interior de la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108. De hecho, como resultado de formar las protuberancias 140 haciendo muescas en la pared lateral 126, el espesor de la pared lateral 126 permanece sustancialmente constante en la dirección circunferencial y/o axial, incluso cuando se proporcionan las protuberancias. Por último, hacer muescas en la pared lateral como se describe aumenta la resistencia de la pared lateral 126 al introducir porciones que se extienden transversalmente a la pared lateral 126, proporcionando así resistencia a la flexión de la pared lateral 126.

La cámara de calentamiento 108 está dispuesta para recibir el portador de sustrato 114. Normalmente, el portador de sustrato comprende un sustrato de aerosol 128 tal como tabaco u otro material apto para aerosoles que se puede calentar para generar un aerosol para inhalación. En la primera realización, la cámara de calentamiento 108 está

dimensionada para recibir una única porción de sustrato de aerosol 128 en forma de un portador de sustrato 114, también conocido como "consumible", como se muestra en las Figuras 3 a 6, por ejemplo. Sin embargo, esto no es esencial y en otras realizaciones la cámara de calentamiento 108 está dispuesta para recibir el sustrato de aerosol 128 en otras formas, tales como tabaco suelto o tabaco empaquetado de otras formas.

El dispositivo de generación de aerosol 100 funciona conduciendo calor desde la superficie de las protuberancias 140 que se acoplan contra la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 y calentando aire en un espacio de aire entre la superficie interior de la pared lateral 126 y la superficie exterior de un portador de sustrato 114. Es decir, hay calentamiento por convección del sustrato de aerosol 128 a medida que el aire caliente se aspira a través del sustrato de aerosol 128 cuando un usuario aspira el dispositivo de generación de aerosol 100 (como se describe con más detalle a continuación). La anchura y la altura (es decir, la distancia que cada protuberancia 140 se extiende dentro de la cámara de calentamiento 128) aumenta el área superficial de la pared lateral 126 que transmite calor al aire, permitiendo así que el dispositivo de generación de aerosol 100 alcance una temperatura efectiva más rápidamente.

Las protuberancias 140 en la superficie interior de la pared lateral 126 se extienden hacia y de hecho hacen contacto con el portador de sustrato 114 cuando se inserta en la cámara de calentamiento 108 (ver la Figura 6, por ejemplo). Esto da como resultado que el sustrato de aerosol 128 se caliente también por conducción, a través de una capa exterior 132 del portador de sustrato 114.

Será evidente que para conducir calor al sustrato de aerosol 128, la superficie 145 de la protuberancia 140 debe acoplarse recíprocamente con la capa exterior 132 del portador de sustrato 114. Sin embargo, las tolerancias de fabricación pueden dar como resultado pequeñas variaciones en el diámetro del portador de sustrato 114. De forma adicional, debido a la naturaleza relativamente suave y compresible de la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 y del sustrato de aerosol 128 mantenido en su interior, cualquier daño o manipulación brusca del portador de sustrato 114 puede dar como resultado una reducción del diámetro o un cambio de forma a una sección transversal ovalada o elíptica en la región en la que la capa exterior 132 está destinada a acoplarse recíprocamente con las superficies 145 de las protuberancias 140. En consecuencia, cualquier variación en el diámetro del portador de sustrato 114 puede dar como resultado un acoplamiento térmico reducido entre la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 y la superficie 145 de la protuberancia 140 que afecta perjudicialmente la conducción de calor desde la superficie 145 de la protuberancia 140 a través de la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 y en el sustrato de aerosol 128. Para mitigar los efectos de cualquier variación en el diámetro del portador de sustrato 114 debido a tolerancias o daños de fabricación, las protuberancias 140 están dimensionadas preferentemente para extenderse lo suficiente dentro de la cámara de calentamiento 108 para provocar la compresión del portador de sustrato 114 y asegurar así un ajuste de interferencia entre las superficies 145 de las protuberancias 140 y la capa exterior 132 del portador de sustrato 114. Esta compresión de la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 puede causar también marcas longitudinales de la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 y proporcionar una indicación visual de que se ha utilizado el portador de sustrato 114.

La Figura 6(a) muestra una vista ampliada de la cámara de calentamiento 108 y del portador de sustrato 114. Como puede verse, las flechas B ilustran las trayectorias del flujo de aire que proporcionan el calentamiento por convección descrito anteriormente. Como se señaló anteriormente, la cámara de calentamiento 108 puede tener forma de copa y tener una base sellada y hermética 112, lo que significa que el aire debe fluir por el costado del portador de sustrato 114 para ingresar al primer extremo 134 del portador de sustrato porque no es posible el flujo de aire a través de la base 112 sellada y hermética. Como se señaló anteriormente, las protuberancias 140 se extienden una distancia suficiente dentro de la cámara de calentamiento 108 para al menos hacer contacto con la superficie exterior del portador de sustrato 114 y normalmente para causar al menos cierto grado de compresión del portador de sustrato. En consecuencia, puesto que la vista en sección de la Figura 6(a) atraviesa las protuberancias 140 a la izquierda y a la derecha de la Figura, no hay espacio de aire a lo largo de la cámara de calentamiento 108 en el plano de la Figura. En cambio, las trayectorias del flujo de aire (flechas B) se muestran como líneas discontinuas en la región de las protuberancias 140, lo que indica que la trayectoria del flujo de aire está situada delante y detrás de las protuberancias 140. De hecho, una comparación con la Figura 2(a) muestra que las trayectorias del flujo de aire ocupan las cuatro regiones de espacio igualmente separadas entre las cuatro protuberancias 140. Por supuesto, en algunas situaciones habrá más o menos de cuatro protuberancias 140, en cuyo caso el punto general de que las trayectorias del flujo de aire existen en los espacios entre las protuberancias sigue siendo cierto.

También se destaca en la Figura 6(a) la deformación en la superficie exterior del portador de sustrato 114 causada por su fuerza más allá de las protuberancias 140 cuando el portador de sustrato 114 se inserta en la cámara de calentamiento 108. Como se ha señalado anteriormente, la distancia a la que se extienden las protuberancias 140 dentro de la cámara de calentamiento puede seleccionarse ventajosamente para que sea lo suficientemente grande como para provocar la compresión de cualquier portador de sustrato 114. Esta deformación (a veces permanente) durante el calentamiento puede ayudar a proporcionar estabilidad al portador de sustrato 114 en el sentido de que la deformación de la capa exterior 132 del portador de sustrato 114 crea una región más densa del sustrato de aerosol 128 cerca del primer extremo 134 del portador de sustrato 114. Además, la superficie exterior contorneada resultante del portador de sustrato 114 proporciona un efecto de agarre en los bordes de la región más densa del sustrato de aerosol 128 cerca del primer extremo 134 del portador de sustrato 114. En general, esto reduce la probabilidad de que cualquier sustrato de aerosol suelto caiga desde el primer extremo 134 del portador de sustrato 114, lo que daría como

resultado la suciedad de la cámara de calentamiento 108. Este es un efecto útil porque, como se ha descrito anteriormente, calentar el sustrato de aerosol 128 puede hacer que se contraiga, aumentando así la probabilidad de que el sustrato de aerosol suelto 128 caiga desde el primer extremo 134 del portador de sustrato 114. Este efecto indeseable se ve mitigado por el efecto de deformación descrito.

Para estar seguro de que las protuberancias 140 entran en contacto con el portador de sustrato 114 (siendo necesario el contacto para provocar calentamiento por conducción, compresión y deformación del sustrato de aerosol) se tienen en cuenta las tolerancias de fabricación de cada uno de: las protuberancias 140; la cámara de calentamiento 108; y el portador de sustrato 114. Por ejemplo, el diámetro interno de la cámara de calentamiento 108 puede ser de $7,6 \pm 0,1$ mm, el portador del sustrato 114 puede tener un diámetro externo de $7,0 \pm 0,1$ mm y las protuberancias 140 pueden tener una tolerancia de fabricación de $\pm 0,1$ mm. En este ejemplo, suponiendo que el portador de sustrato 114 está montado centralmente en la cámara de calentamiento 108 (es decir, dejando un espacio uniforme alrededor del exterior del portador de sustrato 114), a continuación el espacio que cada protuberancia 140 debe abarcar para entrar en contacto con el portador de sustrato 114 está comprendido entre 0,2 mm y 0,4 mm. En otras palabras, dado que cada protuberancia 140 abarca una distancia radial, el valor más bajo posible para este ejemplo es la mitad de la diferencia entre el diámetro más pequeño posible de la cámara de calentamiento 108 y el diámetro más grande posible del portador de sustrato 114, o $[(7,6 - 0,1) - (7,0 + 0,1)]/2 = 0,2$ mm. El extremo superior del intervalo para este ejemplo es (por razones similares) la mitad de la diferencia entre el mayor diámetro posible de la cámara de calentamiento 108 y el menor diámetro posible del portador de sustrato 114, o $[(7,6 + 0,1) - (7,0 - 0,1)]/2 = 0,4$ mm. Para garantizar que las protuberancias 140 entren en contacto con el portador de sustrato, es evidente que cada una de ellas debe extenderse al menos 0,4 mm dentro de la cámara de calentamiento en este ejemplo. Sin embargo, esto no tiene en cuenta la tolerancia de fabricación de las protuberancias 140. Cuando se desea una protuberancia de 0,4 mm, el intervalo que se produce realmente es de $0,4 \pm 0,1$ mm o varía entre 0,3 mm y 0,5 mm. Algunos de ellos no abarcarán la distancia máxima posible entre la cámara de calentamiento 108 y el portador de sustrato 114. Por lo tanto, las protuberancias 140 de este ejemplo deben fabricarse con una distancia nominal de protuberancia de 0,5 mm, lo que está en un intervalo de valores entre 0,4 mm y 0,6 mm. Esto es suficiente para garantizar que las protuberancias 140 estén siempre en contacto con el portador de sustrato.

En general, escribir el diámetro interno de la cámara de calentamiento 108 como $D \pm \delta_D$, el diámetro externo del portador de sustrato 114 como $d \pm \delta_d$, y la distancia a la que se extienden las protuberancias 140 dentro de la cámara de calentamiento 108 como $L \pm \delta_L$, entonces la distancia que se pretende que las protuberancias 140 se extiendan dentro de la cámara de calentamiento debe seleccionarse como:

$$L = \frac{(D + |\delta_D|) - (d - |\delta_d|)}{2} + |\delta_L|$$

donde $|\delta_D|$ se refiere a la magnitud de la tolerancia de fabricación del diámetro interno de la cámara de calentamiento 108, $|\delta_d|$ se refiere a la magnitud de la tolerancia de fabricación del diámetro externo del portador de sustrato 114 y $|\delta_L|$ se refiere a la magnitud de la tolerancia de fabricación de la distancia que las protuberancias 140 se extienden dentro de la cámara de calentamiento 108. Para evitar dudas, cuando el diámetro interno de la cámara de calentamiento 108 es $D \pm \delta_D = 7,6 \pm 0,1$ mm, entonces $|\delta_D| = 0,1$ mm.

Además, las tolerancias de fabricación pueden dar como resultado variaciones menores en la densidad del sustrato de aerosol 128 dentro del portador de sustrato 114. Tales variaciones en la densidad del sustrato de aerosol 128 pueden existir tanto axial como radialmente dentro de un único portador de sustrato 114, o entre diferentes portadores de sustrato 114 fabricados en el mismo lote. En consecuencia, también será evidente que para asegurar una conducción de calor relativamente uniforme dentro del sustrato de aerosol 128 dentro de un portador de sustrato particular 114 es importante que la densidad del sustrato de aerosol 128 también sea relativamente consistente. Para mitigar los efectos de cualquier inconsistencia en la densidad del sustrato de aerosol 128, las protuberancias 140 pueden dimensionarse para extenderse lo suficiente dentro de la cámara de calentamiento 108 para provocar la compresión del sustrato de aerosol 128 dentro del portador de sustrato 114, lo que puede mejorar la conducción térmica a través del sustrato de aerosol 128 eliminando los espacios de aire. En la realización ilustrada, son apropiadas las protuberancias 140 que se extienden aproximadamente 0,4 mm dentro de la cámara de calentamiento 108. En otros ejemplos, la distancia a la que se extienden las protuberancias 140 dentro de la cámara de calentamiento 108 se puede definir como un porcentaje de la distancia a través de la cámara de calentamiento 108. Por ejemplo, las protuberancias 140 pueden extenderse una distancia entre el 3 % y el 7 %, por ejemplo, aproximadamente el 5 % de la distancia a través de la cámara de calentamiento 108. En otra realización, el diámetro restringido circunscrito por las protuberancias 140 en la cámara de calentamiento 108 está entre 6,0 mm y 6,8 mm, más preferentemente entre 6,2 y 6,5 mm, y en particular 6,2 mm ($\pm 0,5$ mm). Cada una de la pluralidad de protuberancias 140 abarca una distancia radial entre 0,2 mm y 0,8 mm, y lo más preferentemente entre 0,2 mm y 0,4 mm.

En relación con las protuberancias/muescas 140, la anchura corresponde a la distancia alrededor del perímetro de la pared lateral 126. De manera similar, su dirección longitudinal corre transversalmente a ésta, extendiéndose ampliamente desde la base 112 hasta el extremo abierto de la cámara de calentamiento 108, o hasta la brida 138, y su altura corresponde a la distancia que se extienden las protuberancias desde la pared lateral 126. Se observará que

el espacio entre las protuberancias adyacentes 140, la pared lateral 126 y la capa exterior 132 portadora de sustrato 114 define el área disponible para el flujo de aire. Esto tiene el efecto de que cuanto menor sea la distancia entre las protuberancias adyacentes 140 y/o la altura de las protuberancias 140 (es decir, la distancia a la que se extienden las protuberancias 140 dentro de la cámara de calentamiento 108), más fuerte tendrá que aspirar un usuario para aspirar aire a través del dispositivo de generación de aerosol 100 (conocido como mayor resistencia a la aspiración). Será evidente que (suponiendo que las protuberancias 140 toquen la capa exterior 132 del portador de sustrato 114) es la anchura de las protuberancias 140 lo que define la reducción en el canal de flujo de aire entre la pared lateral 126 y el portador de sustrato 114. A la inversa (nuevamente bajo el supuesto de que las protuberancias 140 tocan la capa exterior 132 del portador de sustrato 114), el aumento de la altura de las protuberancias 140 da como resultado una mayor compresión del sustrato de aerosol, lo que elimina los espacios de aire en el sustrato de aerosol 128 y aumenta también la resistencia a la aspiración. Estos dos parámetros se pueden ajustar para proporcionar una resistencia a la aspiración satisfactoria, que no sea ni demasiado baja ni demasiado alta. La cámara de calentamiento 108 se puede hacer también más grande para aumentar el canal de flujo de aire entre la pared lateral 126 y el portador de sustrato 114, pero existe un límite práctico para esto antes de que el calentador 124 comience a volverse ineficaz porque el espacio es demasiado grande. Normalmente, un espacio de 0,2 mm a 0,4 mm o de 0,2 mm a 0,3 mm alrededor de la superficie exterior del portador de sustrato 114 es un buen compromiso, que permite un ajuste fino de la resistencia a la aspiración dentro de valores aceptables alterando las dimensiones de las protuberancias 140. El espacio de aire alrededor del exterior del portador de sustrato 114 también se puede alterar cambiando el número de protuberancias 140. Cualquier número de protuberancias 140 (de una en adelante) proporciona al menos algunas de las ventajas establecidas en el presente documento (aumentar el área de calentamiento, proporcionar compresión, proporcionar calentamiento por conducción del sustrato de aerosol 128, ajustar el espacio de aire, etc.). Cuatro es el número más bajo que mantiene de manera confiable el portador de sustrato 114 en una alineación central (es decir, coaxial) con la cámara de calentamiento 108. En otra configuración posible solo existen tres protuberancias distribuidas a una distancia de 120° entre sí. Los diseños con menos de cuatro protuberancias 140 tienden a permitir una situación en la que el portador de sustrato 114 se presiona contra una porción de la pared lateral 126 entre dos de las protuberancias 140. Claramente, con espacio limitado, proporcionar un número muy grande de protuberancias (por ejemplo, treinta o más) tiende a una situación en la que hay poco o ningún espacio entre las mismas, lo que puede cerrar completamente la trayectoria del flujo de aire entre la superficie exterior del portador de sustrato 114 y la superficie interior de la pared lateral 126, reduciendo en gran medida la capacidad del dispositivo generador de aerosol para proporcionar calentamiento por convección. Sin embargo, junto con la posibilidad de proporcionar un orificio en el centro de la base 112 para definir un canal de flujo de aire, todavía se pueden usar tales diseños. Normalmente, las protuberancias 140 están separadas uniformemente alrededor del perímetro de la pared lateral 126, lo que puede ayudar a proporcionar una compresión y un calentamiento uniformes, aunque algunas variantes pueden tener una ubicación asimétrica, dependiendo del efecto exacto deseado.

Será evidente que el tamaño y el número de las protuberancias 140 permiten ajustar también el equilibrio entre el calentamiento por conducción y por convección. Al aumentar la anchura de una protuberancia 140 que hace contacto con el portador de sustrato 114 (distancia a la que se extiende una protuberancia 140 alrededor del perímetro de la pared lateral 126), el perímetro disponible del lado 126 para actuar como un canal de flujo de aire (flechas B en las Figuras 6 y 6(a)) se reduce, reduciendo así el calentamiento por convección proporcionado por el dispositivo de generación de aerosol 100. Sin embargo, puesto que una protuberancia más ancha 140 hace contacto con el portador de sustrato 114 en una porción mayor del perímetro, aumenta el calentamiento por conducción proporcionado por el dispositivo de generación de aerosol 100. Se ve un efecto similar si se agregan más protuberancias 140, en el sentido de que el perímetro disponible de la pared lateral 126 para la convección se reduce mientras se aumenta el canal conductor al aumentar el área superficial de contacto total entre la protuberancia 140 y el portador de sustrato 114. Tenga en cuenta que aumentar la longitud de una protuberancia 140 disminuye también el volumen de aire en la cámara de calentamiento 108 que se calienta mediante el calentador 124 y reduce el calentamiento por convección, al tiempo que aumenta el área superficial de contacto entre la protuberancia 140 y el portador de sustrato y aumenta el calentamiento por conducción. Aumentar la distancia a la que se extiende cada protuberancia 140 dentro de la cámara de calentamiento 108 puede ayudar a mejorar el calentamiento por conducción sin reducir significativamente el calentamiento por convección. Por lo tanto, el dispositivo de generación de aerosol 100 puede diseñarse para equilibrar los tipos de calentamiento por conducción y por convección alterando el número y tamaño de las protuberancias 140, como se ha descrito anteriormente. El efecto de localización del calor debido a la pared lateral relativamente fina 126 y el uso de un material de conductividad térmica relativamente baja (por ejemplo, acero inoxidable) garantiza que el calentamiento por conducción sea un medio apropiado para transferir calor al portador de sustrato 114 y posteriormente al sustrato de aerosol 128, porque las porciones de la pared lateral 126 que se calientan pueden corresponder ampliamente a las ubicaciones de las protuberancias 140, lo que significa que el calor generado se conduce al portador de sustrato 114 por las protuberancias 140, pero no se aleja de aquí. En lugares que se calientan pero que no corresponden a las protuberancias 140, el calentamiento del lado 126 conduce al calentamiento por convección descrito anteriormente.

Como se muestra en las Figuras 1 a 6, las protuberancias 140 son alargadas, es decir, se extienden por una longitud mayor que su anchura. En algunos casos, las protuberancias 140 pueden tener una longitud que es cinco, diez o incluso veinticinco veces su anchura. Por ejemplo, como se ha señalado anteriormente, las protuberancias 140 pueden extenderse 0,4 mm dentro de la cámara de calentamiento 108 y, en un ejemplo, pueden tener además 0,5 mm de ancho y 12 mm de largo. Estas dimensiones son adecuadas para una cámara de calentamiento 108 de longitud de

entre 30 mm y 40 mm. En este ejemplo, las protuberancias 140 no se extienden por toda la longitud de la cámara de calentamiento 108, ya que en el ejemplo dado son más cortas que la cámara de calentamiento 108. Por lo tanto, cada una de las protuberancias 140 tiene un borde superior 142a y un borde inferior 142b. El borde superior 142a es la parte de la protuberancia 140 situada más cercana al extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108, y también más cercana a la brida 138. El borde inferior 142b es el extremo de la protuberancia 140 situado más cerca de la base 112. Por encima del borde superior 142a (más cerca del extremo abierto que el borde superior 142a) y debajo del borde inferior 142b (más cerca de la base 112 que el borde inferior 142b) se puede ver que la pared lateral 126 no tiene protuberancias 140, es decir, la pared lateral 126 no está deformada ni presenta muescas en estas porciones. En algunos ejemplos, las protuberancias 140 son más largas y se extienden hasta la parte superior y/o inferior de la pared lateral 126, de modo que uno o ambos de los siguientes son verdaderos: el borde superior 142a se alinea con el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108 (o la brida 138); y el borde inferior 142b se alinea con la base 112. De hecho, en tales casos, puede que ni siquiera haya un borde superior 142a y/o un borde inferior 142b.

Puede ser ventajoso que las protuberancias 140 no se extiendan a lo largo de toda la longitud de la cámara de calentamiento 108 (por ejemplo, desde la base 112 hasta la brida 138). En el extremo superior, como se describirá a continuación, el borde superior 142a de la protuberancia 140 se puede usar como indicador para que un usuario se asegure de que no inserta demasiado el portador de sustrato 114 en el dispositivo de generación de aerosol 100. Sin embargo, puede ser útil no solo calentar regiones del portador de sustrato 114 que contienen sustrato de aerosol 128, sino también otras regiones. Esto se debe a que una vez que se genera el aerosol, es beneficioso mantener su temperatura alta (más alta que la temperatura ambiente, pero no tan alta como para quemar al usuario) para evitar la nueva condensación, lo que a su vez perjudicaría la experiencia del usuario. Por lo tanto, la región de calentamiento efectiva de la cámara de calentamiento 108 se extiende más allá (es decir, más arriba de la cámara de calentamiento 108, más cerca del extremo abierto) la ubicación esperada del sustrato de aerosol 128. Esto significa que la cámara de calentamiento 108 se extiende más arriba que el borde superior 142a de la protuberancia 140, o de manera equivalente que la protuberancia 140 no se extiende hasta el extremo abierto de la cámara de calentamiento 108. De manera similar, la compresión del sustrato de aerosol 128 en un extremo 134 del portador de sustrato 114 que se inserta en la cámara de calentamiento 108 puede provocar que parte del sustrato de aerosol 128 se caiga del portador de sustrato 114 y ensucie la cámara de calentamiento 108. Por lo tanto, puede ser ventajoso tener el borde inferior 142b de las protuberancias 140 situado más lejos de la base 112 que la posición esperada del extremo 134 del portador de sustrato 114.

En algunas realizaciones, las protuberancias 140 no son alargadas y tienen aproximadamente la misma anchura que su longitud. Por ejemplo, pueden ser tan anchas como altas (por ejemplo, tener un perfil cuadrado o circular cuando se orientan en dirección radial), o pueden ser de dos a cinco veces más largas que anchas. Obsérvese que el efecto de centrado que proporcionan las protuberancias 140 se puede lograr incluso cuando las protuberancias 140 no son alargadas. En algunos ejemplos, puede haber múltiples conjuntos de protuberancias 140, por ejemplo, un conjunto superior cerca del extremo abierto de la cámara de calentamiento 108 y un conjunto inferior separado del conjunto superior, situado cerca de la base 112. Esto puede ayudar a garantizar que el portador de sustrato 114 se mantenga en una disposición coaxial mientras se reduce la resistencia a la aspiración introducida por un único conjunto de protuberancias 140 en la misma distancia. Los dos conjuntos de protuberancias 140 pueden ser sustancialmente iguales, o pueden variar en su longitud o anchura o en el número o colocación de las protuberancias 140 dispuestas alrededor de la pared lateral 126.

En vista lateral, las protuberancias 140 se muestran con un perfil trapezoidal. Lo que se quiere decir aquí es que el perfil a lo largo de cada protuberancia 140, por ejemplo, la sección transversal longitudinal mediana de la protuberancia 140 es aproximadamente trapezoidal. Es decir, el borde superior 142a es ampliamente plano y se estrecha para fusionarse con la pared lateral 126 cerca del extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. En otras palabras, el borde superior 142a tiene una forma biselada de perfil. De manera similar, la protuberancia 140 tiene una porción inferior 142b que es ampliamente plana y se estrecha para fusionarse con la pared lateral 126 cerca de la base 112 de la cámara de calentamiento 108. Es decir, el borde inferior 142b tiene una forma biselada de perfil. En otras realizaciones, los bordes superior y/o inferior 142a, 142b no se estrechan hacia la pared lateral 126 sino que se extienden en un ángulo de aproximadamente 90 grados desde la pared lateral 126. En otras realizaciones más, los bordes superior y/o inferior 142a, 142b tienen una forma curva o redondeada. Uniendo los bordes superior e inferior 142a, 142b hay una región ampliamente plana que contacta y/o comprime el portador de sustrato 114. Una porción de contacto plana puede ayudar a proporcionar una compresión uniforme y un calentamiento por conducción. En otros ejemplos, la porción plana puede ser en cambio una porción curva que se curva hacia fuera para contactar con el portador de sustrato 128, que tiene por ejemplo, un perfil poligonal o curvo (por ejemplo, una sección de un círculo).

En los casos donde las protuberancias 140 tienen un borde superior 142a, las protuberancias 140 actúan también para evitar la inserción excesiva de un portador de sustrato 114. Como se muestra más claramente en las Figuras 4 y 6, el portador de sustrato 114 tiene una parte inferior que contiene el sustrato de aerosol 128, que termina parcialmente a lo largo del portador de sustrato 114 en un límite del sustrato de aerosol 128. El sustrato de aerosol 128 normalmente es más compresible que otras regiones 130 del portador de sustrato 114. Por lo tanto, un usuario que inserta el portador de sustrato 114 siente un aumento en la resistencia cuando el borde superior 142a de las protuberancias 140 está alineado con el límite del sustrato de aerosol 128, debido a la compresibilidad reducida de otras regiones 130 del

portador de sustrato 114. Para lograr esto, la(s) parte(s) de la base 112 con la(s) que entra en contacto el portador de sustrato 114 debe(n) estar separada(s) del borde superior 142a de la protuberancia 140 por la misma distancia que la longitud del portador de sustrato 114 ocupada por el sustrato de aerosol 128. En algunos ejemplos, el sustrato de aerosol 128 ocupa alrededor de 20 mm del portador de sustrato 114, por lo que el espacio entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y las partes de la base que el portador de sustrato 114 toca cuando se inserta en la cámara de calentamiento 108 también mide unos 20 mm.

Como se muestra, la base 112 incluye también una plataforma 148. La plataforma 148 está formada por un único paso en el que la base 112 se presiona desde abajo (por ejemplo, mediante hidroconformación, presión mecánica, como parte de la formación de la cámara de calentamiento 108) para dejar una muesca en una superficie exterior (cara inferior) de la base 112 y la plataforma 148 en la superficie interior (cara superior, dentro de la cámara de calentamiento 108) de la base 112. Cuando la plataforma 148 está formada de esta manera, por ejemplo, con la muesca correspondiente, estos términos se utilizan indistintamente. En otros casos, la plataforma 148 puede formarse a partir de una pieza separada que se une a la base 112 por separado, o fresando partes de la base 112 para dejar la plataforma 148; en cualquier caso, no es necesario que haya una muesca correspondiente. Estos últimos casos pueden proporcionar más variedad en la forma de la plataforma 148 que se puede lograr, ya que no dependen de una deformación de la base 112, lo que (aunque es una manera conveniente), limita la complejidad con la que se puede elegir una forma. Si bien la forma mostrada es ampliamente circular, existe, por supuesto, una amplia variedad de formas que lograrán los efectos deseados establecidos en detalle en este documento, que incluyen, entre otras: formas poligonales, formas curvas, incluidas múltiples formas de una o más de estos tipos. De hecho, aunque se muestra como una plataforma 148 situada centralmente, en algunos casos podría haber uno o más elementos de plataforma separados del centro, por ejemplo, en los bordes de la cámara de calentamiento 108. Normalmente, la plataforma 148 tiene una parte superior ampliamente plana, pero también se prevén plataformas semiesféricas o aquellas con forma de cúpula redondeada en la parte superior.

Como se ha señalado anteriormente, la distancia entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y las partes de la base 112 que toca el portador de sustrato 114 se puede seleccionar cuidadosamente para que coincida con la longitud del sustrato de aerosol 128 para proporcionar al usuario una indicación de que han insertado el portador de sustrato 114 tan profundamente en el dispositivo de generación de aerosol 100 como deberían. En los casos donde no hay una plataforma 148 en la base 112, esto simplemente significa que la distancia desde la base 112 hasta el borde superior 142a de la protuberancia 140 debe coincidir con la longitud del sustrato de aerosol 128. Cuando la plataforma 148 está presente, entonces la longitud del sustrato de aerosol 128 debe corresponder a la distancia entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y la porción más superior de la plataforma 148 (es decir, la porción más cercana al extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108 en algunos ejemplos). En otro ejemplo más, la distancia entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y la porción más superior de la plataforma 148 es ligeramente más corta que la longitud del sustrato de aerosol 128. Esto significa que la punta 134 del portador de sustrato 114 debe extenderse ligeramente más allá de la parte más superior de la plataforma 148, provocando así la compresión del sustrato de aerosol 128 en el extremo 134 del portador de sustrato 114. De hecho, este efecto de compresión puede ocurrir incluso en ejemplos en los que no hay protuberancias 140 en la superficie interior de la pared lateral 126. Esta compresión puede ayudar a evitar que el sustrato de aerosol 128 en el extremo 134 del portador de sustrato 114 caiga dentro de la cámara de calentamiento 108, reduciendo así la necesidad de limpieza de la cámara de calentamiento 108, que puede ser una tarea compleja y difícil. Además, la compresión ayuda a comprimir el extremo 134 del portador de sustrato 114, mitigando así el efecto descrito anteriormente donde es inapropiado comprimir esta región usando protuberancias 140 que se extienden desde la pared lateral 126, debido a su tendencia a aumentar la probabilidad de que el sustrato de aerosol 128 cae del portador de sustrato 114.

La plataforma 148 proporciona también una región que puede recoger cualquier sustrato de aerosol 128 que se caiga del portador de sustrato 114 sin impedir la trayectoria del flujo de aire hacia la punta 134 del portador de sustrato 114. Por ejemplo, la plataforma 148 divide el extremo inferior de la cámara de calentamiento 108 (es decir, las partes más cercanas a la base 112) en porciones elevadas que forman la plataforma 148 y porciones inferiores que forman el resto de la base 112. Las porciones inferiores pueden recibir trozos sueltos de sustrato de aerosol 128 que caen del portador de sustrato 114, mientras que el aire todavía puede fluir sobre dichos trozos sueltos de sustrato de aerosol 128 y hacia el extremo del portador de sustrato 114. La plataforma 148 puede ser aproximadamente 1 mm más alta que el resto de la base 112 para lograr este efecto. La plataforma 148 puede tener un diámetro menor que el diámetro del portador de sustrato 114 para que no impida que el aire fluya a través del sustrato de aerosol 128. Preferentemente, la plataforma 148 tiene un diámetro de entre 0,5 mm y 0,2 mm, lo más preferentemente entre 0,45 mm y 0,35 mm, tal como 0,4 mm ($\pm 0,03$ mm).

El dispositivo de generación de aerosol 100 tiene un botón 116 operable por el usuario. En la primera realización, el botón 116 operable por el usuario está situado en una pared lateral 118 de la carcasa 102. El botón 116 operable por el usuario está dispuesto de manera que al accionar el botón 116 operable por el usuario, por ejemplo, al presionar el botón 116 operable por el usuario, el dispositivo de generación de aerosol 100 se activa para calentar el sustrato de aerosol 128 para generar el aerosol para su inhalación. En algunas realizaciones, el botón 116 operable por el usuario también está dispuesto para permitir al usuario activar otras funciones del dispositivo de generación de aerosol 100, y/o iluminarse para indicar un estado del dispositivo de generación de aerosol 100. En otros ejemplos, se puede proporcionar una luz o luces separadas (por ejemplo, uno o más LED u otras fuentes de luz adecuadas) para indicar

el estado del dispositivo de generación de aerosol 100. En este contexto, estado puede significar uno o más de los siguientes: carga restante de la batería, estado del calentador (por ejemplo, encendido, apagado, error, etc.), estado del dispositivo (por ejemplo, listo para dar una calada o no) u otra indicación de estado, por ejemplo, modos de error, indicaciones del número de caladas o portadores de sustrato completos 114 consumidos o restantes hasta que se agote el suministro de energía, y así sucesivamente.

En la primera realización, el dispositivo de generación de aerosol 100 está alimentado eléctricamente. Es decir, está dispuesto para calentar el sustrato de aerosol 128 usando energía eléctrica. Para este fin, el dispositivo de generación de aerosol 100 tiene una fuente de energía eléctrica 120, por ejemplo, una batería. La fuente de energía eléctrica 120 está acoplada al circuito de control 122. El circuito de control 122 está a su vez acoplado a un calentador 124. El botón 116 operable por el usuario está dispuesto para provocar el acoplamiento y desacoplamiento de la fuente de energía eléctrica 120 al calentador 124 a través del circuito de control 122. En esta realización, la fuente de energía eléctrica 120 está situada hacia el primer extremo 104 del dispositivo de generación de aerosol 100. Esto permite que la fuente de energía eléctrica 120 esté separada del calentador 124, que está situado hacia el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En otras realizaciones, la cámara de calentamiento 108 se calienta de otras formas, por ejemplo, quemando un gas combustible.

Un calentador 124 está unido a la superficie exterior de la cámara de calentamiento 108. El calentador 124 está dispuesto sobre una capa metálica 144, que a su vez está situada en contacto con la superficie exterior de la pared lateral 126. La capa metálica 144 forma una banda alrededor de la cámara de calentamiento 108, adaptándose a la forma de la superficie exterior de la pared lateral 126. El calentador 124 se muestra montado centralmente sobre la capa metálica 144, extendiéndose la capa metálica 144 una distancia igual hacia arriba y hacia abajo más allá del calentador 124. Como se muestra, el calentador 124 está situado completamente sobre la capa metálica 144, de manera que la capa metálica 144 cubre un área mayor que el área ocupada por el calentador 124. El calentador 124, como se muestra en las Figuras 1 a 6, está unido a una porción media de la cámara de calentamiento 108, entre la base 112 y el extremo abierto 110, y está unido a un área de la superficie exterior cubierta por una capa metálica 114. Cabe señalar que en otras realizaciones el calentador 124 puede estar unido a otras porciones de la cámara de calentamiento 108, o puede estar contenido dentro de la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108, y no es esencial que el exterior de la cámara de calentamiento 108 incluya una capa metálica 144.

El calentador 124 comprende un elemento de calentamiento 164, pistas de conexión eléctrica 150 y una película de refuerzo 166 como se muestra en la Figura 7. El elemento de calentamiento 164 está configurado de manera que cuando pasa corriente a través del elemento de calentamiento 164, el elemento de calentamiento 164 se calienta y aumenta de temperatura. El elemento de calentamiento 164 tiene una forma que no contiene esquinas afiladas. Las esquinas afiladas pueden provocar puntos calientes en el calentador 124 o crear puntos de fusión. El elemento de calentamiento 164 tiene también una anchura uniforme y las partes del elemento 164 que discurren cerca una de otra se mantienen separadas aproximadamente a la misma distancia. El elemento de calentamiento 164 de la Figura 7 muestra dos trayectorias resistivas 164a, 164b, cada una de las cuales sigue una trayectoria serpenteante sobre el área del calentador 124, cubriendo la mayor parte del área posible mientras cumple con los criterios anteriores. Estas trayectorias 164a, 164b están dispuestas eléctricamente en paralelo entre sí en la Figura 7. Cabe señalar que se pueden usar otros números de trayectorias, por ejemplo, tres trayectorias, una trayectoria o numerosas trayectorias. Las trayectorias 164a, 164b no se cruzan ya que esto crearía un cortocircuito. El elemento de calentamiento 164 está configurado para tener una resistencia para crear la densidad de potencia correcta para el nivel de calentamiento requerido. En algunos ejemplos, el elemento de calentamiento 164 tiene una resistencia entre 0.4 Ω y 2.0 Ω , y de manera particularmente ventajosa entre 0.5 Ω y 1.5 Ω , y más particularmente entre 0.6 Ω y 0.7 Ω .

Las pistas de conexión eléctrica 150 se muestran como parte del calentador 124, pero pueden ser reemplazadas en algunas realizaciones por cables u otros elementos de conexión. Las conexiones eléctricas 150 se utilizan para proporcionar energía al elemento de calentamiento 164 y formar un circuito con la fuente de energía 120. Las pistas de conexión eléctrica 150 se muestran extendiéndose verticalmente hacia abajo desde el elemento de calentamiento 164. Con el calentador 124 en posición, las conexiones eléctricas 150 se extienden más allá de la base 112 de la cámara de calentamiento 108 y a través de la base 156 del miembro aislante 152 para conectarse con el circuito de control 122.

La película de refuerzo 166 puede ser una única lámina con un elemento de calentamiento 164 unido o puede formar una envoltura que intercale el elemento de calentamiento entre dos hojas 166a, 166b. La película de refuerzo 166 en algunas realizaciones está formada de poliimida. En algunas realizaciones, el espesor de la película de refuerzo 166 se minimiza para reducir la masa térmica del calentador 124. Por ejemplo, el espesor de la película de refuerzo 166 puede ser de 50 μm , o 40 μm o 25 μm .

El elemento de calentamiento 164 se fija a la pared lateral 108. En la Figura 7, el elemento de calentamiento 164 está configurado para envolver una vez alrededor de la cámara de calentamiento 108, seleccionando cuidadosamente el tamaño del calentador 124. Esto asegura que el calor producido por el calentador 124 se distribuya aproximadamente uniformemente alrededor de la superficie cubierta por el calentador 124. Cabe señalar que, en lugar de una envoltura completa, el calentador 124 puede enrollarse un número entero de veces alrededor de la cámara de calentamiento 108 en algunos ejemplos.

Se observa también que la altura del calentador 124 es de aproximadamente 14 mm a 15 mm. La circunferencia del calentador 124 (o su longitud antes de ser aplicado a la cámara de calentamiento 108) es de aproximadamente 24 mm a 25 mm. La altura del elemento de calentamiento 164 puede ser inferior a 14 mm. Esto permite colocar el elemento de calentamiento 164 totalmente dentro de la película de refuerzo 166 del calentador 124, con un borde alrededor del elemento de calentamiento 164. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el área cubierta por el calentador 124 puede ser de aproximadamente 3,75 cm².

La energía utilizada por el calentador 124 la proporciona la fuente de energía 120, que en esta realización tiene la forma de una celda (o batería). La tensión proporcionada por la fuente de energía 120 es una tensión regulada o una tensión aumentada. Por ejemplo, la fuente de alimentación 120 puede estar configurada para generar una tensión en el intervalo de 2,8 V a 4,2 V. En un ejemplo, la fuente de alimentación 120 está configurada para generar una tensión de 3,7 V. Tomando una resistencia de ejemplo del elemento de calentamiento 164 en una realización de 0,6 Ω, y la tensión de ejemplo de 3,7 V, esto desarrollaría una potencia de salida de aproximadamente 30 W en el elemento de calentamiento 164. En base a las resistencias y tensiones de ejemplo, la potencia de salida puede estar comprendida entre 15 W y 50 W. La celda que forma la fuente de energía 120 puede ser una celda recargable, y/o alternativamente puede ser una celda de un solo uso 120. La fuente de energía generalmente está configurada para que pueda proporcionar energía durante 20 o más ciclos de calor. Esto permite que el usuario utilice un paquete completo de 20 portadores de sustrato 114 con una sola carga del dispositivo de generación de aerosol 100. La celda puede ser una celda de iones de litio o cualquier otro tipo de celda disponible comercialmente. Puede ser, por ejemplo, una celda 18650 o una celda 18350. Si la celda es una celda 18350, el dispositivo de generación de aerosol 100 puede configurarse para almacenar suficiente carga para 12 ciclos de calor o incluso 20 ciclos de calor, para permitir a un usuario consumir 12 o incluso 20 portadores de sustrato 114.

Un valor importante para un calentador 124 es la potencia por unidad de área que produce. Esta es una medida de cuánto calor puede proporcionar el calentador 124 al área en contacto con él (en este caso la cámara de calentamiento 108). Para los ejemplos descritos, esto oscila entre 4 W/cm² y 13,5 W/cm². Los calentadores generalmente están clasificados para densidades de potencia máximas de entre 2 W/cm² y 10 W/cm², dependiendo del diseño. Por lo tanto, para algunas de estas realizaciones se puede proporcionar una capa 144 de cobre u otro metal conductor en la cámara 108 de calentamiento para conducir el calor eficientemente desde el calentador 124 y reducir la probabilidad de daño al calentador 124.

La potencia entregada por el calentador 124 puede en algunas realizaciones ser constante y en otras realizaciones puede no ser constante. Por ejemplo, el calentador 124 puede proporcionar potencia variable a través de un ciclo de trabajo, o más específicamente en un ciclo de modulación de ancho de pulso. Esto permite que la potencia se entregue en impulsos y que la potencia de salida promediada en el tiempo por el calentador 124 se controle fácilmente seleccionando simplemente la relación entre el tiempo "encendido" y el tiempo "apagado". El nivel de potencia de salida del calentador 124 también puede controlarse mediante medios de control adicionales, tales como manipulación de corriente o tensión.

Como se muestra en la Figura 7, el dispositivo de generación de aerosol 100 tiene un sensor de temperatura 170 para detectar la temperatura del calentador 124, o el entorno que rodea al calentador 124. El sensor de temperatura 170 puede ser, por ejemplo, un termistor, un termopar o cualquier otro termómetro. Un termistor, por ejemplo, puede estar formado por una perla de vidrio que encapsula un material resistivo conectado a un voltímetro y por el que fluye una corriente conocida. Por lo tanto, cuando la temperatura del vidrio cambia, la resistencia del material resistivo cambia de manera predecible, y dicha temperatura se puede determinar a partir de la caída de tensión a través del mismo con una corriente constante (también son posibles modos de tensión constante). En algunas realizaciones, el sensor de temperatura 170 está colocado sobre una superficie de la cámara de calentamiento 108, por ejemplo, en una muesca formada en la superficie exterior de la cámara de calentamiento 108. La muesca puede ser una como las descritas en otro lugar en el presente documento, por ejemplo, como parte de las protuberancias 140, o puede ser una muesca proporcionada específicamente para contener el sensor de temperatura 170. En la realización ilustrada, el sensor de temperatura 170 se proporciona en la capa de refuerzo 166 del calentador 124. En otras realizaciones, el sensor de temperatura 170 es integral con el elemento de calentamiento 164 del calentador 124, en el sentido de que la temperatura se detecta monitorizando el cambio en la resistencia del elemento de calentamiento 164.

En el dispositivo generador de aerosol 100 de la primera realización, el tiempo hasta la primera calada después del inicio del dispositivo de generación de aerosol 100 es un parámetro importante. Un usuario del dispositivo de generación de aerosol 100 encontrará preferible comenzar a inhalar aerosol del portador de sustrato 128 tan pronto como sea posible, con el tiempo de retraso mínimo entre el inicio del dispositivo de generación de aerosol 100 y la inhalación del aerosol del portador de sustrato 128. Por lo tanto, durante la primera etapa de calentamiento, la fuente de energía 120 proporciona el 100 % de la energía disponible al calentador 124, por ejemplo, estableciendo un ciclo de trabajo para que esté siempre encendido o manipulando el producto de tensión y corriente a su valor máximo posible. Esto puede ser durante un período de 30 segundos, o más preferentemente durante un período de 20 segundos, o durante cualquier período hasta que el sensor de temperatura 170 dé una lectura correspondiente a 240 °C. Normalmente, el portador de sustrato 114 puede funcionar de manera óptima a 180 °C pero, no obstante, puede ser ventajoso calentar el sensor de temperatura 170 para exceder esta temperatura, de modo que el usuario

pueda extraer aerosol del portador de sustrato 114 lo más rápido posible. La razón de esto es que la temperatura del sustrato de aerosol 128 normalmente va por detrás (es decir, es inferior) a la temperatura detectada por el sensor de temperatura 170 porque el sustrato de aerosol 128 se calienta por convección de aire caliente a través del sustrato de aerosol 128, y hasta cierta medida por conducción entre las protuberancias 140 y la superficie exterior del portador de sustrato 114. Por el contrario, el sensor de temperatura 170 se mantiene en buen contacto térmico con el calentador 124, por lo que mide una temperatura cercana a la temperatura del calentador 124, en lugar de la temperatura del sustrato de aerosol 128. De hecho, puede ser difícil medir con precisión la temperatura del sustrato de aerosol 128, por lo que el ciclo de calentamiento a menudo se determina empíricamente donde se prueban diferentes perfiles de calentamiento y temperaturas del calentador y se monitoriza el aerosol generado por el sustrato de aerosol 128 para los diferentes componentes del aerosol que se forman a esa temperatura. Los ciclos óptimos proporcionan aerosoles lo más rápido posible, pero evitan la generación de productos de combustión debido al sobrecalentamiento del sustrato de aerosol 128.

La temperatura detectada por el sensor de temperatura 170 se puede usar para establecer el nivel de energía entregada por la celda 120, por ejemplo, formando un circuito de retroalimentación, en el que la temperatura detectada por el sensor de temperatura 170 se usa para controlar un ciclo de encendido del calentador. El ciclo de calentamiento que se describe a continuación puede ser para el caso en el que un usuario desee consumir un único portador de sustrato 114.

En la primera realización, el calentador 124 se extiende alrededor de la cámara de calentamiento 108. Es decir, el calentador 124 rodea la cámara de calentamiento 108. Más detalladamente, el calentador 124 se extiende alrededor de la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108, pero no alrededor de la base 112 de la cámara de calentamiento 108. El calentador 124 no se extiende sobre toda la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108. Más bien, se extiende alrededor de toda la pared lateral 126, pero solo sobre parte de la longitud de la pared lateral 126, siendo la longitud en este contexto desde la base 112 hasta el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. En otras realizaciones, el calentador 124 se extiende a lo largo de toda la longitud de la pared lateral 126. En otras realizaciones más, el calentador 124 comprende dos porciones de calentamiento separadas por un espacio, dejando una porción central de la cámara de calentamiento 108 descubierta, por ejemplo, una porción de la pared lateral 126 a medio camino entre la base 112 y el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. En otras realizaciones, puesto que la cámara de calentamiento 108 tiene forma de copa, el calentador 110 tiene similarmente forma de copa, por ejemplo, se extiende completamente alrededor de la base 112 de la cámara de calentamiento 108. En otras realizaciones más, el calentador 124 comprende múltiples elementos de calentamiento 164 distribuidos cerca de la cámara de calentamiento 108. En algunas realizaciones, hay espacios entre los elementos de calentamiento 164; en otras realizaciones se superponen entre sí. En algunas realizaciones, los elementos de calentamiento 164 pueden estar separados alrededor de una circunferencia de la cámara de calentamiento 108 o la pared lateral 126, por ejemplo, lateralmente, en otras realizaciones los elementos de calentamiento 164 pueden estar separados a lo largo de la cámara de calentamiento 108 o la pared lateral 126, por ejemplo, longitudinalmente. Se entenderá que el calentador 124 de la primera realización está dispuesto en una superficie externa de la cámara de calentamiento 108, fuera de la cámara de calentamiento 108. El calentador 124 se proporciona en buen contacto térmico con la cámara de calentamiento 108, para permitir una buena transferencia de calor entre el calentador 124 y la cámara de calentamiento 108.

La capa metálica 144 puede formarse a partir de cobre o cualquier otro material (por ejemplo, metal o aleación) de alta conductividad térmica, por ejemplo, oro o plata. En este contexto, una conductividad térmica alta puede referirse a un metal o aleación que tiene una conductancia térmica de 150 W/mK o superior. La capa metálica 144 se puede aplicar mediante cualquier método adecuado, por ejemplo, galvanoplastia. Otros métodos para aplicar la capa 144 incluyen pegar cinta metálica a la cámara de calentamiento 108, deposición química de vapor, deposición física de vapor, etc. Si bien la galvanoplastia es un método conveniente para aplicar una capa 144, requiere que la parte sobre la que se enchapa la capa 144 sea eléctricamente conductora. Esto no ocurre con otros métodos de deposición, y estos otros métodos abren la posibilidad de que la cámara de calentamiento 108 esté formada a partir de materiales eléctricamente no conductores, tales como cerámica, que pueden tener propiedades térmicas útiles. Además, cuando una capa se describe como metálica, aunque normalmente se debe entender que significa "formada a partir de un metal o aleación", en este contexto se refiere a un material de conductividad térmica relativamente alta (>150 W/mK). Cuando la capa metálica 144 se galvaniza sobre la pared lateral 126, puede ser necesario formar primero una "capa de contacto" para asegurar que la capa galvanizada se adhiera a la superficie exterior. Por ejemplo, cuando la capa metálica 144 es cobre y la pared lateral 126 es acero inoxidable, a menudo se utiliza una capa de níquel para asegurar una buena adhesión. Las capas galvanizadas y las capas depositadas tienen la ventaja de que hay un contacto directo entre la capa metálica 144 y el material de la pared lateral 126, mejorando así la conductancia térmica entre los dos elementos.

Cualquiera que sea el método utilizado para formar la capa metálica 144, el espesor de la capa 144 suele ser algo más fino que el espesor de la pared lateral 126. Por ejemplo, el intervalo de espesores de la capa metálica puede estar entre 10 µm y 50 µm, o entre 10 µm y 30 µm, por ejemplo, alrededor de 20 µm. Cuando se utiliza una capa de impacto, esta es incluso más fina que la capa metálica 144, por ejemplo, 10 µm o incluso 5 µm. Como se describe con más detalle a continuación, la finalidad de la capa metálica 144 es distribuir el calor generado por el calentador 124 sobre un área mayor que la ocupada por el calentador 124. Una vez que se ha logrado este efecto satisfactoriamente,

hay poco beneficio en hacer que la capa metálica 144 sea aún más gruesa, ya que esto simplemente aumenta la masa térmica y reduce la eficiencia del dispositivo de generación de aerosol 100.

Será evidente a partir de las Figuras 1 a 6 que la capa metálica 144 se extiende solo sobre una parte de la superficie exterior de la pared lateral 126. Esto no solo reduce la masa térmica de la cámara de calentamiento 108, sino que permite la definición de una región de calentamiento. En términos generales, la capa metálica 144 tiene una conductividad térmica mayor que la pared lateral 126, por lo que el calor producido por el calentador 124 se propaga rápidamente sobre el área cubierta por la capa metálica 144, pero debido a que la pared lateral 126 es fina y de relativamente menor conductividad térmica que la capa metálica 144, el calor permanece relativamente localizado en las regiones de la pared lateral 126 que están cubiertas por la capa metálica 144. La galvanoplastia selectiva se logra enmascarando las partes de la cámara de calentamiento 108 con una cinta adecuada (por ejemplo, poliéster o poliimida) o moldes de caucho de silicona. Otros métodos de revestimiento pueden utilizar diferentes cintas o métodos de enmascaramiento, según corresponda.

Como se muestra en las Figuras 1 a 6, la capa metálica 144 se superpone a toda la longitud de la cámara de calentamiento 108 a lo largo de la cual se extienden las protuberancias/muecas 140. Esto significa que las protuberancias 140 se calientan por el efecto térmicamente conductor de la capa metálica 144, que a su vez permite que las protuberancias 140 proporcionen el calentamiento por conducción descrito anteriormente. La extensión de la capa metálica 144 corresponde ampliamente a la extensión de la región de calentamiento, por lo que a menudo es innecesario extender la capa metálica hasta la parte superior e inferior de la cámara de calentamiento 108 (es decir, más cerca del extremo abierto y la base 112). Como se ha señalado anteriormente, la región del portador de sustrato 114 que se va a calentar comienza un poco por encima del límite del sustrato de aerosol 128, y se extiende hacia el extremo 134 del portador de sustrato 114, pero en muchos casos no incluye el extremo 134 del portador de sustrato 114. Como se señaló anteriormente, la capa metálica 144 tiene el efecto de que el calor generado por el calentador 124 se distribuye sobre un área mayor que el área ocupada por el propio calentador 124. Esto significa que se puede proporcionar más potencia al calentador 124 de lo que sería nominalmente el caso basándose en su potencia nominal W/cm^2 y el área superficial ocupada por el calentador 124, debido a que el calor generado se distribuye sobre un área más grande, por lo que el área efectiva del calentador 124 es mayor que el área superficial realmente ocupada por el calentador 124.

Puesto que la zona de calentamiento puede definirse por las porciones de la pared lateral 126 que están cubiertas por la capa metálica 144, la colocación exacta del calentador 124 en el exterior de la cámara de calentamiento 108 es menos crítica. Por ejemplo, en lugar de necesitar alinear el calentador 124 a una distancia particular desde la parte superior o inferior de la pared lateral 126, la capa metálica 144 puede formarse en una región muy específica, y el calentador 124 colocarse sobre la parte superior de la capa metálica 144 que distribuye el calor sobre la región de la capa metálica 144 o zona de calentamiento, como se ha descrito anteriormente. A menudo es más sencillo estandarizar el proceso de enmascaramiento para galvanoplastia o deposición que alinear exactamente un calentador 124.

De manera similar, cuando hay protuberancias 140 formadas al hacer muescas en la pared lateral 126, las muescas representan partes de la pared lateral 126 que no estarán en contacto con un calentador 124 envuelto alrededor de la cámara de calentamiento 108; en cambio, el calentador 124 tiende a formar un puente sobre la muesca, dejando un espacio. La capa metálica 144 puede ayudar a mitigar este efecto porque incluso las partes de la pared lateral 126 que no entran en contacto directamente con el calentador 124 reciben calor del calentador 124 por conducción a través de la capa metálica 144. En algunos casos, el elemento calentador 164 puede disponerse para minimizar el solapamiento entre el elemento calentador 164 y la muesca en la superficie exterior de la pared lateral 126, por ejemplo, disponiendo el elemento calentador 164 para cruzar sobre la muesca, pero no para discurrir a lo largo de la muesca. En otros casos, el calentador 124 está colocado en la superficie externa de la pared lateral 126 de manera que las partes del calentador 124 que se superponen a las muescas son los espacios entre los elementos calentadores 164. Cualquiera que sea el método elegido para mitigar el efecto del calentador 124 superpuesto a una muesca, la capa metálica 144 mitiga el efecto conduciendo calor hacia la muesca. Además, la capa metálica 144 proporciona espesor adicional en las regiones dentadas de la pared lateral 126, proporcionando así soporte estructural adicional a estas regiones. De hecho, el espesor adicional proporcionado por la capa metálica 126 refuerza la fina pared lateral 126 en todas las partes cubiertas por la capa metálica 144.

La capa metálica 144 se puede formar antes o después de la etapa en la que se forman muescas en la pared lateral de la superficie exterior 126 para proporcionar protuberancias 140 que se extienden dentro de la cámara de calentamiento 108. Se prefiere formar las muescas antes de la capa metálica porque una vez formada la capa metálica 144, las etapas tales como el recocido tienden a dañar la capa metálica 144, y estampar la pared lateral 126 para formar protuberancias 140 se vuelve más difícil debido al mayor espesor de la pared lateral 126 en combinación con la capa metálica 144. Sin embargo, en el caso en el que las muescas se formen antes de que se forme la capa metálica 144 en la pared lateral 126, es mucho más fácil formar la capa metálica 144 de manera que se extienda más allá (es decir, por encima y por debajo) de las muescas porque es difícil de enmascarar la superficie exterior de la pared lateral 126 de tal manera que se extienda dentro de la muesca. Cualquier espacio entre el enmascaramiento y la pared lateral 126 puede dar como resultado que se deposite una capa metálica 144 debajo del enmascaramiento.

Envuelta alrededor del calentador 124 hay una capa térmicamente aislante 146. Esta capa 146 está bajo tensión, proporcionando así una fuerza de compresión sobre el calentador 124, manteniendo el calentador 124 firmemente contra la superficie exterior de la pared lateral 126. Ventajosamente, esta capa térmicamente aislante 146 es un material termorretráctil. Esto permite que la capa térmicamente aislante 146 se envuelva firmemente alrededor de la cámara de calentamiento (sobre el calentador 124, la capa metálica 144, etc.) y después se caliente. Al calentar, la capa térmicamente aislante 146 se retrae y presiona el calentador 124 firmemente contra la superficie exterior de la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108. Esto elimina cualquier espacio de aire entre el calentador 124 y la pared lateral 126 y mantiene el calentador 124 en muy buen contacto térmico con la pared lateral. Esto, a su vez, garantiza una buena eficiencia, ya que el calor producido por el calentador 124 da como resultado el calentamiento de la pared lateral (y posteriormente del sustrato de aerosol 128) y no se desperdicia aire de calentamiento ni se escapa de otra forma.

La realización preferida utiliza un material termorretráctil, por ejemplo, cinta de poliimida tratada, que se retrae solo en una dimensión. Por ejemplo, en el ejemplo de la cinta de poliimida, la cinta puede configurarse para retraerse solo en la dirección longitudinal. Esto significa que la cinta se puede enrollar alrededor de la cámara de calentamiento 108 y el calentador 124 y al calentarse se retraerá y presionará el calentador 124 contra la pared lateral 126. Debido a que la capa térmicamente aislante 146 se retrae en la dirección longitudinal, la fuerza generada de esta manera es uniforme y está dirigida hacia dentro. Si la cinta se encogiera en la dirección transversal (anchura), esto podría provocar que el calentador 124 o la propia cinta se rizaran. Esto, a su vez, introduciría huecos y reduciría la eficacia del dispositivo de generación de aerosol 100.

Con referencia a las Figuras 3 a 6, el portador de sustrato 114 comprende una cantidad preenvasada del sustrato de aerosol 128 junto con una región de recogida de aerosol 130 envuelta en una capa exterior 132. El sustrato de aerosol 128 está situado hacia el primer extremo 134 del portador de sustrato 114. El sustrato de aerosol 128 se extiende a lo largo de toda la anchura del portador de sustrato 114 dentro de la capa exterior 132. También se apoyan entre sí en parte a lo largo del portador de sustrato 114, encontrándose en un límite. En conjunto, el portador de sustrato 114 es generalmente cilíndrico. El dispositivo de generación de aerosol 100 se muestra sin el portador de sustrato 114 en las Figuras 1 y 2. En las Figuras 3 y 4, el portador de sustrato 114 se muestra encima del dispositivo de generación de aerosol 100, pero no cargado en el dispositivo de generación de aerosol 100. En las Figuras 5 y 6, el portador de sustrato 114 se muestra cargado en el dispositivo de generación de aerosol 100.

Cuando un usuario desea utilizar el dispositivo de generación de aerosol 100, el usuario primero carga el dispositivo de generación de aerosol 100 con el portador de sustrato 114. Esto implica insertar el portador de sustrato 114 en la cámara de calentamiento 108. El portador de sustrato 114 se inserta en la cámara de calentamiento 108 orientado de tal manera que el primer extremo 134 del portador de sustrato 114, hacia el que se encuentra el sustrato de aerosol 128, entra en la cámara de calentamiento 108. El portador de sustrato 114 se inserta en la cámara de calentamiento 108 hasta que el primer extremo 134 del portador de sustrato 114 descansa contra la plataforma 148 que se extiende hacia dentro desde la base 112 de la cámara de calentamiento 108, es decir hasta que el portador de sustrato 114 no se pueda insertar más en la cámara de calentamiento 108. En la realización mostrada, como se ha descrito anteriormente, hay un efecto adicional de la interacción entre el borde superior 142a de las protuberancias 140 y el límite del sustrato de aerosol 128 y la región adyacente menos compresible del portador de sustrato 114 que alerta al usuario que el portador de sustrato 114 se ha insertado suficientemente dentro del dispositivo de generación de aerosol 100. Se verá en las Figuras 3 y 4 que cuando el portador de sustrato 114 se ha insertado en la cámara de calentamiento 108 hasta el fondo, solo una parte de la longitud del portador de sustrato 114 está dentro de la cámara de calentamiento 108. Un resto de la longitud del portador de sustrato 114 sobresale de la cámara de calentamiento 108. Al menos una parte del resto de la longitud del portador de sustrato 114 sobresale también del segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En la primera realización, todo el resto de la longitud del portador de sustrato 114 sobresale del segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. Es decir, el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108 coincide con el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En otras realizaciones, todo, o sustancialmente todo, el portador de sustrato 114 puede recibirse en el dispositivo de generación de aerosol 100, de modo que nada o sustancialmente nada del portador de sustrato 114 sobresalga del dispositivo de generación de aerosol 100.

Con el portador de sustrato 114 insertado en la cámara de calentamiento 108, el sustrato de aerosol 128 dentro del portador de sustrato 114 está dispuesto al menos parcialmente dentro de la cámara de calentamiento 108. En la primera realización, el sustrato de aerosol 128 está completamente dentro de la cámara de calentamiento 108. De hecho, la cantidad preenvasada del sustrato de aerosol 128 en el portador de sustrato 114 está dispuesta para extenderse a lo largo del portador de sustrato 114 desde el primer extremo 134 del portador de sustrato 114 en una distancia que es aproximadamente (o incluso exactamente) igual a una altura interna de la cámara de calentamiento 108 desde la base 112 hasta el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. Esto es efectivamente la misma que la longitud de la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108, dentro de la cámara de calentamiento 108.

Con el portador de sustrato 114 cargado en el dispositivo de generación de aerosol 100, el usuario enciende el dispositivo de generación de aerosol 100 usando el botón 116 operable por el usuario. Esto hace que se suministre energía eléctrica desde la fuente de energía eléctrica 120 al calentador 124 a través de (y bajo el control de) el circuito

de control 122. El calentador 124 hace que el calor se conduzca a través de las protuberancias 140 hacia el sustrato de aerosol 128, calentando el sustrato de aerosol 128 a una temperatura a la que puede comenzar a liberar vapor. Una vez calentado a una temperatura a la que el vapor puede comenzar a liberarse, el usuario puede inhalar el vapor succionándolo a través del segundo extremo 136 del portador de sustrato 114. Es decir, el vapor se genera a partir del sustrato de aerosol 128 situado en el primer extremo 134 del portador de sustrato 114 en la cámara de calentamiento 108 y se arrastra a lo largo del portador de sustrato 114, a través de la región de recogida de vapor 130 en el portador de sustrato 114, hasta el segundo extremo 136 del portador de sustrato, donde ingresa a la boca del usuario. Este flujo de vapor se ilustra con la flecha A en la Figura 6.

Se apreciará que, cuando un usuario aspira vapor en la dirección de la flecha A en la Figura 6, el vapor fluye desde las proximidades del sustrato de aerosol 128 en la cámara de calentamiento 108. Esta acción atrae aire ambiente hacia la cámara de calentamiento 108 (a través de trayectorias de flujo indicadas por las flechas B en la Figura 6, y mostradas con más detalle en la Figura 6(a)) desde el entorno que rodea el dispositivo de generación de aerosol 100. Este aire ambiente es calentado después por el calentador 124 que a su vez calienta el sustrato de aerosol 128 para provocar la generación de aerosol. Más específicamente, en la primera realización, el aire entra en la cámara de calentamiento 108 a través del espacio proporcionado entre la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108 y la capa exterior 132 del portador de sustrato 114. Para ello, el diámetro exterior del portador de sustrato 114 es menor que el diámetro interior de la cámara de calentamiento 108. Más concretamente, en la primera realización, la cámara de calentamiento 108 tiene un diámetro interno (cuando no hay protuberancias, por ejemplo, en ausencia de o entre las protuberancias 140) de 10 mm o menos, preferentemente de 8 mm o menos y lo más preferentemente de aproximadamente 7,6 mm. Esto permite que el portador de sustrato 114 tenga un diámetro de aproximadamente 7,0 mm ($\pm 0,1$ mm) (cuando no está comprimido por las protuberancias 140). Esto corresponde a una circunferencia exterior de 21 mm a 22 mm, o más preferentemente 21,75 mm. En otras palabras, el espacio entre el portador de sustrato 114 y la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108 es, lo más preferentemente, de aproximadamente 0,1 mm. En otras variantes, el espacio es de al menos 0,2 mm, y en algunos ejemplos de hasta 0,3 mm. Las flechas B de la Figura 6 ilustran la dirección en la que se introduce el aire en la cámara de calentamiento 108.

Cuando el usuario activa el dispositivo de generación de aerosol 100 accionando el botón 116 operable por el usuario, el dispositivo de generación de aerosol 100 calienta el sustrato de aerosol 128 a una temperatura suficiente para provocar la vaporización de partes del sustrato de aerosol 128. Más detalladamente, el circuito de control 122 suministra energía eléctrica desde la fuente de energía eléctrica 120 al calentador 124 para calentar el sustrato de aerosol 128 a una primera temperatura. Cuando el sustrato de aerosol 128 alcanza la primera temperatura, los componentes del sustrato de aerosol 128 comienzan a vaporizarse, es decir, el sustrato de aerosol produce vapor. Una vez que se produce vapor, el usuario puede inhalar el vapor a través del segundo extremo 136 del portador de sustrato 114. En algunos escenarios, el usuario puede saber que se necesita una cierta cantidad de tiempo para que el dispositivo de generación de aerosol 100 caliente el sustrato de aerosol 128 a la primera temperatura y para que el sustrato de aerosol 128 comience a producir vapor. Esto significa que el usuario puede juzgar por sí mismo cuándo empezar a inhalar el vapor. En otros escenarios, el dispositivo de generación de aerosol 100 está dispuesto para emitir una indicación al usuario de que hay vapor disponible para inhalación. De hecho, en la primera realización, el circuito de control 122 hace que el botón 116 operable por el usuario se ilumine cuando el sustrato de aerosol 128 ha estado a la primera temperatura durante un período de tiempo inicial. En otra realización, la indicación la proporciona otro indicador, tal como generando un sonido de audio o haciendo que vibre un vibrador. De manera similar, en otras realizaciones, la indicación se proporciona después de un período de tiempo fijo desde que se activa el dispositivo de generación de aerosol 100, tan pronto como el calentador 124 ha alcanzado una temperatura de funcionamiento o después de algún otro evento.

El usuario puede continuar inhalando vapor todo el tiempo que el sustrato de aerosol 128 sea capaz de continuar produciendo el vapor, p. ej., todo el tiempo que al sustrato de aerosol 128 le quedan componentes vaporizables para vaporizarse en un vapor adecuado. El circuito de control 122 ajusta la energía eléctrica suministrada al calentador 124 para garantizar que la temperatura del sustrato de aerosol 128 no exceda un nivel umbral. Específicamente, a una temperatura particular, que depende de la constitución del sustrato de aerosol 128, el sustrato de aerosol 128 comenzará a quemarse. Este no es un efecto deseable y se evitan temperaturas superiores a esta temperatura. Para ayudar en esto, el dispositivo de generación de aerosol 100 está provisto de un sensor de temperatura (no mostrado). El circuito de control 122 está dispuesto para recibir una indicación de la temperatura del sustrato de aerosol 128 desde el sensor de temperatura y para usar la indicación para controlar la energía eléctrica suministrada al calentador 124. Por ejemplo, en un escenario, el circuito de control 122 proporciona energía eléctrica máxima al calentador 124 durante un período de tiempo inicial hasta que el calentador o cámara alcanza la primera temperatura. Posteriormente, una vez que el sustrato de aerosol 128 ha alcanzado la primera temperatura, el circuito de control 122 deja de suministrar energía eléctrica al calentador 124 durante un segundo período de tiempo hasta que el sustrato de aerosol 128 alcanza una segunda temperatura, inferior a la primera temperatura. Posteriormente, una vez que el calentador 124 ha alcanzado la segunda temperatura, el circuito de control 122 comienza a suministrar energía eléctrica al calentador 124 durante un tercer período de tiempo hasta que el calentador 124 alcanza nuevamente la primera temperatura. Esto puede continuar hasta que se agote el sustrato de aerosol 128 (es decir, ya se haya generado todo el aerosol que puede generarse mediante calentamiento) o el usuario deje de usar el dispositivo de generación de aerosol 100. En otro escenario, una vez que se ha alcanzado la primera temperatura, el circuito de control 122 reduce

la energía eléctrica suministrada al calentador 124 para mantener el sustrato de aerosol 128 a la primera temperatura, pero no aumentar la temperatura del sustrato de aerosol 128.

5 Una única inhalación por parte del usuario generalmente se denomina "calada". En algunos escenarios, es deseable emular una experiencia de fumar cigarrillos, lo que significa que el dispositivo de generación de aerosol 100 normalmente es capaz de contener suficiente sustrato de aerosol 128 para proporcionar de diez a quince caladas.

10 En algunas realizaciones, el circuito de control 122 está configurado para contar las caladas y apagar el calentador 124 después de que un usuario haya aspirado de diez a quince caladas. El recuento de bocanadas se realiza de diversas formas. En algunas realizaciones, el circuito de control 122 determina cuándo disminuye la temperatura durante una calada, a medida que el aire fresco fluye más allá del sensor de temperatura 170, provocando un enfriamiento que es detectado por el sensor de temperatura. En otras realizaciones, el flujo de aire se detecta directamente usando un detector de flujo. Otros métodos adecuados resultarán evidentes para el experto. En otras realizaciones, el circuito de control apaga adicionalmente o como alternativa el calentador 124 después de que haya transcurrido una cantidad de tiempo predeterminada desde una primera calada. Esto puede ayudar a reducir el consumo de energía y proporcionar un refuerzo para apagar en caso de que el contador de caladas no registre correctamente que se ha realizado un número predeterminado de caladas.

20 En algunos ejemplos, el circuito de control 122 está configurado para alimentar el calentador 124 de modo que siga un ciclo de calentamiento predeterminado, que tarda una cantidad de tiempo predeterminada en completarse. Una vez que se completa el ciclo, el calentador 124 se apaga por completo. En algunos casos, este ciclo puede hacer uso de un circuito de retroalimentación entre el calentador 124 y un sensor de temperatura (no mostrado). Por ejemplo, el ciclo de calentamiento puede parametrizarse mediante una serie de temperaturas a las que se calienta o se deja enfriar el calentador 124 (o, más exactamente, el sensor de temperatura). Las temperaturas y duraciones de dicho ciclo de calentamiento se pueden determinar empíricamente para optimizar la temperatura del sustrato de aerosol 128. Esto puede ser necesario ya que la medición directa de la temperatura del sustrato de aerosol puede ser poco práctica o engañosa, por ejemplo, cuando la capa exterior del sustrato de aerosol 128 tiene una temperatura diferente a la del núcleo.

30 En el siguiente ejemplo, el tiempo hasta la primera calada es de 20 segundos. Después de este punto, el nivel de energía suministrada al calentador 124 se reduce del 100 % de manera que la temperatura permanece constante en aproximadamente 240 °C durante un período de aproximadamente 20 segundos. La potencia suministrada al calentador 124 puede entonces reducirse aún más de modo que la temperatura registrada por el sensor de temperatura 170 lea aproximadamente 200 °C. Esta temperatura se puede mantener durante aproximadamente 60 segundos. Después, el nivel de potencia puede reducirse aún más de modo que la temperatura medida por el sensor de temperatura 170 caiga a la temperatura de funcionamiento del portador de sustrato 114, que en el presente caso es de aproximadamente 180 °C. Esta temperatura se puede mantener durante 140 segundos. Este intervalo de tiempo puede determinarse por el período de tiempo durante el cual se puede usar el portador de sustrato 114. Por ejemplo, el portador de sustrato 114 puede dejar de producir aerosol después de un período de tiempo determinado y, por lo tanto, el período de tiempo en el que la temperatura se establece en 180 °C puede permitir que el ciclo de calentamiento dure esta duración. Después de este punto, la energía suministrada al calentador 124 puede reducirse a cero. Incluso cuando el calentador 124 ha sido apagado, el aerosol o vapor generado mientras el calentador 124 estaba encendido todavía puede ser extraído del dispositivo de generación de aerosol 100 por un usuario que lo aspira. Por lo tanto, incluso cuando el calentador 124 está apagado, un usuario puede ser alertado de esta situación mediante un indicador visual que permanece encendido, aunque el calentador 124 ya se haya apagado en preparación para el final de una sesión de inhalación de aerosol. En algunas realizaciones, este período establecido puede ser de 20 segundos. La duración total del ciclo de calentamiento puede en algunas realizaciones ser de aproximadamente 4 minutos.

50 El ciclo de calor de ejemplo anterior puede alterarse mediante el uso del portador de sustrato 114 por parte del usuario. Cuando un usuario extrae el aerosol del portador de sustrato 114, la respiración del usuario estimula el aire frío a través del extremo abierto de la cámara de calentamiento 108, hacia la base 112 de la cámara de calentamiento 108, que fluye hacia abajo más allá del calentador 124. Después, el aire puede entrar en el portador de sustrato 114 a través de la punta 134 del portador de sustrato 114. La entrada de aire frío en la cavidad de la cámara de calentamiento 108 reduce la temperatura medida por el sensor de temperatura 170 a medida que el aire frío reemplaza el aire caliente que estaba previamente presente. Cuando el sensor de temperatura 170 detecta que la temperatura se ha reducido, esto se puede usar para aumentar la potencia suministrada por la celda al calentador para calentar el sensor de temperatura 170 de nuevo a la temperatura de funcionamiento del portador de sustrato 114. Esto se puede lograr suministrando la máxima cantidad de energía al calentador 124, o como alternativa, suministrando una cantidad de energía mayor que la cantidad requerida para mantener el sensor de temperatura 170 leyendo una temperatura estable.

65 La fuente de energía eléctrica 120 es suficiente para al menos llevar el sustrato de aerosol 128 en un único portador de sustrato 114 hasta la primera temperatura y mantenerlo a la primera temperatura para proporcionar suficiente vapor para al menos diez a quince caladas. De manera más general, en línea con la emulación de la experiencia de fumar cigarrillos, el suministro de energía eléctrica 120 suele ser suficiente para repetir este ciclo (llevar el sustrato de aerosol

128 a la primera temperatura, mantener la primera temperatura y la generación de vapor durante diez a quince caladas) diez veces, o incluso veinte veces, emulando así la experiencia de un usuario al fumar un paquete de cigarrillos, antes de que sea necesario reemplazar o recargar el suministro de energía eléctrica 120.

En general, la eficiencia del dispositivo de generación de aerosol 100 mejora cuando la mayor cantidad posible de calor generado por el calentador 124 da como resultado el calentamiento del sustrato de aerosol 128. Con este fin, el dispositivo de generación de aerosol 100 generalmente está configurado para proporcionar calor de manera controlada al sustrato de aerosol 128 mientras se reduce el flujo de calor a otras partes del dispositivo de generación de aerosol 100. En particular, el flujo de calor a partes del dispositivo de generación de aerosol 100 que maneja el usuario se mantiene al mínimo, manteniendo así estas partes frescas y cómodas para su sujeción, por ejemplo, mediante aislamiento como se describe en el presente documento con más detalle.

Puede apreciarse en las Figuras 1 a 6 y en la descripción adjunta que, de acuerdo con la primera realización, se proporciona una cámara de calentamiento 108 para el dispositivo de generación de aerosol 100, comprendiendo la cámara de calentamiento 108 el extremo abierto 110, la base 112 y la pared lateral 126 entre el extremo abierto 110 y la base 112, en donde la pared lateral 126 tiene un primer espesor y la base 112 tiene un segundo espesor mayor que el primer espesor. El espesor reducido de la pared lateral 126 puede ayudar a reducir el consumo de energía del dispositivo de generación de aerosol 100, ya que requiere menos energía para calentar la cámara de calentamiento 108 a la temperatura deseada.

Segunda realización

Ahora se describe una segunda realización con referencia a la Figura 8. El dispositivo de generación de aerosol 100 de la segunda realización es idéntico al dispositivo de generación de aerosol 100 de la primera realización descrito con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. El dispositivo de generación de aerosol 100 de la segunda realización tiene una disposición para permitir que el aire entre en la cámara de calentamiento 108 durante el uso que es diferente a la de la primera realización.

Con más detalle, con referencia a la Figura 8, se proporciona un canal 113 en la base 112 de la cámara de calentamiento 108. El canal 113 está situado en el medio de la base 112. Se extiende a través de la base 112, para estar en comunicación fluida con el entorno exterior de la carcasa exterior 102 del dispositivo de generación de aerosol 100. Más específicamente, el canal 113 está en comunicación fluida con una entrada 137 en la carcasa exterior 102.

La entrada 137 se extiende a través de la carcasa exterior 102. Está situada parcialmente a lo largo de la carcasa exterior 102, entre el primer extremo 104 y el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En la segunda realización, la carcasa exterior define un vacío 139 próximo al circuito de control 122 y entre la entrada 137 en la carcasa exterior 102 y el canal 113 en la base 112 de la cámara de calentamiento 108. El vacío 139 proporciona comunicación fluida entre la entrada 137 y el canal 113 de modo que el aire puede pasar desde el entorno exterior de la carcasa exterior 102 a la cámara de calentamiento 108 a través de la entrada 137, el vacío 139 y el canal 113.

Durante el uso, a medida que el usuario inhala vapor en el segundo extremo 136 del portador de sustrato 114, se aspira aire hacia la cámara de calentamiento 108 desde el entorno que rodea el dispositivo de generación de aerosol 100. Más específicamente, el aire pasa a través de la entrada 137 en la dirección de la flecha C hacia el vacío 139. Desde el vacío 139, el aire pasa a través del canal 113 en la dirección de la flecha D hacia la cámara de calentamiento 108. Esto permite inicialmente que el vapor, y después el vapor mezclado con el aire, sean aspirados a través del portador de sustrato 114 en la dirección de la flecha D para ser inhalado por el usuario en el segundo extremo 136 del portador de sustrato 114. El aire generalmente se calienta cuando entra en la cámara de calentamiento 108, de manera que el aire ayuda a transferir calor al sustrato de aerosol 128 por convección.

Se apreciará que la trayectoria del flujo de aire a través de la cámara 108 de calentamiento es generalmente lineal en la segunda realización, es decir, la trayectoria se extiende desde la base 112 de la cámara 108 de calentamiento hasta el extremo abierto 110 de la cámara 108 de calentamiento en una línea ampliamente recta. La disposición de la segunda realización también permite reducir el espacio entre la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108 y el portador de sustrato. De hecho, en la segunda realización, el diámetro de la cámara de calentamiento 108 es inferior a 7,6 mm, y el espacio entre el portador de sustrato 114 de 7,0 mm de diámetro y la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108 es inferior a 1 mm.

En variaciones de la segunda realización, la entrada 137 está situada de manera diferente. En una realización particular, la entrada 137 está situada en el primer extremo 104 del dispositivo de generación de aerosol 100. Esto permite que el paso de aire a través de todo el dispositivo de generación de aerosol 100 sea ampliamente lineal, por ejemplo, con aire entrando al dispositivo de generación de aerosol 100 en el primer extremo 104, que normalmente está orientado distal al usuario durante el uso, fluyendo a través de (o sobre, pasando, etc.) el sustrato de aerosol 128 dentro del dispositivo de generación de aerosol 100 y saliendo hacia la boca del usuario en el segundo extremo 136

del portador de sustrato 114, que normalmente está orientado proximal al usuario durante el uso, por ejemplo, en la boca del usuario.

Tercera realización

Ahora se describe una tercera realización con referencia a las Figuras 9, 9(a) y 9(b). La cámara de calentamiento 108 de la tercera realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la primera realización descrita con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. También es posible que la cámara de calentamiento 108 de la tercera realización corresponda a la cámara de calentamiento 108 de la segunda realización, por ejemplo, con el canal 113 proporcionado en la base 112 de la cámara de calentamiento 108, excepto como se describe a continuación, y esto forma una realización adicional de la divulgación.

La cámara de calentamiento 108 de la tercera realización tiene dos conjuntos de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponden a dos conjuntos de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. Los dos conjuntos de elementos de acoplamiento 140 en la tercera realización están desplazados uno de otro a lo largo de una longitud de la cámara de calentamiento 108.

Además, las protuberancias 140 de cada conjunto están igualmente espaciadas alrededor de la pared lateral 126. Como hay cuatro protuberancias 140, esto significa que las protuberancias de cada conjunto están separadas aproximadamente 90° de sus vecinas. Esto ayuda a garantizar que un portador de sustrato 114 insertado en la cámara de calentamiento 108 se mantenga centrado (es decir, coaxialmente con la cámara de calentamiento 108). Obsérvese que, en la tercera realización, los dos conjuntos de protuberancias 140 también están desplazados rotacionalmente uno de otro. Concretamente, los dos conjuntos están desplazados aproximadamente 45° entre sí, de modo que las protuberancias 140 del conjunto inferior (más próximas a la base 112) están situadas por debajo y a medio camino entre las protuberancias 140 del conjunto superior (más próximas al extremo abierto 110). Esta disposición puede proporcionar soporte, compresión y calentamiento por conducción alrededor de una circunferencia exterior de un portador de sustrato 114 en la cámara de calentamiento 108, sin restringir indebidamente el paso del flujo de aire entre el portador de sustrato 114 y la pared lateral 126. En algunos ejemplos, los conjuntos de protuberancias 140 pueden estar desplazados unos de otros a lo largo de una longitud de la cámara de calentamiento 108, pero pueden alinearse angularmente.

Cuarta realización

Ahora se describe una cuarta realización con referencia a las Figuras 10, 10(a) y 10(b). La cámara de calentamiento 108 de la cuarta realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la primera realización descrita con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. También es posible que la cámara de calentamiento 108 de la cuarta realización corresponda a la cámara de calentamiento 108 de la segunda realización, por ejemplo, con el canal 113 proporcionado en la base 112 de la cámara de calentamiento 108, excepto como se describe a continuación, y esto forma una realización adicional de la divulgación.

La cámara de calentamiento 108 de la cuarta (y ulterior) realización tiene un conjunto de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponde a un conjunto de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. Cada uno de los elementos de acoplamiento 140 de la cuarta realización es aproximadamente tan ancho como largo.

Esta disposición puede ayudar a mantener un portador de sustrato 114 coaxialmente con la cámara de calentamiento 108, reteniendo al mismo tiempo un mayor volumen de aire calentado en la cámara de calentamiento 108 que el retenido por un diseño que tiene protuberancias alargadas. Esto aumenta la cantidad de calor que se proporciona por convección, mientras que reduce la cantidad proporcionada por conducción. En algunos ejemplos, puede proporcionarse un segundo conjunto de protuberancias 140 (por ejemplo, idénticas a las protuberancias 140 de la cuarta realización, pero desplazadas a lo largo de la cámara de calentamiento 108, como se describe con respecto a la tercera realización) cerca de la base 112 de la cámara de calentamiento 108 para proporcionar soporte contra el portador de sustrato 114 que pivota alrededor del soporte proporcionado por las protuberancias 140 relativamente cortas de la cuarta realización.

Quinta realización

Ahora se describe una quinta realización con referencia a las Figuras 11, 11(a) y 11(b). La cámara de calentamiento 108 de la quinta realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la primera realización descrita con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. También es posible que la cámara de calentamiento 108 de la quinta realización corresponda a la cámara de calentamiento 108 de la segunda realización, por ejemplo, con el canal 113 proporcionado en la base 112 de la cámara de calentamiento 108, excepto como se describe a continuación, y esto forma una realización adicional de la divulgación.

La cámara de calentamiento 108 de la quinta (y ulterior) realización tiene un conjunto de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponde a un conjunto de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. Cada uno de los elementos de acoplamiento 140 de la quinta realización se extiende hacia el interior desde la pared lateral 126 de forma ampliamente perpendicular.

Como se ha indicado anteriormente con respecto a la primera realización, los bordes superiores 142a de las protuberancias 140 pueden ayudar a un usuario a saber cuándo un portador de sustrato 114 se ha insertado a una distancia correcta en la cámara de calentamiento 108. Es importante que un usuario pueda determinar la distancia de inserción correcta, ya que solo partes del portador de sustrato 114 contienen realmente el sustrato de aerosol 128, por lo que el disfrute del usuario puede verse reducido si el portador de sustrato se inserta incorrectamente. Para ayudar a esto, el borde superior 142a de la protuberancia 140 puede encontrarse con la pared lateral 126 en un ángulo ampliamente perpendicular. Esto presenta un límite nítido entre las partes de la cámara de calentamiento 108 que tienen una anchura reducida y las que no. Es esta diferencia la que siente el usuario, cuando el borde superior 142a de las protuberancias 140 ya no entra en contacto con el sustrato de aerosol 128, sino que entra en contacto con la región de recogida de aerosol 130, que es menos compresible, lo que hace que el usuario sienta una mayor resistencia a una mayor inserción.

En algunos ejemplos, solo uno de los bordes superior 142a e inferior 142b puede tener la disposición perpendicular que se muestra en las Figuras 11, 11(a) y 11(b), mientras que el otro de los bordes superior 142a e inferior 142b está biselado, curvado, etc.

Sexta realización

Ahora se describe una sexta realización con referencia a las Figuras 12(a) y 12(b). La cámara de calentamiento 108 de la sexta realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la primera realización descrita con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. También es posible que la cámara de calentamiento 108 de la sexta realización corresponda a la cámara de calentamiento 108 de la segunda realización, por ejemplo, con el canal 113 proporcionado en la base 112 de la cámara de calentamiento 108, excepto como se describe a continuación, y esto forma una realización adicional de la divulgación.

La cámara de calentamiento 108 de la sexta (y ulterior) realización tiene un conjunto de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponde a un conjunto de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. Cada uno de los elementos de acoplamiento 140 de la sexta realización tiene una superficie planar ampliamente plana para entrar en contacto con un portador de sustrato.

Como se muestra, la cara planar 145 de las protuberancias 140 provoca la compresión de la superficie exterior del portador de sustrato 114, haciendo que se ajuste ampliamente a la cara planar 145 de las protuberancias 140 donde se produce el contacto. Esto aumenta la superficie del portador de sustrato 114 en contacto con las protuberancias 140 y, de este modo, perfecciona el calentamiento por conducción del sustrato de aerosol 128.

Séptima realización

Ahora se describe una séptima realización con referencia a las Figuras 13, 13(a) y 13(b). La cámara de calentamiento 108 de la séptima realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la primera realización descrita con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. También es posible que la cámara de calentamiento 108 de la séptima realización corresponda a la cámara de calentamiento 108 de la segunda realización, por ejemplo, con el canal 113 proporcionado en la base 112 de la cámara de calentamiento 108, excepto como se describe a continuación, y esto forma una realización adicional de la divulgación.

La cámara de calentamiento 108 de la séptima (y ulterior) realización tiene un conjunto de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponde a un conjunto de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. Cada uno de los elementos de acoplamiento 140 de la séptima realización tiene un perfil curvado.

El perfil curvado de las protuberancias 140 da lugar a una cantidad diferente de contacto y/o compresión a lo largo de la longitud del sustrato de aerosol 128. Esto significa que el perfil de la protuberancia puede seleccionarse para lograr una amplia variedad de efectos de calentamiento. De hecho, en algunos casos, la protuberancia puede curvarse en sentido contrario, extendiéndose más hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 en los bordes superior 142a e inferior 142b de lo que lo hace en una porción media entre los bordes superior 142a e inferior 142b.

Octava realización

Ahora se describe una octava realización con referencia a la Figura 14. La cámara de calentamiento 108 de la octava realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la primera realización descrita con referencia a las Figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. También es posible que la cámara de calentamiento 108 de la octava realización corresponda a la cámara de calentamiento 108 de la segunda realización, por ejemplo, con el canal 113 proporcionado en la base 112 de la cámara de calentamiento 108, excepto como se describe a continuación, y esto forma una realización adicional de la divulgación.

La cámara de calentamiento 108 de la octava (y ulterior) realización tiene un conjunto de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponde a un conjunto de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. El calentador 124 se extiende generalmente a lo largo de la superficie exterior de la pared tubular 126 de la cámara de calentamiento 108 de manera que se superpone a al menos una de las muescas, y por lo general a todas las muescas, al menos parcialmente y por lo general completamente. Sin embargo, el calentador 124 está dispuesto de tal manera que cada una de las muescas de la superficie exterior de la pared lateral 126 tiene solo un poco del propio elemento de calentamiento 164 superpuesto a la muesca.

El calentador 124 es similar al que se muestra en la Figura 7, en el sentido de que hay un elemento de calentamiento 164 que se extiende en forma de serpentina alrededor de la cámara de calentamiento 108. Los huecos verticales entre las porciones del elemento de calentamiento 164 se alinean con las muescas de la superficie exterior de la pared tubular 126. Al alinear los huecos verticales con las muescas, el elemento de calentamiento 164 se solapa lo menos posible con las muescas. Como se muestra en la Figura 2, por ejemplo, en los lugares donde el calentador 124 se superpone a una muesca, hay un espacio de aire que significa que el calor generado en esa parte del calentador 124 no se conduce directamente a la cámara de calentamiento 108, con lo que se corre el riesgo de que esa parte del calentador 124 se sobrecaliente. Dado que tiene que haber huecos entre las trayectorias resistivas 164a, 164b, es beneficioso solapar estos huecos con muescas para mitigar este efecto. Dado que la cámara de calentamiento 108 que se muestra en la Figura 14 tiene una simetría rotacional cuádruple, el elemento de calentamiento 164 debe tener una naturaleza de repetición cuádruple. Aunque la porción posterior del calentador 124 no es visible en la Figura 14, debe apreciarse que el patrón continúa de modo que las partes horizontales 164b del elemento de calentamiento 164 se superponen a las muescas, mientras que las partes verticales 164a se sitúan entre las muescas. Por supuesto, pueden proporcionarse otros diseños de calentador 124 para la alineación con diferentes números de muescas en la manera descrita anteriormente.

En la Figura 14 no se muestra el sensor de temperatura 170, que puede encajarse en una muesca, como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 7. De este modo, el sensor de temperatura 170 está en estrecho contacto con una porción mayor de la superficie exterior de la pared lateral 126 de lo que sería el caso de otro modo, ya que los lados de la muesca entran en contacto con los lados del sensor de temperatura 170. Adicionalmente, situar el sensor de temperatura 170 en una muesca puede ayudar a impedir que el sensor de temperatura 170 sobresalga hacia fuera de la cámara de calentamiento, protegiendo de este modo el sensor de temperatura 170. Para que el sensor de temperatura 170 encaje perfectamente en la muesca, en algunos ejemplos, la muesca se agranda al menos en una región, o tiene una forma diferente. En otros ejemplos, puede formarse una muesca a medida, separada de las muescas de contacto con el portador de sustrato 114. Proporcionar una muesca separada permite elegir la forma y la ubicación de la muesca para ajustarse al sensor de temperatura 170. En algunos ejemplos, el sensor de temperatura 170 no requiere que una región del calentador 124 sea bordeada por las trayectorias resistivas 164a, 164b. En su lugar, el sensor de temperatura 170 puede colocarse fuera de la región generalmente rectangular del calentador 124.

Novena realización

Ahora se describe una novena realización con referencia a la Figura 15. La cámara de calentamiento 108 de la novena realización es idéntica a la cámara de calentamiento 108 de la octava realización descrita con referencia a la Figura 14, excepto donde se explica a continuación, y se usan los mismos números de referencia para hacer referencia a características similares. La cámara de calentamiento 108 tiene un conjunto de muescas en la superficie exterior de la pared tubular 126, que corresponde a un conjunto de protuberancias o elementos de acoplamiento 140 en el volumen interior de la cámara de calentamiento 108. Cada una de las muescas en la superficie exterior de la pared lateral 126 correspondiente a un elemento de acoplamiento 140 de la novena realización tiene un calentador 124 envuelto sobre la pared lateral de tal manera que poco del elemento de calentamiento 164 se superpone a las muescas. Una capa metálica 144 está situada entre el calentador 124 y la pared lateral 126.

Como se ha indicado anteriormente, la capa metálica ayuda a propagar el calor generado por el calentador 124 sobre la región en la que la capa metálica 144 entra en contacto con la superficie exterior de la pared lateral 126. En la disposición de la Figura 15, las protuberancias 140 se extienden a lo largo de una longitud mayor de la cámara de calentamiento 108 que el calentador 124. Dada la conductividad térmica relativamente baja de la pared lateral 126, esto significaría (en ausencia de la capa metálica 144) que el calor permanece localizado en la región del calentador 124, y no se propaga rápidamente a los extremos superior e inferior de las protuberancias 140. En la novena realización, la capa metálica 144 se extiende por una longitud de la cámara de calentamiento 108 mayor que la longitud de las protuberancias 140 de tal manera que cubre totalmente al menos toda la longitud de la porción de la cámara de

calentamiento 108 correspondiente a las protuberancias 140. Aunque no se muestra la porción posterior de la cámara de calentamiento 108, la capa metálica 144 también se extiende alrededor de todo el perímetro de la pared lateral 126. Se apreciará que la capa metálica 144 define una "zona de calentamiento" que se calienta rápidamente hasta aproximadamente la temperatura del calentador 124. Las partes de la cámara de calentamiento 108 que no están en la "zona de calentamiento" reciben poco calor del calentador 124 debido a la baja conductancia térmica de la pared lateral 126, lo que significa que la extensión de la capa metálica 144 puede seleccionarse para dirigir el calor a partes específicas de la cámara de calentamiento 108, mientras que otras partes no se calientan. De este modo, se restringe la potencia calorífica a las partes del dispositivo que realmente están previstas para recibir calor y, de este modo, se mejora su eficacia.

Definiciones y realizaciones alternativas

Se apreciará a partir de la descripción anterior que muchas características de las diferentes realizaciones son intercambiables entre sí. La divulgación se extiende a realizaciones adicionales que comprenden características de diferentes realizaciones combinadas entre sí de formas no mencionadas específicamente. Por ejemplo, las realizaciones tercera a quinta no tienen la plataforma 148 mostrada en las Figuras 1 a 6. Esta plataforma 148 podría incluirse en las realizaciones tercera a quinta, aportando así los beneficios de la plataforma 148 descrita con respecto a esas Figuras.

Las Figuras 9 a 15 muestran la cámara de calentamiento 108 separada del dispositivo de generación de aerosol 100. Esto es para resaltar que las características ventajosas descritas para el diseño de la cámara de calentamiento 108 son independientes de las otras características del dispositivo de inhalación de aerosol 100. En particular, la cámara de calentamiento 108 encuentra muchos usos, no todos los que están vinculados al dispositivo de inhalación de vapor 100 descrito en el presente documento. Tales diseños pueden beneficiarse de protuberancias para conducir el calor a, y/o comprimir, un sustrato de aerosol y/o para proporcionar fuerza a la pared lateral 126 de tal cámara de calentamiento. Dichos usos se proporcionan ventajosamente con la cámara de calentamiento descrita en el presente documento.

Debe entenderse que el término "calentador" significa cualquier dispositivo para generar energía térmica suficiente para formar un aerosol a partir del sustrato de aerosol 128. La transferencia de energía térmica desde el calentador 124 al sustrato de aerosol 128 puede ser por conducción, por convección, por radiación o cualquier combinación de estos medios. Como ejemplos no limitativos, los calentadores conductores pueden contactar y presionar directamente el sustrato de aerosol 128, o pueden contactar un componente separado que a su vez provoca el calentamiento del sustrato de aerosol 128 por conducción, convección y/o radiación. El calentamiento por convección puede incluir calentar un líquido o gas que, en consecuencia, transfiere energía térmica (directa o indirectamente) al sustrato del aerosol.

El calentamiento por radiación incluye, entre otros, transferir energía a un sustrato de aerosol 128 mediante la emisión de radiación electromagnética en las partes ultravioleta, visible, infrarroja, microondas o radio del espectro electromagnético. La radiación emitida de esta manera puede ser absorbida directamente por el sustrato de aerosol 128 para provocar calentamiento, o la radiación puede ser absorbida por otro material tal como un susceptible o un material fluorescente, lo que da como resultado que la radiación se vuelva a emitir con una longitud de onda o ponderación espectral diferente. En algunos casos, la radiación puede ser absorbida por un material que después transfiere el calor al sustrato de aerosol 128 mediante cualquier combinación de conducción, convección y/o radiación.

Los calentadores pueden funcionar eléctricamente, por combustión o por cualquier otro medio adecuado. Los calentadores accionados eléctricamente pueden incluir elementos de pista resistivos (que incluyen opcionalmente un embalaje aislante), sistemas de calentamiento por inducción (por ejemplo, que incluyen un electroimán y un oscilador de alta frecuencia), etc. El calentador 128 puede estar dispuesto alrededor del exterior del sustrato de aerosol 128, puede penetrar parcial o completamente en el sustrato de aerosol 128, o cualquier combinación de estos.

La expresión "sensor de temperatura" se utiliza para describir un elemento que puede determinar una temperatura absoluta o relativa de una parte del dispositivo de generación de aerosol 100. Este puede incluir termopares, termopilas, termistores y similares. El sensor de temperatura puede proporcionarse como parte de otro componente o puede ser un componente separado. En algunos ejemplos, se puede proporcionar más de un sensor de temperatura, por ejemplo, para monitorizar el calentamiento de distintas partes del dispositivo de generación de aerosol 100, p. ej., para determinar perfiles térmicos.

Se ha mostrado en todo momento que el circuito de control 122 tiene un único botón 116 operable por el usuario para activar el dispositivo de generación de aerosol 100 para que se encienda. Esto mantiene el control simple y reduce las posibilidades de que un usuario haga un mal uso del dispositivo de generación de aerosol 100 o no pueda controlar el dispositivo de generación de aerosol 100 correctamente. En algunos casos, sin embargo, los controles de entrada disponibles para un usuario pueden ser más complejos que esto, por ejemplo, controlar la temperatura, por ejemplo, dentro de límites preestablecidos, cambiar el equilibrio de sabor del vapor o cambiar entre los modos de ahorro de energía o calentamiento rápido, por ejemplo.

Con referencia a las realizaciones descritas anteriormente, el sustrato de aerosol 128 incluye tabaco, por ejemplo, en forma seca o curada, en algunos casos con ingredientes adicionales para aromatizar o producir una experiencia más suave o más placentera. En algunos ejemplos, el sustrato de aerosol 128, tal como tabaco, puede tratarse con un agente vaporizador. El agente vaporizador puede mejorar la generación de vapor a partir del sustrato de aerosol. El agente vaporizador puede incluir, por ejemplo, un poliol tal como glicerol o un glicol tal como propilenglicol. En algunos casos, el sustrato de aerosol puede no contener tabaco, o incluso no contener nicotina, sino que puede contener ingredientes derivados de forma natural o artificial para aromatizar, volatilizar, mejorar la suavidad y/o proporcionar otros efectos placenteros. El sustrato de aerosol 128 puede proporcionarse como un material de tipo sólido o pastoso en forma triturada, nodulizada, en polvo, granulada, en tiras o en láminas, opcionalmente una combinación de estos. Igualmente, el sustrato de aerosol 128 puede ser un líquido o gel. De hecho, algunos ejemplos pueden incluir partes tanto sólidas como líquidas/gel.

En consecuencia, el dispositivo de generación de aerosol 100 podría denominarse igualmente un "dispositivo de tabaco calentado", un "dispositivo de tabaco para calentar sin quemar", un "dispositivo para vaporizar productos de tabaco", y similares, interpretándose esto como un dispositivo adecuado para lograr estos efectos. Las características divulgadas en la presente son igualmente aplicables a dispositivos que están diseñados para vaporizar cualquier sustrato de aerosol.

Las realizaciones del dispositivo de generación de aerosol 100 se describen como dispuestas para recibir el sustrato de aerosol 128 en un portador de sustrato preenvasado 114. El portador de sustrato 114 puede parecerse en términos generales a un cigarrillo, teniendo una región tubular con un sustrato de aerosol dispuesto de manera adecuada. En algunos diseños se pueden incluir también filtros, regiones de recogida de vapor, regiones de enfriamiento y otras estructuras. También se puede proporcionar una capa exterior de papel u otro material plano flexible tal como papel de aluminio, por ejemplo, para mantener el sustrato de aerosol en su lugar, para aumentar la semejanza de un cigarrillo, etc.

REIVINDICACIONES

1. Una cámara de calentamiento (108) para un dispositivo de generación de aerosol (100), comprendiendo la cámara de calentamiento (108):

un extremo abierto (110) a través del cual se inserta un portador de sustrato (114) que incluye un sustrato de aerosol (128) en una dirección a lo largo de una longitud de la cámara de calentamiento (108);
una pared tubular (126) que define un volumen interior de la cámara de calentamiento (108); y
una pluralidad de elementos de acoplamiento (140) formados cada uno desde una porción de la pared tubular (126);
en donde cada uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) está dispuesto para extenderse desde una superficie interior de la pared tubular (126) en una ubicación diferente alrededor de la pared tubular (126) de tal manera que un área transversal del volumen interior de la cámara de calentamiento (108) se reduce durante al menos una porción de la longitud de la cámara de calentamiento (108), comprendiendo además una base (112) en un extremo de la cámara de calentamiento (108) opuesto al extremo abierto (110) y en donde la base (112) está cerrada, y comprendiendo además una plataforma (148) que se extiende hacia el interior desde la base (112).

2. La cámara de calentamiento (108) de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) incluye un primer elemento de acoplamiento (140) y un segundo elemento de acoplamiento (140), estando el primer elemento de acoplamiento (140) y el segundo elemento de acoplamiento (140) dispuestos para extenderse desde la superficie interior de la pared tubular (126) opuestos entre sí.

3. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) comprende una deformación de la pared tubular (126).

4. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el espesor de la pared tubular (126) es sustancialmente constante en una dirección circunferencial y/o axial.

5. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) es alargado en una dirección a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento (108), preferentemente en donde el o cada uno de dichos elementos de acoplamiento (140) tiene una longitud y una anchura, en donde la longitud del o cada uno de dichos elementos de acoplamiento (140) es al menos cinco veces su anchura.

6. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) tiene un perfil en un plano paralelo a la longitud de la cámara de calentamiento (108) que se curva convexamente hacia el volumen interior, preferentemente en donde el perfil es un arco de un círculo.

7. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) tiene un perfil en un plano paralelo a la longitud de la cámara de calentamiento (108) que tiene al menos un lado recto orientado hacia el volumen interior, preferentemente en donde el perfil es poligonal y aún más preferentemente en donde el perfil tiene forma trapezoidal.

8. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de los elementos de acoplamiento (140) tiene un extremo superior (142a) situado dentro del volumen interior más cercano al extremo abierto (110) de la cámara de calentamiento (108), en donde el primer extremo (142a) está distanciado del extremo abierto (110) y/o en donde al menos uno de los elementos de acoplamiento (140) tiene un extremo inferior (142b) situado más cerca de una base (112) de la cámara de calentamiento (108), en donde el extremo inferior (142b) está distanciado de la base (112).

9. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un calentador (124) en una superficie exterior de la pared tubular (126), extendiéndose el calentador (124) a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento (108) de modo que se superponga al menos parcialmente y preferentemente por completo con al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140).

10. La cámara de calentamiento (108) de la reivindicación 9, en donde el calentador (124) comprende una trayectoria resistiva (164) que tiene primeras porciones (164a) que discurren a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento (108) y en donde las primeras porciones (164a) están situadas en la superficie exterior de la pared tubular (126) en ubicaciones distintas de las que corresponden a las de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140).

11. La cámara de calentamiento (108) de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en donde el calentador (124) comprende una trayectoria resistiva (164) que tiene segundas porciones (164b) que se extienden a lo largo de la cámara de calentamiento (108) y en donde las segundas porciones (164b) están situadas en la superficie exterior de la pared tubular (126) en ubicaciones correspondientes a las de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140).

12. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, que comprende además una capa (144) entre el calentador (124) y la superficie exterior de la pared tubular (126), teniendo la capa (144) una conductividad térmica superior a la de la pared tubular (126), preferentemente en donde la capa (144) es metálica.
- 5 13. La cámara de calentamiento de la reivindicación 12, en donde la capa (144) se extiende a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento (108) en una extensión mayor que aquella a lo largo de la cual se extiende el calentador (124), preferentemente en donde la capa (144) cubre completamente la superficie exterior de la pared tubular (126) correspondiente a la ubicación del calentador (124), preferentemente en donde la capa (144) tiene una conductividad térmica de al menos 150 W/mK y más preferentemente en donde la capa (144) es una capa de cobre.
- 10 14. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor de temperatura (170) situado en una/la superficie exterior de la pared tubular (126), preferentemente en un lugar correspondiente a la ubicación de una de la pluralidad de los elementos de acoplamiento (140).
- 15 15. La cámara de calentamiento (108) de la reivindicación 14, en donde uno o más de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) está formado por una muesca en la pared tubular (126) desde la superficie exterior y el sensor de temperatura (170) está situado en la muesca en la superficie exterior de la pared tubular (126).
- 20 16. Un dispositivo de generación de aerosol (100) que comprende:
una fuente de energía eléctrica (120);
la cámara de calentamiento (108) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15;
un/el calentador (124) dispuesto para suministrar calor a la cámara de calentamiento (108); y
un circuito de control (122) configurado para controlar el suministro de energía eléctrica de la fuente de energía eléctrica (120) al calentador (124).
- 25 17. El dispositivo de generación de aerosol (100) de la reivindicación 16, en donde la cámara de calentamiento (108) se puede retirar del dispositivo de generación de aerosol (100).
- 30 18. Un sistema que comprende la cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, o el dispositivo de generación de aerosol (100) de las reivindicaciones 16 o 17, junto con el portador de sustrato (114), en donde el portador de sustrato (114) comprende una primera porción que contiene sustrato de aerosol (128) en un primer extremo del portador de sustrato (114), y una segunda porción (130) para la recogida de aerosol, en donde el volumen interior de la cámara de calentamiento (108) tiene una anchura mayor que una anchura del portador de sustrato (114), pero un radio del volumen interior de la cámara de calentamiento, (108) donde se reduce el área transversal del volumen interior de la cámara de calentamiento (108), es menor que un radio del portador de sustrato (114).
- 35 19. El sistema de la reivindicación 18, en donde al menos uno de la pluralidad de los elementos de acoplamiento (140) se extiende hacia el interior una distancia suficiente para formar un ajuste por fricción con el soporte del sustrato (114).
- 40 20. El sistema de la reivindicación 18 o de la reivindicación 19, en donde al menos uno de la pluralidad de los elementos de acoplamiento (140) se extiende hacia el interior una distancia suficiente para comprimir el sustrato de aerosol (128) dentro del portador de sustrato (114).
- 45 21. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, en donde el portador de sustrato (114) comprende una capa exterior tubular que rodea al menos el sustrato de aerosol (128) y, cuando el portador de sustrato (114) se inserta en la cámara de calentamiento (108), la capa exterior tubular está deformada hacia dentro por la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) en la ubicación de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) y está sustancialmente no deformada lejos de la ubicación de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) de tal manera
- 50 que se proporciona un espacio de aire entre la capa exterior tubular y la cámara de calentamiento (108) lejos de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140).
- 55 22. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en donde al menos uno de la pluralidad de elementos de acoplamiento (140) está conformado y dimensionado de tal manera que una porción de dichos elementos de acoplamiento (140) más cercana al extremo abierto (110) se alinea sustancialmente con un límite entre la primera porción del portador de sustrato (114) que contiene sustrato de aerosol (128) y la segunda porción (130) para la recogida de aerosol cuando el portador de sustrato (114) está totalmente insertado en la cámara de calentamiento (108).

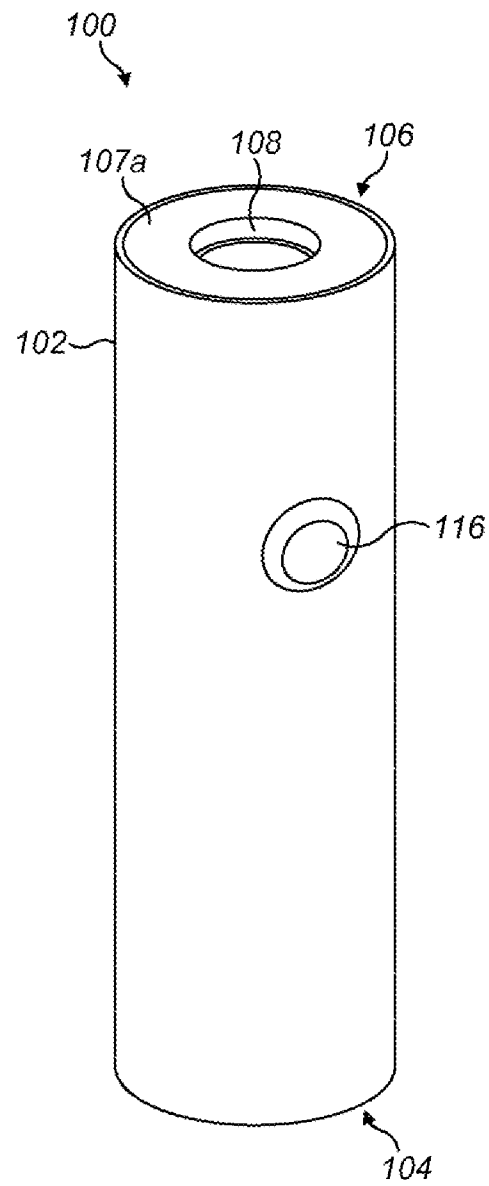


FIG. 1

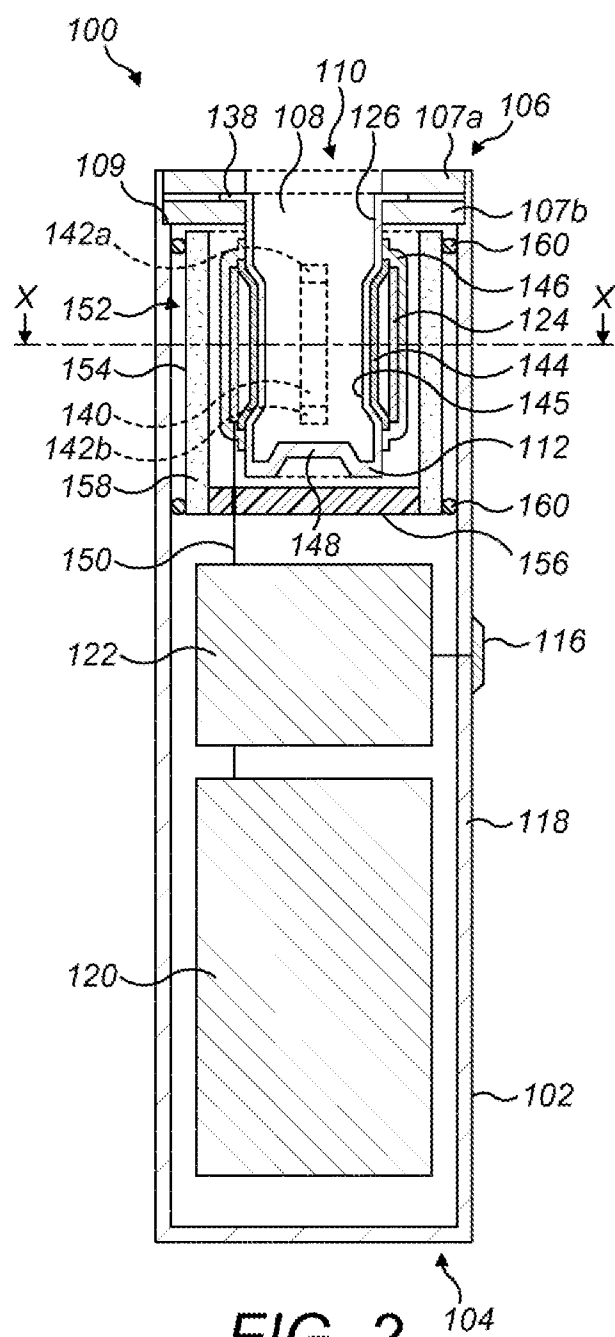


FIG. 2

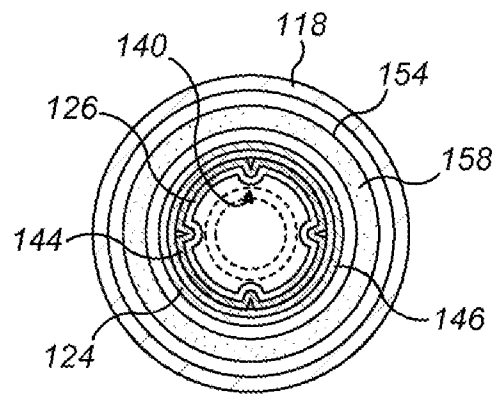


FIG. 2(a)

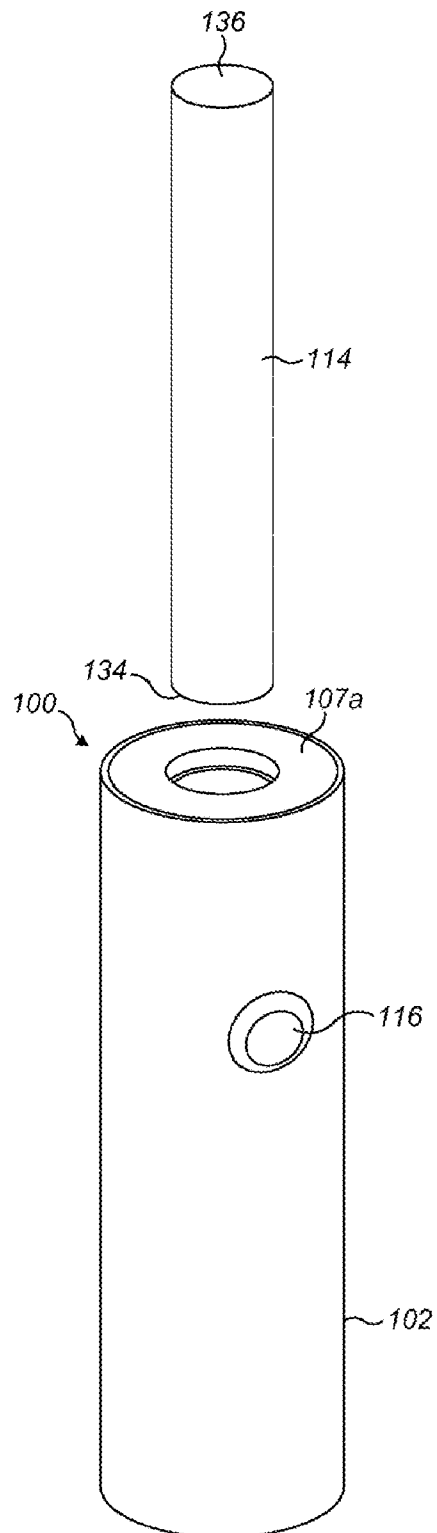


FIG. 3

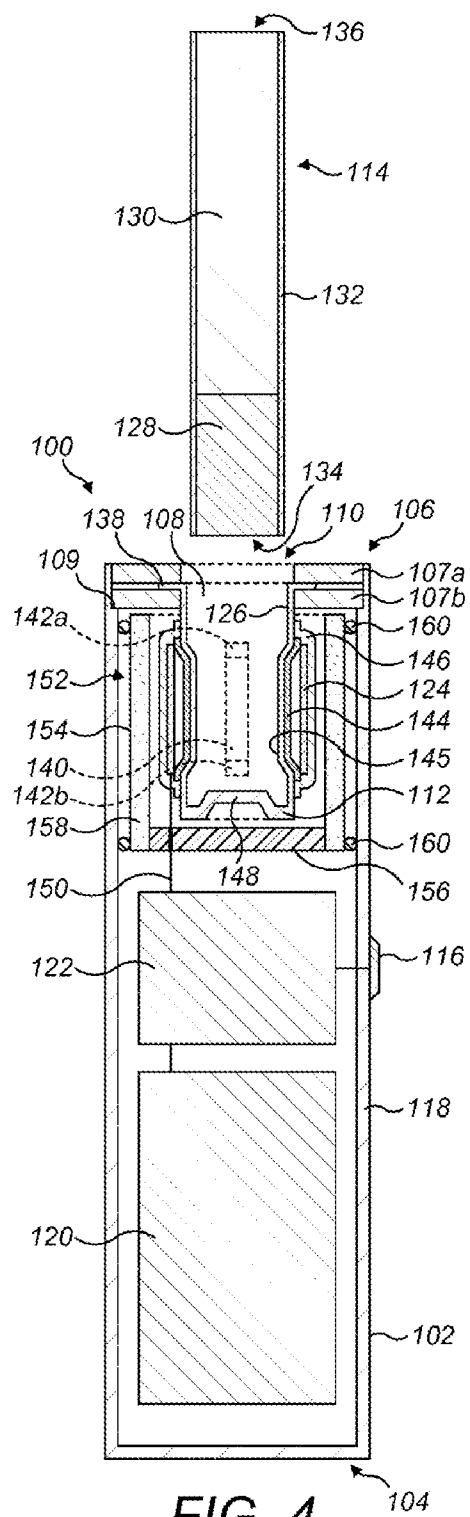


FIG. 4

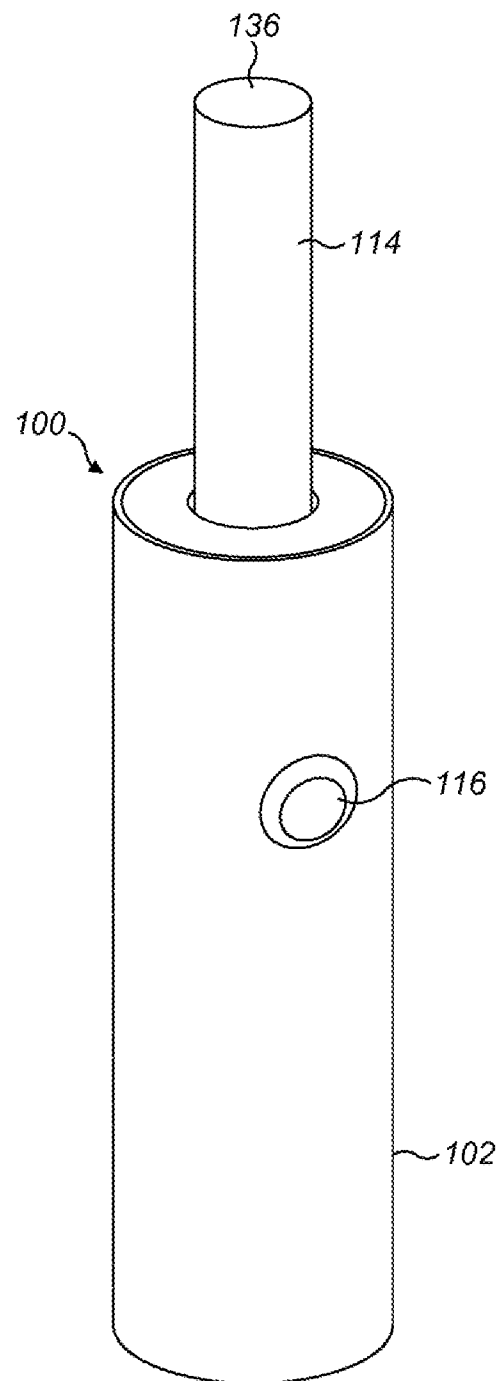
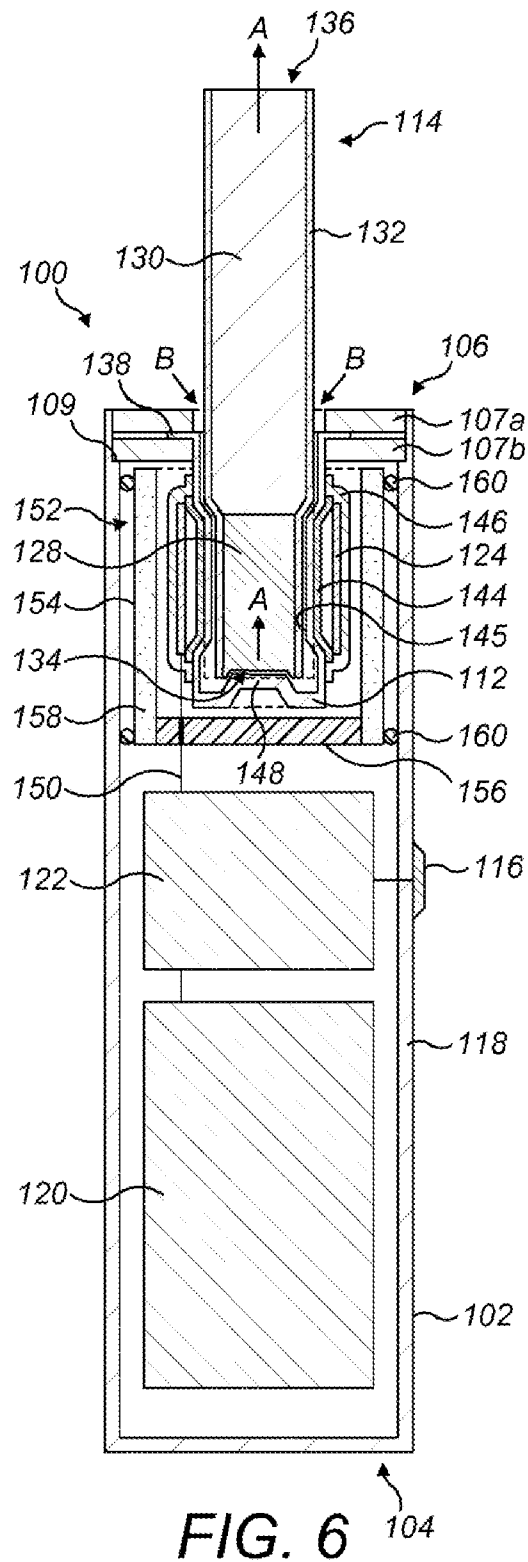


FIG. 5



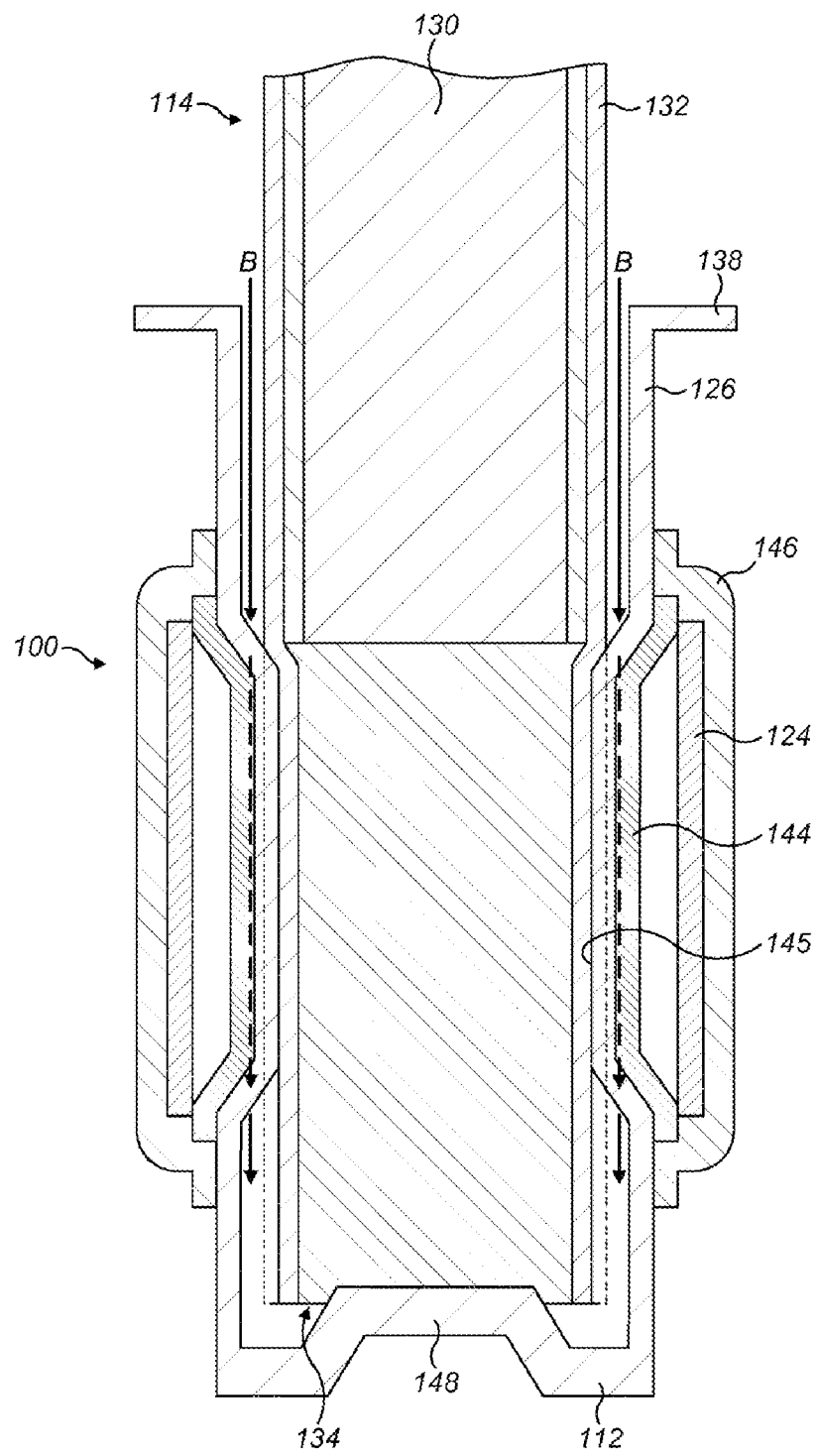


FIG. 6(a)

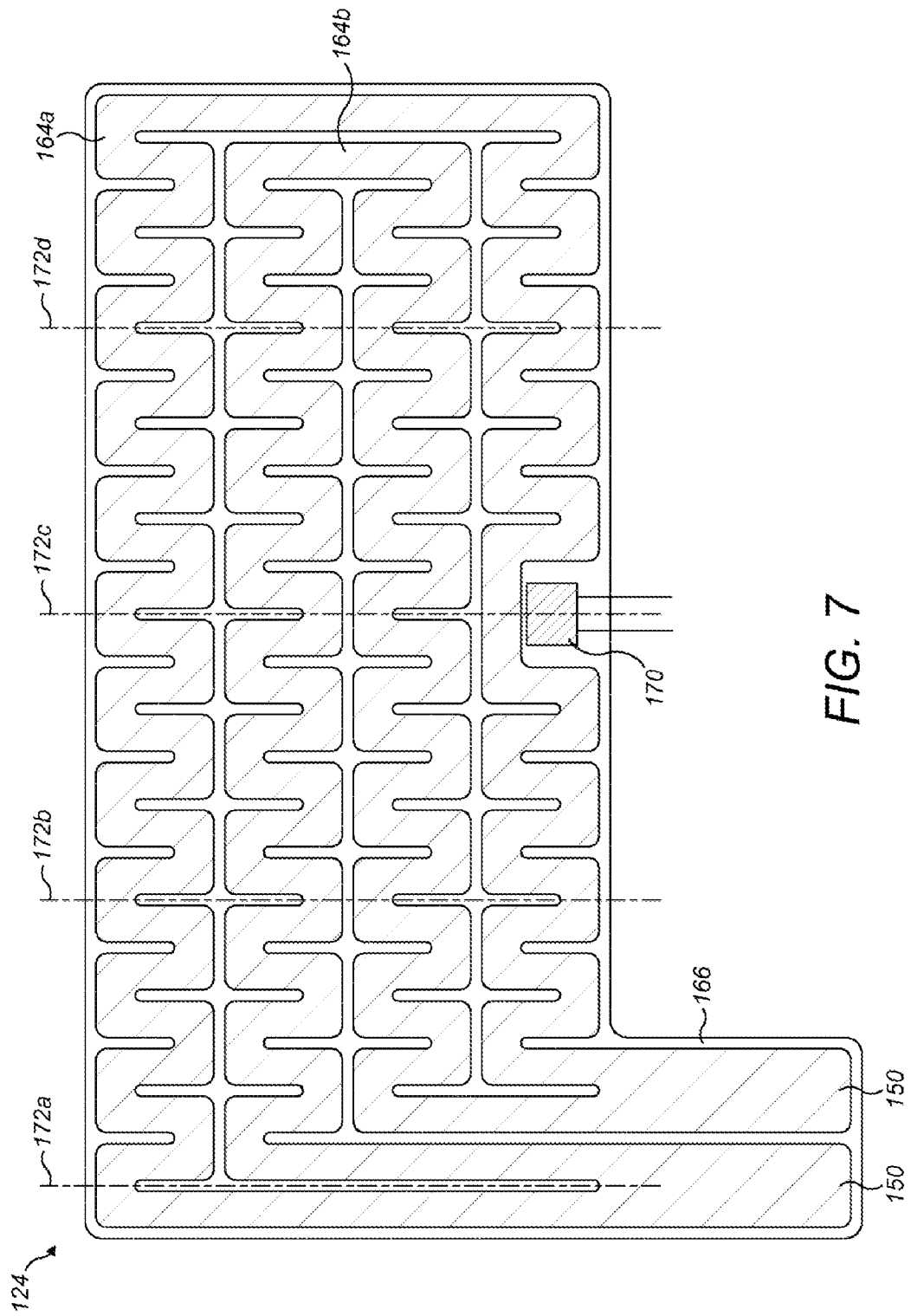


FIG. 7

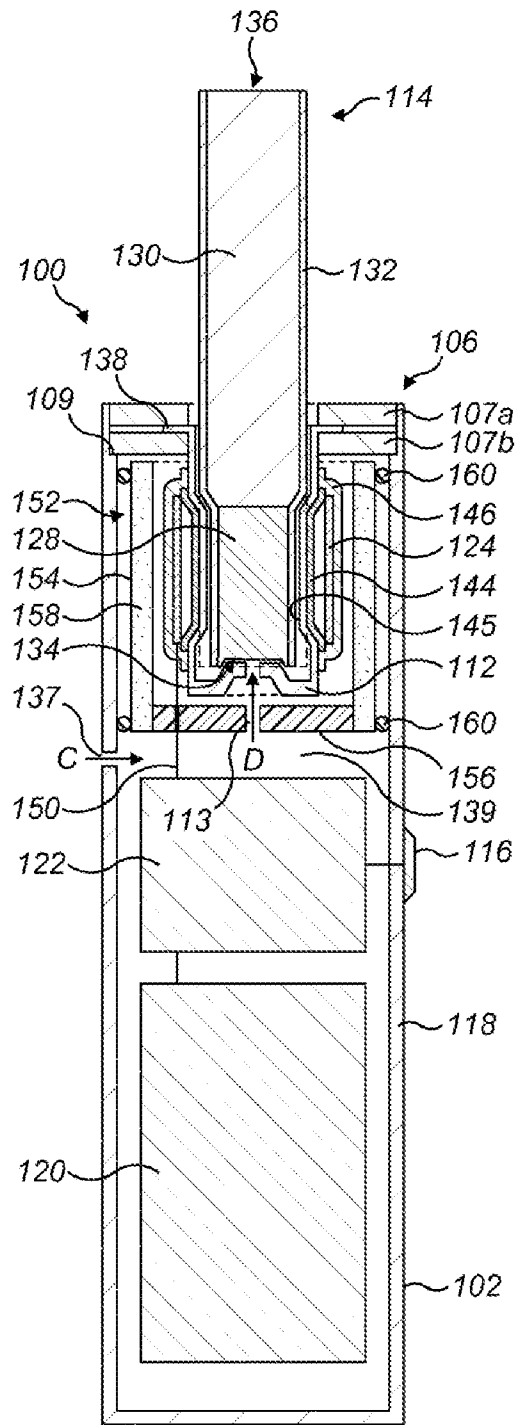
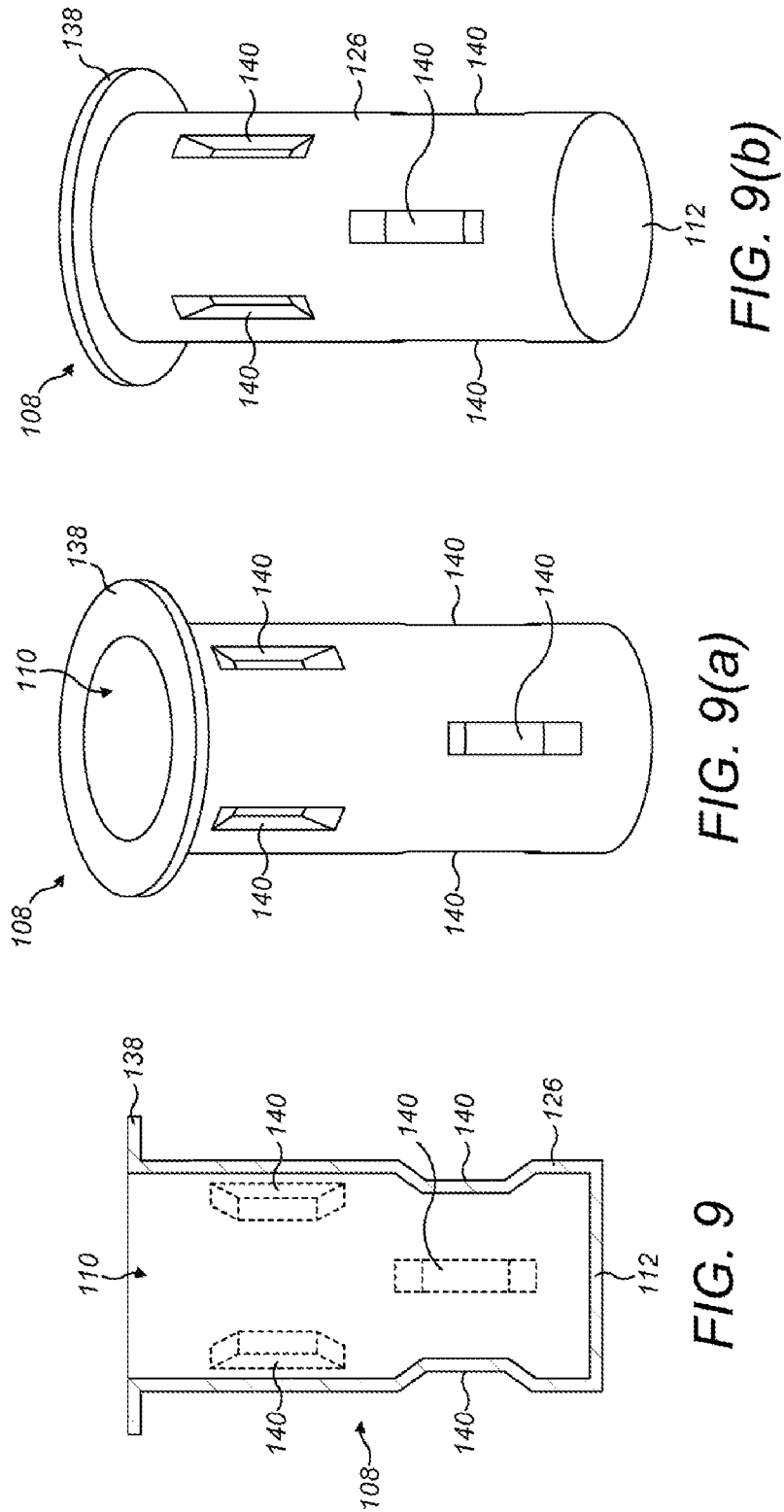
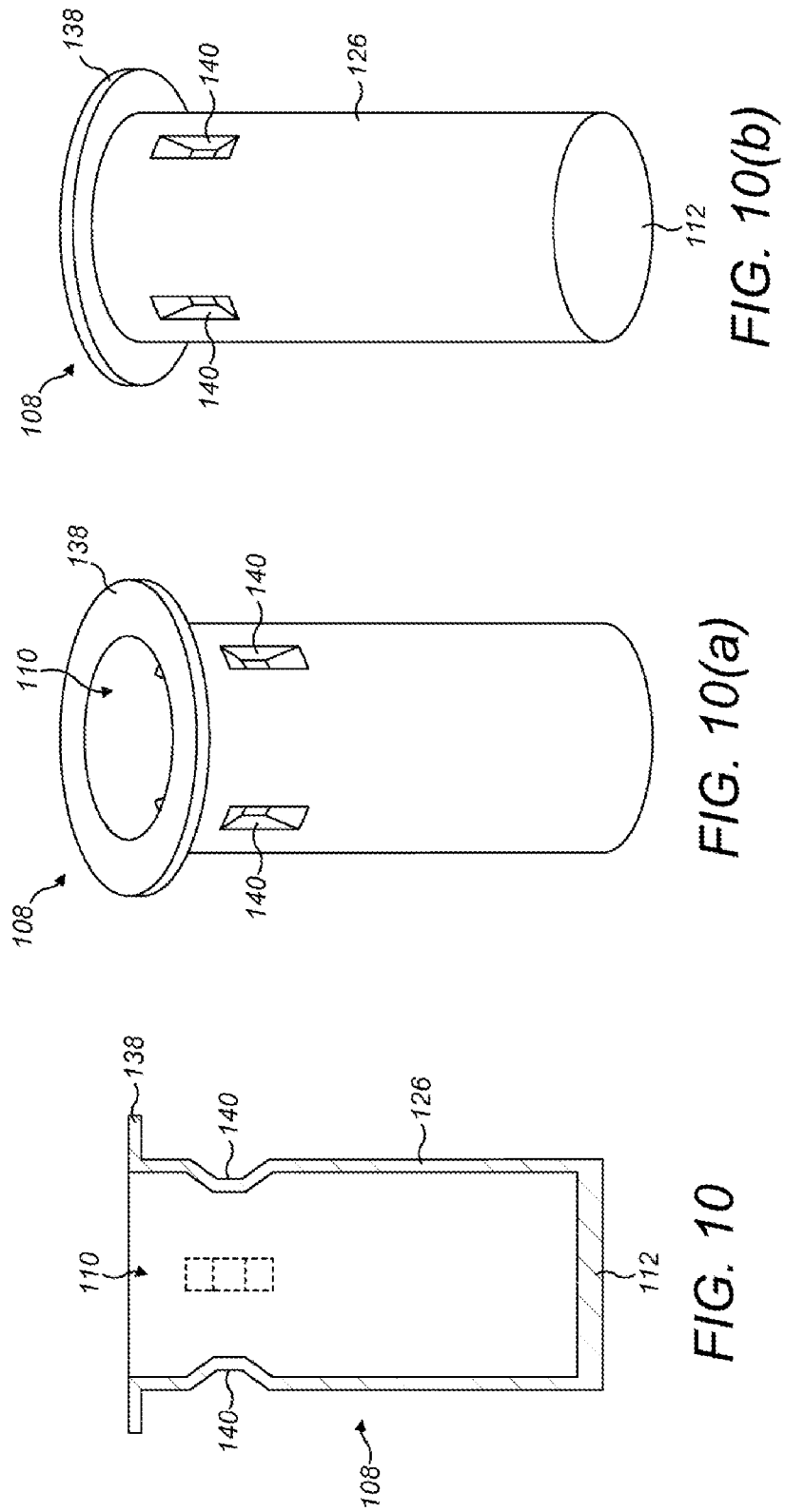
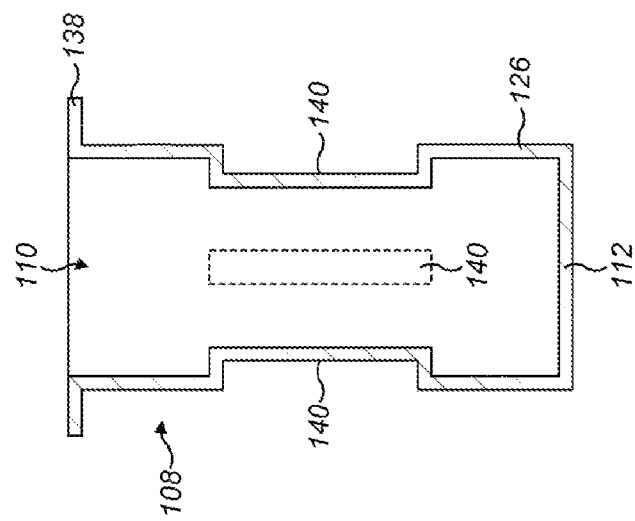
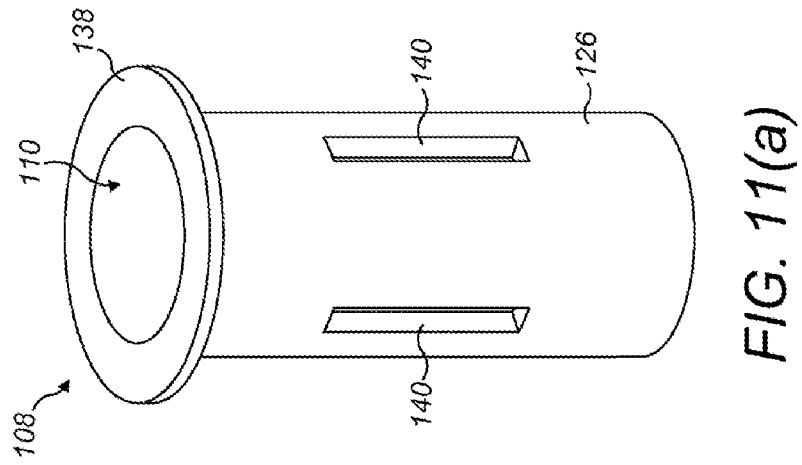
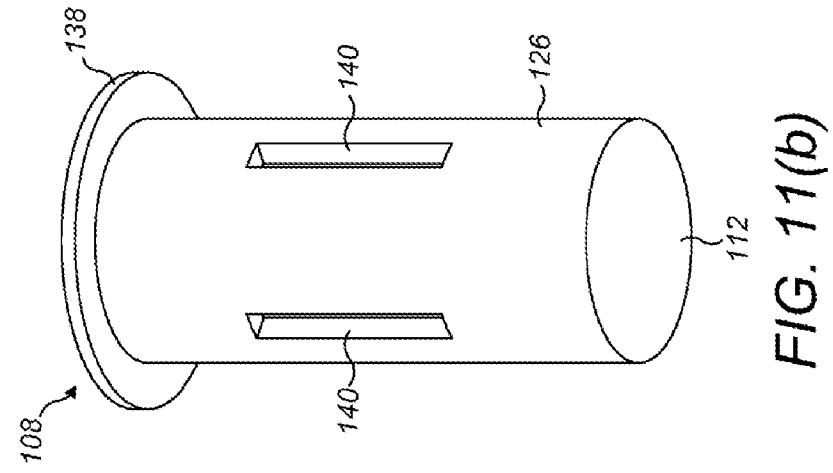


FIG. 8







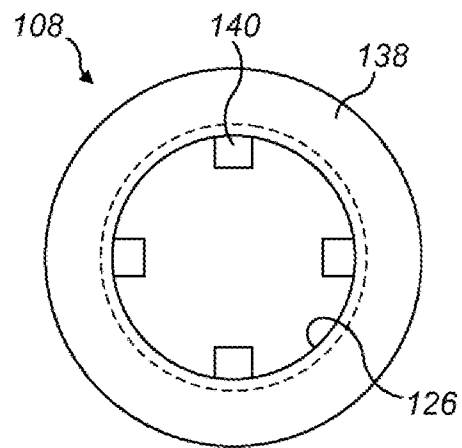


FIG. 12(a)

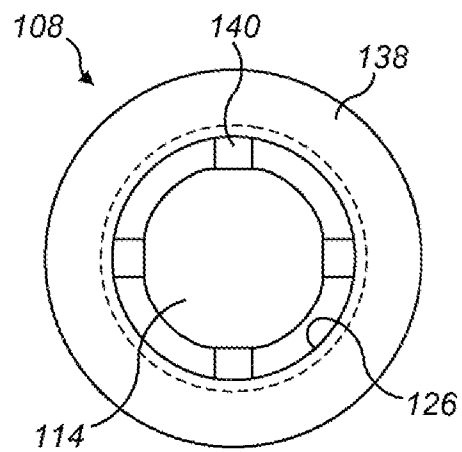
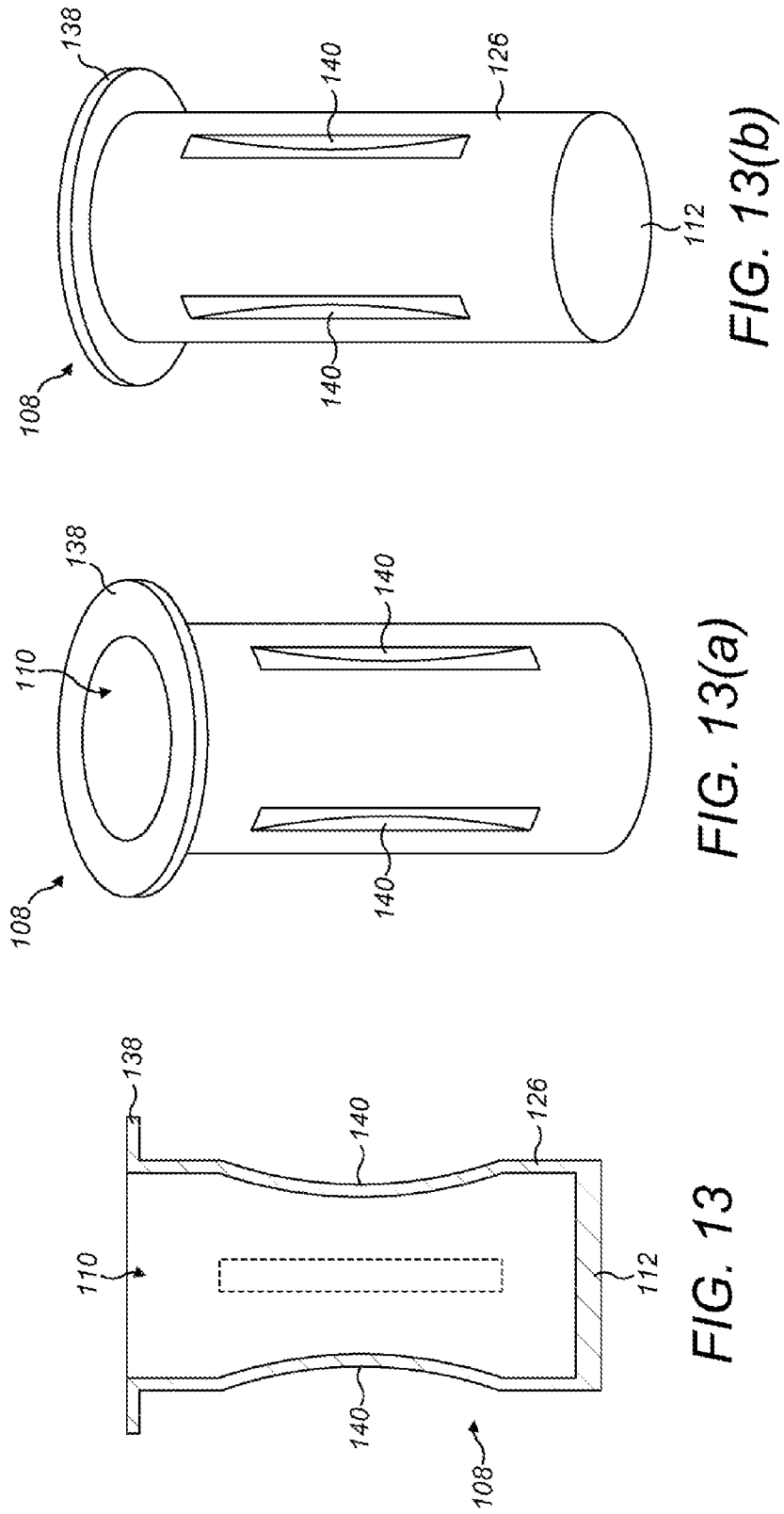


FIG. 12(b)



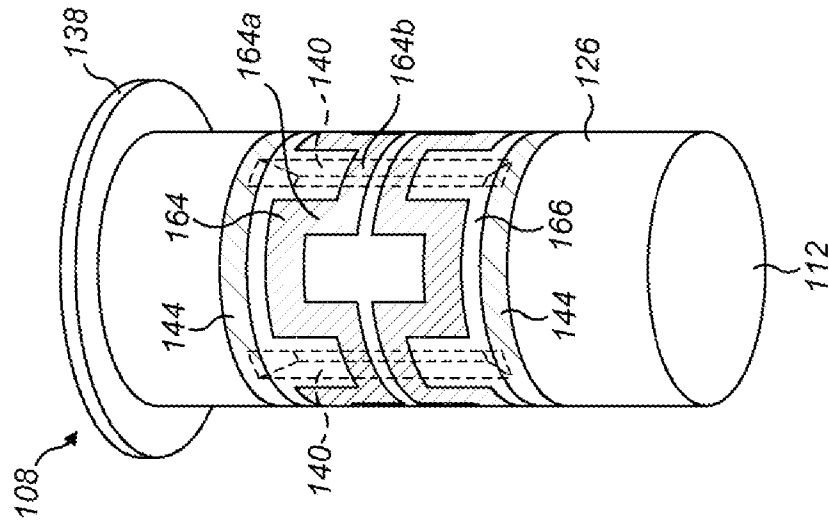


FIG. 15

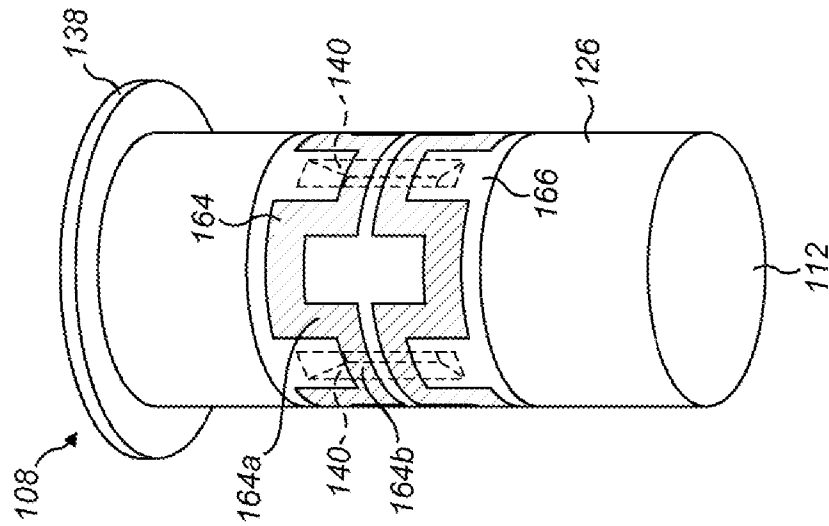


FIG. 14