

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 905 680**

51 Int. Cl.:

A24F 40/46 (2010.01)

A24F 40/70 (2010.01)

A24F 40/20 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2018 E 18200273 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.12.2021 EP 3636084**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2022

73 Titular/es:
JT INTERNATIONAL S.A. (100.0%)
8, rue Kazem Radjavi
1202 Geneva, CH

72 Inventor/es:
REEVELL, TONY

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 905 680 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 puede aplicarse, en particular, a un dispositivo portátil de generación de aerosol, que puede ser autónomo y de baja temperatura. Tales dispositivos pueden calentar, en lugar de quemar, tabaco u otros materiales adecuados mediante conducción, convección y/o radiación, para generar un aerosol para su inhalación.

Antecedentes de la divulgación

15 La popularidad y el uso de dispositivos de riesgo reducido o de riesgo modificado (también conocidos como vaporizadores) ha crecido rápidamente en los últimos años para ayudar a los fumadores habituales que desean dejar de fumar productos de tabaco tradicionales, tales como cigarrillos, puros y tabaco de liar. Existen varios dispositivos y sistemas que calientan sustancias aerosolizables en lugar de quemar tabaco en productos de tabaco convencionales.

20 Un dispositivo de riesgo reducido o de riesgo modificado comúnmente disponible es el dispositivo de generación de aerosol de sustrato calentado o dispositivo de calor sin quemaduras. Los dispositivos de este tipo generan un aerosol o vapor calentando un sustrato de aerosol que comprende típicamente tabaco de hoja húmeda u otro material aerosolizable adecuado a una temperatura típicamente en el intervalo de 150 °C a 300 °C. El calentamiento de un sustrato de aerosol, pero no su combustión o quema, libera un aerosol que comprende los componentes buscados por el usuario pero no los subproductos tóxicos y cancerígenos de la combustión y la quema. Además, el aerosol producido por el calentamiento del tabaco u otro material aerosolizable no comprende típicamente el sabor quemado o amargo resultante de la combustión y la quema, que puede ser desagradable para el usuario, y, por lo tanto, el sustrato no requiere los azúcares y otros aditivos que se agregan típicamente a tales materiales para hacer que el humo y/o el vapor sean más apetecibles para el usuario.

30 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 suministrará al usuario cuando haya flujo de aire que pase a través del sustrato de aerosol.

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

Resumen de la divulgación

40 De acuerdo con un primer aspecto de la divulgación, se proporciona una cámara de calentamiento para un dispositivo de generación de aerosol, donde la cámara de calentamiento tiene las características de la reivindicación 1.

45 Opcionalmente, la pared lateral tubular y la base se forman a partir del mismo material, donde, preferentemente, el material es un metal, donde, más preferentemente, la pared lateral y la base son de acero inoxidable, aún más preferentemente el acero inoxidable se selecciona como un acero inoxidable de la serie 300, y aún más preferentemente se selecciona de un grupo que comprende acero inoxidable 304, acero inoxidable 316 y acero inoxidable 321.

50 Opcionalmente, la cámara de calentamiento se produce, al menos en parte, mediante embutición profunda.

Opcionalmente, la pared lateral tubular y la base forman una conformación de copa.

55 Opcionalmente, la base cierra por completo un extremo de la pared lateral tubular en la que está ubicada la base.

Opcionalmente, la cámara de calentamiento comprende una parte con reborde formada de manera solidaria con la cámara de calentamiento en el extremo abierto, donde la parte con reborde se extiende hacia afuera desde la cámara de calentamiento, donde, preferentemente, la parte con reborde se extiende completamente alrededor de la cámara de calentamiento y/o donde, preferentemente, la parte con reborde se extiende de forma oblicua lejos de la pared lateral.

Opcionalmente, la pared lateral tubular comprende un material que tiene una conductividad térmica de 50 W/mK o menos.

65 De acuerdo con la invención, la pared lateral tubular tiene un primer grosor y la base tiene un segundo grosor mayor que el primer grosor, donde la pared lateral tubular tiene un (el primer) grosor de 90 µm o menos.

Opcionalmente, la cámara de calentamiento tiene una o más protuberancias dirigidas hacia el interior que se extienden desde la pared lateral tubular.

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

10 una fuente de alimentación eléctrica;
la cámara de calentamiento descrita anteriormente;
un calentador dispuesto para suministrar calor a la cámara de calentamiento; y
circuitos de control configurados para controlar el suministro de energía eléctrica desde la fuente de alimentación eléctrica al calentador.

15 Opcionalmente, el calentador se proporciona en una superficie externa de la pared lateral.

Opcionalmente, el calentador está ubicado adyacente a la superficie externa de la pared lateral.

Opcionalmente, la cámara de calentamiento se puede retirar del dispositivo de generación de aerosol.

20 De acuerdo con un tercer aspecto de la divulgación, se proporciona un procedimiento para formar una cámara de calentamiento para un dispositivo de generación de aerosol, donde el procedimiento comprende las etapas de la reivindicación 12.

Opcionalmente, el procedimiento comprende además la etapa adicional de:
25 calentar y embutir la cámara de calentamiento para hacer que la pared tubular sea delgada.

Opcionalmente, la embutición profunda incluye formar una parte con reborde en el extremo abierto.

Opcionalmente, una parte con reborde se forma en una etapa separada.

30 Opcionalmente, el procedimiento incluye además una etapa de formar una o más protuberancias dirigidas hacia el interior deformando la pared tubular, donde, preferentemente, la deformación se forma mediante hidroformación.

Breve descripción de los dibujos

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

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

40 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 esquemática en perspectiva del dispositivo de generación de aerosol de la figura 1, que se muestra con un portador de sustrato de aerosol cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

45 La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal desde el lateral del dispositivo de generación de aerosol de la figura 1, que se muestra con el portador de sustrato de aerosol cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

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

50 La figura 6 es una vista esquemática en sección transversal desde el lateral del dispositivo de generación de aerosol de la figura 1, que se muestra con el portador de sustrato de aerosol cargado en el dispositivo de generación de aerosol.

La figura 6(a) es una vista detallada en sección transversal de una parte de la figura 6, que destaca la interacción entre el portador de sustrato y las protuberancias en la cámara de calentamiento y el efecto correspondiente en las vías de flujo de aire.

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

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

60 La figura 9 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con una tercera forma de realización de la divulgación, que tiene una cámara de calentamiento sin un reborde.

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 forma de 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 forma de realización de la divulgación.

65 La figura 10 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de generación de aerosol de acuerdo con una cuarta forma de realización de la divulgación, que tiene una cámara de calentamiento sin protuberancias en su pared

lateral.

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 forma de realización de la divulgación.

5 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 forma de realización de la divulgación.

Descripción detallada de las formas de realización

Primera forma de realización

10 Con referencia a las figuras 1 y 2, de acuerdo con una primera forma de realización de la divulgación, un dispositivo de generación de aerosol 100 comprende una carcasa externa 102 que aloja varios componentes del dispositivo de generación de aerosol 100. En la primera forma de realización, la carcasa externa 102 es tubular. Más específicamente, es cilíndrica. Cabe destacar que la carcasa externa 102 no necesita tener una forma tubular o
15 cilíndrica, sino que puede tener cualquier forma siempre que tenga el tamaño adecuado para ajustarse a los componentes descritos en las diversas formas de realización expuestas en el presente documento. La carcasa externa 102 puede estar formada por cualquier material adecuado o incluso por capas de material. Por ejemplo, una capa interna de metal puede estar rodeada por una capa externa de plástico. Esto permite que la carcasa externa 102 sea agradable cuando un usuario la sostenga. El calor que se escapa del dispositivo de generación de aerosol 100 se distribuye alrededor de la carcasa externa 102 mediante la capa de metal, evitando así puntos calientes, mientras que la capa de plástico suaviza el tacto de la carcasa externa 102. Además, la capa de plástico puede ayudar a proteger la capa de metal contra el deslustre o los arañazos, mejorando así el aspecto a largo plazo del dispositivo de generación de aerosol 100.

25 Un primer extremo 104 del dispositivo de generación de aerosol 100, que se muestra hacia la parte inferior de cada una de las figuras 1 a 6, se describe, por comodidad, como una parte inferior, base o extremo inferior del dispositivo de generación de aerosol 100. Un segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100, que se muestra hacia la parte superior de cada una de las figuras 1 a 6, se describe como el extremo superior del dispositivo de generación de aerosol 100. En la primera forma de realización, el primer extremo 104 es un extremo inferior de la carcasa externa 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.

35 Como se muestra, el dispositivo de generación de aerosol 100 mantiene un par de arandelas 107a, 107b en su sitio en el segundo extremo 106, mediante encaje por interferencia con una parte interna de la carcasa externa 102 (en las figuras 1, 3 y 5 solo se ve la arandela superior 107a). En algunas formas de realización, la carcasa externa 102 se engarza o dobla alrededor de una arandela 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 sitio. La otra de las arandelas 107b (es decir, la arandela más alejada del segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100) se sostiene sobre un resalte o nervio anular 109 de la carcasa externa 102, evitando así que la arandela inferior 107b se asiente a más de una distancia predeterminada del segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. Las arandelas 107a, 107b se forman a partir de un material térmicamente aislante. En esta forma de realización, el material térmicamente aislante es adecuado para su uso en dispositivos médicos, siendo, por ejemplo, de poliéter-éter-cetona (PEEK).

45 El dispositivo de generación de aerosol 100 tiene una cámara de calentamiento 108 ubicada 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 interna de la carcasa externa 102 por medio de una
50 abertura central de las arandelas 107a, 107b. Esta disposición mantiene la cámara de calentamiento 108 en una disposición ampliamente coaxial con la carcasa externa 102. La cámara de calentamiento 108 queda suspendida mediante un reborde 138 de la cámara de calentamiento 108, ubicado en el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108, quedando sujeta entre el par de arandelas 107a, 107b. Esto significa que la conducción de calor desde la cámara de calentamiento 108 a la carcasa externa 102 generalmente pasa a través de las arandelas 107a, 107b, y, por lo tanto, está limitada por las propiedades de aislamiento térmico de las arandelas 107a, 107b. Dado que hay un espacio de aire que rodea de otro modo la cámara de calentamiento 108, también se reduce la transferencia de calor desde la cámara de calentamiento 108 a la carcasa externa 102 que no sea a través de las arandelas 107a, 107b. En la forma de realización ilustrada, el reborde 138 se extiende hacia afuera lejos de una pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108 en una distancia de aproximadamente 1 mm, formando una estructura anular.

65 Con el fin de aumentar aún más el aislamiento térmico de la cámara de calentamiento 108, la cámara de calentamiento 108 también está rodeada por aislamiento. En algunas formas de realización, el aislamiento es un material fibroso o de espuma, tal como algodón. En la forma de realización ilustrada, el aislamiento comprende un elemento aislante 152 en forma de una copa aislante que comprende un tubo de doble pared 154 y una base 156. En algunas formas de realización, el elemento aislante 152 puede comprender un par de copas anidadas que delimitan 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. De forma ventajosa, un vacío requiere muy poco grosor para lograr un alto aislamiento térmico, y las paredes del tubo de doble pared 154 que delimitan la cavidad 158 pueden tener un grosor de tan solo 100 μm , y el grosor total (dos paredes y la cavidad 158 entre las mismas) puede ser tan bajo como 1 mm. La base 156 es un material aislante, tal como silicona. Dado que la silicona es maleable, 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 de generación de aerosol 100 puede comprender una carcasa externa 102, una cámara de calentamiento 108 y un elemento aislante 152 como se detalla anteriormente. Las figuras 1 a 6 muestran un elemento elásticamente deformable 160 ubicado entre la superficie orientada hacia afuera de la pared lateral aislante 154 y la superficie interna de la carcasa externa 102 para mantener el elemento aislante 152 en su sitio. El elemento elásticamente deformable 160 puede proporcionar suficiente fricción como para crear un encaje por interferencia para mantener el elemento aislante 152 en su sitio. El elemento elásticamente deformable 160 puede ser una junta obturadora o una junta tórica, u otro bucle cerrado de material que se conforma con respecto a la superficie orientada hacia afuera de la pared lateral aislante 154 y la superficie interna de la carcasa externa 102. El elemento elásticamente deformable 160 puede estar formado por un material térmicamente aislante, tal como silicona. Esto puede proporcionar un aislamiento adicional entre el elemento aislante 152 y la carcasa externa 102. Por lo tanto, esto puede reducir el calor transferido a la carcasa externa 102, de modo que durante el uso el usuario pueda sostener la carcasa externa 102 cómodamente. El material elásticamente deformable es capaz de comprimirse y deformarse, pero vuelve a su forma anterior, por ejemplo, materiales elásticos o de caucho.
- Como alternativa a esta disposición, el elemento aislante 152 puede estar soportado por puntales que se extienden entre el elemento aislante 152 y la carcasa externa 102. Los puntales pueden garantizar una mayor rigidez de modo que la cámara de calentamiento 108 quede ubicada de forma central dentro de la carcasa externa 102, o de modo que quede ubicada en una ubicación establecida. Esto puede diseñarse de modo que el calor se distribuya uniformemente a través de la carcasa externa 102, de modo que no se generen puntos calientes.
- Como otra alternativa adicional, la cámara de calentamiento 108 puede estar asegurada en el dispositivo de generación de aerosol 100 mediante partes de acoplamiento en la carcasa externa 102 que se acoplan a la pared lateral de cámara 126 en un extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108. A medida que el extremo abierto 110 se expone a un mayor flujo de aire frío y, por lo tanto, se enfría más rápido, la unión del elemento aislante 152 a la carcasa externa 102 cerca del extremo abierto 110 puede permitir que el calor se disipe al entorno rápidamente y garantizar un ajuste seguro.
- Cabe destacar que, en algunas formas de realización, la cámara de calentamiento 108 se puede retirar del dispositivo de generación de aerosol 100. Por lo tanto, la cámara de calentamiento 108 se puede limpiar o reemplazar fácilmente. En tales formas de realización, el calentador 124 y las conexiones eléctricas 150 pueden no ser extraíbles y pueden dejarse *in situ* dentro del elemento de aislamiento 152.
- En la primera forma de 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 formas de realización, la base 112 de la cámara de calentamiento 108 tiene uno o más orificios, o está perforada, quedando la cámara de calentamiento 108 generalmente en forma de copa pero no estando cerrada en la base 112. La cámara de calentamiento 108 también tiene 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 forma de realización, la pared lateral 126 es tubular. Más específicamente, es cilíndrica. Sin embargo, en otras formas de realización, la pared lateral 126 tiene otras formas adecuadas, tales como un tubo con una sección transversal elíptica o poligonal.
- En la forma de realización ilustrada, la cámara de calentamiento 108 es unitaria, es decir, la pared lateral 126 y la base 112 se forman 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 108 más fuerte en general. Otros ejemplos pueden tener la base 112 y/o el reborde 138 formados como una pieza separada y posteriormente unida a la pared lateral 126. Esto, a su vez, puede permitir que el reborde 138 y/o la base 112 se formen a partir de un material diferente al de la pared lateral 126. La propia pared lateral 126 está dispuesta para ser una pared delgada. Típicamente, la pared lateral 126 tiene menos de 100 μm de grosor, por ejemplo, 90 μm de grosor aproximadamente o incluso 80 μm de grosor aproximadamente. En algunos casos, puede ser posible que la pared lateral 126 tenga 50 μm de grosor aproximadamente, aunque a medida que el grosor disminuye, la tasa de fallos en el proceso de fabricación aumenta. En general, un intervalo de 50 μm a 100 μm suele ser óptimo. Las tolerancias de fabricación son de alrededor de ± 10 μm .
- Cuando la pared lateral 126 es tan delgada como se definió anteriormente, las características térmicas de la cámara de calentamiento 108 cambian notablemente. La transmisión de calor a través de la pared lateral 126 experimenta una resistencia insignificante porque la pared lateral 126 es muy delgada; 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 cual puede producirse la conducción y, por lo tanto, el calor producido por el calentador 124, que está ubicado en la superficie externa de la cámara de calentamiento 108, permanece cerca del calentador 124 en una dirección radialmente hacia afuera desde la pared lateral 126 en el extremo abierto, pero da como resultado que la superficie interna de la cámara de calentamiento 108 se caliente rápidamente. Además, una pared lateral delgada 126 ayuda a reducir la masa térmica de la cámara de calentamiento 108, lo que a su vez mejora la eficacia general del dispositivo de generación de aerosol 100, ya que se utiliza menos energía en el calentamiento de 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 forma de realización, la cámara de calentamiento 108 es de metal, preferentemente de acero inoxidable. El acero inoxidable tiene una conductividad térmica de entre 15 y 40 W/mK aproximadamente, cuyo valor exacto depende de la aleación específica. Como ejemplo adicional, la serie 300 de acero inoxidable, que es apropiada para este uso, tiene una conductividad térmica de 16 W/mK aproximadamente. Ejemplos adecuados incluyen acero inoxidable 304, 316 y 321, que ha sido aprobado para uso médico, es fuerte y tiene una conductividad térmica lo suficientemente baja como para permitir la localización de calor descrita en el presente documento.

Materiales con conductividad térmica de los niveles descritos reducen la capacidad del calor para ser conducido lejos de una región en la que se aplica calor en comparación con materiales con mayor conductividad térmica. Por ejemplo, el calor permanece localizado adyacente al calentador 124. A medida que se impide que el calor se transfiera a otras partes del dispositivo de generación de aerosol 100, se mejora la eficacia de calentamiento al garantizar que solo se calienten aquellas partes del dispositivo de generación de aerosol 100 destinadas a calentarse y que no se calienten aquellas no destinadas a calentarse.

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

Por consiguiente, la configuración de la cámara de calentamiento 108 con paredes laterales delgadas 126, junto con la selección de materiales con propiedades térmicas deseables a partir de los cuales se forman las paredes laterales 126, garantiza que el calor se pueda conducir eficazmente a través de las paredes laterales 126 y hacia el sustrato de aerosol 128. De manera ventajosa, esto también da como resultado que el tiempo necesario para elevar la temperatura ambiente a una temperatura a la que se puede liberar un aerosol del sustrato de aerosol 128 se reduzca después del accionamiento inicial del calentador.

La cámara de calentamiento 108 se forma mediante embutición profunda. Esto es un procedimiento eficaz para formar la cámara de calentamiento 108 y se puede utilizar para proporcionar la pared lateral muy delgada 126. El proceso de embutición profunda consiste en presionar una chapa metálica con una herramienta de perforación para introducirla en una matriz con forma. Mediante el uso de una serie de herramientas de perforación y matrices progresivamente más pequeñas, 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 (el hecho de que el tubo sea relativamente más largo que ancho es lo que da lugar al término "embutición profunda"). Debido a que se forma de esta manera, la pared lateral de un tubo formado de esta manera tiene el mismo grosor que la chapa metálica original. De manera similar, la base formada de esta manera tiene el mismo grosor que la chapa metálica inicial. Se puede formar un reborde en el extremo del tubo dejando que un borde de la chapa metálica original se extienda hacia afuera en el extremo opuesto de la pared tubular hacia la base (es decir, comenzando con más material en la chapa que el necesario para formar el tubo y la base). De forma alternativa, un reborde puede formarse después en una etapa distinta que implica uno o más de corte, doblado, laminado, estampado, etc.

Tal como se describe, la pared lateral tubular 126 de la primera forma de realización es más delgada que la base 112. Esto se puede lograr embutiendo primero profundamente una pared lateral tubular 126 y posteriormente estirando la pared. El estiramiento se refiere a calentar la pared lateral tubular 126 y embutirla, de modo que se haga delgada en el proceso. De esta manera, la pared lateral tubular 126 se puede hacer con las dimensiones descritas en el presente documento.

La pared lateral delgada 126 puede ser frágil. Esto se puede mitigar proporcionando soporte estructural adicional a la pared lateral 126 y formando la pared lateral 126 en forma tubular, preferentemente cilíndrica. En algunos casos, el soporte estructural adicional se proporciona como una característica independiente, pero cabe destacar que el reborde 138 y la base 112 también proporcionan un grado de soporte estructural. Teniendo en cuenta primero la base 112, cabe destacar que un tubo que está abierto en ambos extremos es generalmente susceptible de aplastamiento, mientras que proporcionar la cámara de calentamiento 108 de la divulgación con la base 112 añade más soporte. Cabe destacar que en la forma de 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 entre 200 µm y 500 µm de grosor, por ejemplo, 400 µm de grosor aproximadamente. La base 112 también tiene el propósito adicional de evitar que un portador de sustrato 114 se inserte demasiado lejos en el

dispositivo de generación de aerosol 100. El mayor grosor de la base 112 ayuda a evitar que se causen daños en la cámara de calentamiento 108 en caso de que un usuario aplique involuntariamente demasiada fuerza al insertar un portador de sustrato 114. De manera similar, cuando el usuario limpia la cámara de calentamiento 108, el usuario puede insertar típicamente 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 aplique mayor fuerza contra la base 112 de la cámara de calentamiento 108, a medida que el objeto alargado se aproxima a la base 112, que contra la pared lateral 126. Por lo tanto, el grosor de la base 112 con respecto a la pared lateral 126 puede ayudar a evitar daños en la cámara de calentamiento 108 durante la limpieza. En otras formas de realización, la base 112 tiene el mismo grosor que la pared lateral 126, lo que proporciona algunos de los efectos ventajosos expuestos anteriormente.

El reborde 138 se extiende hacia afuera 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. El reborde 138 resiste las 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 el borde 138 se combe. Cabe destacar que mientras que el reborde 138 se muestra extendiéndose de forma sustancialmente perpendicular desde la pared lateral 126, el reborde 138 se puede extender de forma oblicua desde la pared lateral 126, por ejemplo generando una forma de embudo con la pared lateral 126, al tiempo que conserva las características ventajosas descritas anteriormente. En algunas formas de realización, el reborde 138 está ubicado solo en una parte alrededor del borde de la pared lateral 126, en lugar de ser anular. En la forma de realización ilustrada, el reborde 138 tiene el mismo grosor que la pared lateral 126, pero en otras formas de realización, el reborde 138 es más grueso que la pared lateral 126 para mejorar la resistencia a la deformación. Cualquier aumento del grosor de una parte concreta para obtener una mayor resistencia se sopesa con el aumento de masa térmica introducida, con el fin de que el dispositivo de generación de aerosol 100, en su conjunto, permanezca robusto pero eficaz.

Una pluralidad de protuberancias 140 está formada en la superficie interna de la pared lateral 126. El ancho de las protuberancias 140, alrededor del perímetro de la pared lateral 126, es pequeño con respecto a su longitud, paralelo al eje central de la pared lateral 126 (o sustancialmente 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. Cuatro es un número adecuada de protuberancias 140 para mantener un portador de sustrato 114 en una posición central dentro de la cámara de calentamiento 108, como resultará evidente a partir del siguiente análisis. Las protuberancias 140 tienen una variedad de propósitos y la forma exacta de las protuberancias 140 (y las depresiones correspondientes en una superficie externa de la pared lateral 126) se elige en función del efecto deseado. En cualquier caso, las protuberancias 140 se extienden hacia y se acoplan al portador de sustrato 114 y, por lo tanto, a veces se denominan elementos de acoplamiento. De hecho, los términos "protuberancia" y "elemento de acoplamiento" se utilizan de manera intercambiable en el presente documento. De manera similar, cuando las protuberancias 140 se proporcionan presionando la pared lateral 126 desde el exterior, por ejemplo mediante hidroformación o presión, etc., el término "depresión" también se usa de manera intercambiable con los términos "protuberancia" y "elemento de acoplamiento". La formación de las protuberancias 140 creando depresiones en la pared lateral 126 tiene la ventaja de que son unitarias con la pared lateral 126, por lo que tienen un efecto mínimo en el flujo de calor. Además, las protuberancias 140 no añaden masa térmica alguna, como sería el caso si se añadiera un elemento adicional a la superficie interna de la pared lateral 126 de la cámara de calentamiento 108. Por último, la creación de depresiones en la pared lateral, como se describe, aumenta la resistencia de la pared lateral 126 al introducirse partes que se extienden transversalmente hacia 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. Típicamente, el portador de sustrato comprende un sustrato de aerosol 128 tal como tabaco u otro material aerosolizable adecuado que se puede calentar para generar un aerosol para su inhalación. En la primera forma de realización, la cámara de calentamiento 108 está dimensionada para recibir una sola porción de sustrato de aerosol 128 en forma de un portador de sustrato 114, también conocido como un "consumible", como se muestra en las Figuras 3 a 6, por ejemplo. Sin embargo, esto no es esencial y, en otras formas de realización, la cámara de calentamiento 108 está dispuesta para recibir el sustrato de aerosol 128 en otras formas, tales como tabaco suelto o tabaco empacado de otras maneras.

El dispositivo de generación de aerosol 100 funciona tanto mediante la conducción de calor desde la superficie de las protuberancias 140 que se acoplan a la capa externa 132 del portador de sustrato 114 como mediante el calentamiento del aire en un espacio de aire entre la superficie interna de la pared lateral 126 y la superficie externa de un portador de sustrato 114. Es decir, hay un calentamiento convectivo del sustrato de aerosol 128 a medida que el aire caliente se extrae 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 hacia la cámara de calentamiento 128) aumenta el área de superficie 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 interna de la pared lateral 126 se extienden hacia y, de hecho, entran en contacto con el portador de sustrato 114 cuando se inserta en la cámara de calentamiento 108 (véase la figura 6, por ejemplo). Esto da como resultado que el sustrato de aerosol 128 también se caliente por conducción, a través de una capa externa 132 del portador de sustrato 114.

Resultará evidente que para conducir calor hacia el sustrato de aerosol 128, la superficie 145 de la protuberancia 140 debe acoplarse recíprocamente a la capa externa 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. Además, debido a la capa externa 132 de naturaleza relativamente suave y compresible del portador de sustrato 114 y al sustrato de aerosol 128 contenido en el mismo, cualquier daño en, o manipulación brusca de, el portador de sustrato 114 puede dar como resultado que el diámetro se reduzca o pase a tener una sección transversal ovalada o elíptica en la región a la que la capa externa 132 pretende acoplarse recíprocamente con las superficies 145 de las protuberancias 140. Por consiguiente, cualquier variación en el diámetro del portador de sustrato 114 puede dar como resultado un acoplamiento térmico reducido entre la capa externa 132 del portador de sustrato 114 y la superficie 145 de la protuberancia 140, lo que afecta negativamente a la conducción de calor desde la superficie 145 de la protuberancia 140 a través de la capa externa 132 del portador de sustrato 114 y hacia el sustrato de aerosol 128. Para mitigar los efectos de cualquier variación en el diámetro del portador de sustrato 114 debido a tolerancias de fabricación o daños, las protuberancias 140 se han dimensionado preferentemente para extenderse lo suficientemente hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 para provocar la compresión del portador de sustrato 114 y así garantizar un encaje por interferencia entre la superficie 145 de la protuberancia 140 y la capa externa 132 del portador de sustrato 114. Esta compresión beneficiosa de la capa externa 132 del portador de sustrato 114 también puede causar el marcado longitudinal de la capa externa 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 se puede observar, las flechas B ilustran las vías de flujo de aire que proporcionan el calentamiento convectivo descrito anteriormente. Como se señaló anteriormente, la cámara de calentamiento 108 puede tener forma de copa, que tiene una base sellada y hermética al aire 112, lo que significa que el aire debe fluir hacia abajo por el lado del portador de sustrato 114 para entrar en el primer extremo 134 del portador de sustrato porque el flujo de aire a través de la base sellada y hermética al aire 112 no es posible. Como se señaló anteriormente, las protuberancias 140 se extienden una distancia suficiente hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 para al menos hacer contacto con la superficie externa del portador de sustrato 114 y, típicamente, provocar al menos cierto grado de compresión del portador de sustrato. En consecuencia, dado que la vista en sección de la figura 6(a) es un corte a través de las protuberancias 140 a la izquierda y a la derecha de la figura, no hay espacio de aire en todo el recorrido a lo largo de la cámara de calentamiento 108 en el plano de la figura. En cambio, las vías de flujo de aire (flechas B) se muestran como líneas discontinuas en la región de las protuberancias 140, lo que indica que la vía de flujo de aire está situada delante y detrás de las protuberancias 140. De hecho, una comparación con la figura 2(a) muestra que las vías de flujo de aire ocupan las cuatro regiones de espacio igualmente separadas entre las cuatro protuberancias 140. Por supuesto, en algunas situaciones habrá un número mayor o menor que cuatro protuberancias 140, en cuyo caso la idea general de que hay vías de flujo de aire en los espacios entre las protuberancias sigue siendo cierto.

También se destaca en la figura 6(a) la deformación en la superficie externa del portador de sustrato 114 causada por su paso forzado más allá de las protuberancias 140 a medida que el portador de sustrato 114 se introduce en la cámara de calentamiento 108. Como se señaló anteriormente, la distancia a la que se extienden las protuberancias 140 hacia el interior de la cámara de calentamiento se puede seleccionar de manera ventajosa para que estén lo suficientemente lejos como para provocar la compresión de cualquier portador de sustrato 114. Esta deformación permanente puede ayudar a proporcionar estabilidad al portador de sustrato 114 en el sentido de que la deformación de la capa externa 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 externa 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 que se ensucie la cámara de calentamiento 108. Esto es un efecto útil porque, como se describió anteriormente, calentar el sustrato de aerosol 128 puede hacer que se contraiga, aumentando así la probabilidad de que sustrato de aerosol suelto caiga desde el primer extremo 134 del portador de sustrato 114. Este efecto indeseable se mitiga por el efecto de deformación descrito.

Para garantizar que las protuberancias 140 entren en contacto con el portador de sustrato 114 (siendo necesario el contacto para provocar el calentamiento conductivo, la compresión y la 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 de 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 de forma central en la cámara de calentamiento 108 (es decir, dejando un espacio uniforme alrededor del exterior del portador de sustrato 114), entonces el espacio que debe cubrir cada protuberancia 140 para entrar en contacto con el portador de sustrato 114 oscila 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 diámetro más grande posible de la cámara de calentamiento 108 y el

diámetro más pequeño posible del portador de sustrato 114, o $[(7,6 + 0,1) - (7,0 - 0,1)]/2 = 0,4$ mm. Con el fin de garantizar que las protuberancias 140 entren en contacto definitivamente con el portador de sustrato, es evidente que cada una de ellas debe extenderse al menos 0,4 mm hacia el interior 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. Algunas de estas no abarcarán el espacio máximo posible entre la cámara de calentamiento 108 y el portador de sustrato 114. Por lo tanto, las protuberancias 140 de este ejemplo deben producirse con una distancia protuberante nominal de 0,5 mm, lo que da como resultado un intervalo de valores de entre 0,4 mm y 0,6 mm. Esto es suficiente para garantizar que las protuberancias 140 siempre entren en contacto con el portador de sustrato.

En general, escribiendo 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 hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 como $L \pm \delta_L$, entonces la distancia a la que se pretende que se extiendan las protuberancias 140 hacia el interior 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 a la que se extienden las protuberancias 140 hacia el interior 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. Dichas 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. Por consiguiente, también será evidente que para garantizar 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 constante. Para mitigar los efectos de cualquier inconsistencia en la densidad del sustrato de aerosol 128, las protuberancias 140 se pueden dimensionar para extenderse lo suficiente hacia el interior 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 al eliminar los espacios de aire. En la forma de realización ilustrada, las protuberancias 140 que se extienden aproximadamente 0,4 mm hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 son apropiadas. En otros ejemplos, la distancia a la que las protuberancias 140 se extienden hacia el interior 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 el 5% aproximadamente, de la distancia a través de la cámara de calentamiento 108.

En relación con las protuberancias/muestras 140, la anchura corresponde a la distancia alrededor del perímetro de la pared lateral 126. De manera similar, su dirección longitudinal es transversal al mismo, que se extiende sustancialmente desde la base 112 hasta el extremo abierto de la cámara de calentamiento 108, o hasta el reborde 138, y su altura corresponde a la distancia a la que las protuberancias se extienden desde la pared lateral 126. Cabe señalar que el espacio entre protuberancias adyacentes 140, la pared lateral 126 y el portador de sustrato 114 de capa externa 132 define el área disponible para el flujo de aire. Esto tiene el efecto de que cuanto menor es la distancia entre protuberancias adyacentes 140 y/o la altura de las protuberancias 140 (es decir, la distancia a la que las protuberancias 140 se extienden hacia el interior de la cámara de calentamiento 108), más difícil será para un usuario aspirar para extraer aire a través del dispositivo de generación de aerosol 100 (lo que se conoce como mayor resistencia a la aspiración). Resultará evidente que (suponiendo que las protuberancias 140 están tocando la capa externa 132 del portador de sustrato 114) la anchura de las protuberancias 140 define la reducción del canal de flujo de aire entre la pared lateral 126 y el portador de sustrato 114. Por el contrario (nuevamente bajo el supuesto de que las protuberancias 140 están tocando la capa externa 132 del portador de sustrato 114), aumentar 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 también aumenta la resistencia a la aspiración. Estos dos parámetros se pueden ajustar para proporcionar una resistencia a la aspiración satisfactoria, que no es ni demasiado baja ni demasiado alta. La cámara de calentamiento 108 también se puede hacer más grande para aumentar el canal de flujo de aire entre la pared lateral 126 y el portador de sustrato 114, pero hay un límite práctico en esto para evitar que el calentador 124 no funcione de manera eficaz debido a que el espacio sea demasiado grande. Típicamente, un espacio de 0,2 mm a 0,3 mm alrededor de la superficie externa del portador de sustrato 114 es un término medio, que permite un ajuste preciso de la resistencia a la aspiración dentro de valores aceptables modificando las dimensiones de las protuberancias 140. El espacio de aire alrededor del exterior del portador de sustrato 114 también se puede modificar cambiando el número de protuberancias 140. Cualquier número de protuberancias 140 (de uno hacia arriba) proporciona al menos algunas de las ventajas expuestas en el presente documento (aumentar el área de calentamiento, proporcionar compresión, proporcionar calentamiento conductivo del sustrato de aerosol 128, ajustar

el espacio de aire, etc.). Cuatro es el número más bajo que mantiene de forma fiable al portador de sustrato 114 en una alineación central (es decir, coaxial) con la cámara de calentamiento 108. 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 parte de la pared lateral 126 entre dos de las protuberancias 140. Resulta evidente que, con un espacio limitado, proporcionar un número muy elevado de protuberancias (por ejemplo, treinta o más) tiende a producir una situación en la que hay poco o ningún espacio entre las mismas, lo que puede cerrar completamente la vía de flujo de aire entre la superficie externa del portador de sustrato 114 y la superficie interna de la pared lateral 126, lo que reduce en gran medida la capacidad del dispositivo de generación de aerosol para proporcionar un calentamiento convectivo. 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, dichos diseños aún se pueden utilizar. Por lo general, las protuberancias 140 están separadas uniformemente alrededor del perímetro de la pared lateral 126, lo que puede ayudar a proporcionar una compresión y calentamiento uniformes, aunque algunas variantes pueden tener una colocación asimétrica, dependiendo del efecto exacto deseado.

Resultará evidente que el tamaño y el número de protuberancias 140 también permiten ajustar el equilibrio entre el calentamiento conductivo y el convectivo. Al aumentar la anchura de una protuberancia 140 que entra en contacto con el portador de sustrato 114 (distancia a la que una protuberancia 140 se extiende 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 convectivo proporcionado por el dispositivo de generación de aerosol 100. Sin embargo, una protuberancia más amplia 140 entra en contacto con el portador de sustrato 114 sobre una mayor porción del perímetro, aumentando así el calentamiento conductivo proporcionado por el dispositivo de generación de aerosol 100. Un efecto similar se observa si se añaden más protuberancias 140, en el sentido de que el perímetro disponible de la pared lateral 126 para la convección se reduce mientras aumenta el canal conductivo al aumentar el área de superficie de contacto total entre la protuberancia 140 y el portador de sustrato 114. Cabe destacar que aumentar la longitud de una protuberancia 140 también disminuye el volumen de aire en la cámara de calentamiento 108 que se calienta mediante el calentador 124 y reduce el calentamiento convectivo, al tiempo que aumenta el área de superficie de contacto entre la protuberancia 140 y el portador de sustrato y aumenta el calentamiento conductivo. El aumento de la distancia a la que cada protuberancia 140 se extiende hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 puede ayudar a mejorar el calentamiento por conducción sin reducir significativamente el calentamiento convectivo. Por lo tanto, el dispositivo de generación de aerosol 100 se puede diseñar para equilibrar los tipos de calentamiento conductivo y convectivo modificando el número y el tamaño de las protuberancias 140, como se describió anteriormente. El efecto de localización de calor debido a la pared lateral 126 relativamente delgada y el uso de un material de conductividad térmica relativamente baja (por ejemplo, acero inoxidable) garantiza que el calentamiento conductivo sea un medio adecuado para transferir calor al portador de sustrato 114 y, posteriormente, al sustrato de aerosol 128 debido a que las partes de la pared lateral 126 que se calientan pueden corresponder en términos generales a las ubicaciones de las protuberancias 140, lo que significa que el calor generado se conduce hacia el portador de sustrato 114 mediante las protuberancias 140, pero no se conduce lejos de aquí. En las ubicaciones que se calientan pero no corresponden a las protuberancias 140, el calentamiento del lado 126 da lugar al calentamiento convectivo descrito anteriormente.

Como se muestra en las figuras 1 a 6, las protuberancias 140 son alargadas, es decir, se extienden 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 señaló anteriormente, las protuberancias 140 pueden extenderse 0,4 mm hacia el interior de la cámara de calentamiento 108, y además pueden tener 0,5 mm de ancho y 12 mm de largo en un ejemplo. Estas dimensiones son adecuadas para una cámara de calentamiento 108 de longitud entre 30 mm y 40 mm. En este ejemplo, las protuberancias 140 no se extienden en 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 protuberancia 140 tiene un borde superior 142a y un borde inferior 142b. El borde superior 142a es la parte de la protuberancia 140 ubicada más cerca del extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108, y también más cerca del reborde 138. El borde inferior 142b es el extremo de la protuberancia 140 ubicado más cerca de la base 112. Por encima del borde superior 142a (más cerca del extremo abierto que el borde superior 142a) y por debajo del borde inferior 142b (más cerca de la base 112 que el borde inferior 142b) se puede observar que la pared lateral 126 no tiene protuberancias 140, es decir, la pared lateral 126 no está deformada o hendida en estas partes. En algunos ejemplos, las protuberancias 140 son más largas y se extienden completamente hasta la parte superior y/o inferior de la pared lateral 126, de modo que uno o ambos de los siguientes aspectos son verdaderos: el borde superior 142a se alinea con el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108 (o el reborde); 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 completamente a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento 108 (por ejemplo, desde la base 112 hasta el reborde 138). En el extremo superior, como se describirá a continuación, el borde superior 142a de la protuberancia 140 se puede utilizar como un indicador para que un usuario se asegure de no insertar el portador de sustrato 114 a demasiada profundidad en el dispositivo de generación de aerosol 100. Sin embargo, puede ser útil no solo calentar regiones del portador de sustrato 114 que contienen el 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 a un usuario) para evitar la recondensación, que afectaría negativamente a la experiencia del usuario.

Por lo tanto, la región de calentamiento eficaz de la cámara de calentamiento 108 se extiende más allá (es decir, más hacia arriba de la cámara de calentamiento 108, más cerca del extremo abierto) de 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 completamente hasta el extremo abierto de la cámara de calentamiento. 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 dar lugar a que parte del sustrato de aerosol 128 salga del portador de sustrato 114 y ensucie la cámara de calentamiento 108. Por lo tanto, puede ser ventajoso que el borde inferior 142b de las protuberancias 140 se ubique más lejos de la base 112 que la posición esperada del extremo 134 del portador de sustrato 114.

En algunas formas de realización, las protuberancias 140 no son alargadas y tienen aproximadamente la misma anchura y longitud. Por ejemplo, pueden ser tan anchas como altas (por ejemplo, tener un perfil cuadrado o circular cuando se miran en una dirección radial), o pueden ser de dos a cinco veces más largas que anchas. Cabe señalar 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, ubicado cerca de la base 112. Esto puede ayudar a garantizar que el portador de sustrato 114 se mantenga en una disposición coaxial al tiempo que se reduce la resistencia a la aspiración introducida por un único conjunto de protuberancias 140 a la misma distancia. Los dos conjuntos de protuberancias 140 pueden ser sustancialmente iguales, o pueden variar en longitud o anchura o en el número o colocación de protuberancias 140 dispuestas alrededor de la pared lateral 126.

En vista lateral, se muestra que las protuberancias 140 tienen un perfil trapezoidal. Es decir, el borde superior 142a es sustancialmente 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 perfil del borde superior 142a tiene una forma biselada. De manera similar, la protuberancia 140 tiene una parte inferior 142b que es sustancialmente 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 perfil del borde inferior 142b tiene una forma biselada. En otras formas de realización, 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 aún otras formas de realización, los bordes superior y/o inferior 142a, 142b tienen una forma curvada o redondeada. Al unirse los bordes superior e inferior 142a, 142b se forma una región sustancialmente plana que entra en contacto y/o comprime el portador de sustrato 114. Una porción de contacto plana puede ayudar a proporcionar una compresión y un calentamiento conductor uniformes. En otros ejemplos, la parte plana puede ser, en cambio, una parte curva que se arquea hacia afuera para entrar en contacto con el portador de sustrato, que tiene, por ejemplo, un perfil poligonal o curvo (por ejemplo, una sección de un círculo).

En los casos en que las protuberancias 140 tienen un borde superior 142a, las protuberancias 140 también actúan 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, en parte, a lo largo del portador de sustrato 114 en un límite del sustrato de aerosol 128. El sustrato de aerosol 128 es típicamente más compresible que otras regiones 130 del portador de sustrato 114. Por lo tanto, un usuario que inserta el portador de sustrato 114 siente una mayor resistencia cuando el borde superior 142a de las protuberancias 140 se alinea 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 el portador de sustrato 114 entra en contacto debe(n) estar separada(s) del borde superior 142a de la protuberancia 140 a 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 la separación entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y las partes de la base que toca el portador de sustrato 114 cuando se inserta en la cámara de calentamiento 108 es también de 20 mm aproximadamente.

Como se muestra, la base 112 también incluye una plataforma 148. La plataforma 148 se forma mediante una sola etapa en la que la base 112 se presiona desde abajo (por ejemplo, mediante hidroformación, presión mecánica, como parte de la formación de la cámara de calentamiento 108) para dejar una depresión en una superficie externa (cara inferior) de la base 112 y la plataforma 148 en la superficie interna (cara superior, dentro de la cámara de calentamiento 108) de la base 112. Cuando la plataforma 148 se forma de esta manera, por ejemplo con una muesca correspondiente, estos términos se utilizan de manera intercambiable. En otros casos, la plataforma 148 puede formarse a partir de una pieza separada que se une a la base 112 por separado, o mediante el fresado de partes de la base 112 para dar como resultado 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 se basan en una deformación de la base 112, que (aunque de manera conveniente), limita la complejidad con la que se puede elegir una forma. Si bien la forma mostrada es sustancialmente circular, hay, por supuesto, una amplia variedad de formas que lograrán los efectos deseados expuestos en detalle en el presente documento, que incluyen, pero sin limitarse a: formas poligonales, formas curvas, que incluyen múltiples formas de uno o más de estos tipos. De hecho, aunque se muestra como una plataforma central 148, 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. Típicamente, la plataforma 148 tiene una parte superior sustancialmente plana, pero también se

prevén plataformas hemisféricas o con una forma de cúpula redondeada en la parte superior.

Como se señaló anteriormente, la distancia entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y las partes de la base 112 que el portador de sustrato 114 toca se puede seleccionar cuidadosamente para que coincida con la longitud del sustrato de aerosol 128 para proporcionar a un usuario una indicación de que ha insertado el portador de sustrato 114 tan profundamente en el dispositivo de generación de aerosol 100 como debería. 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 parte más superior de la plataforma 148 (es decir, la parte más cercana al extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108 en algunos ejemplos). En aún otro ejemplo, la distancia entre el borde superior 142a de la protuberancia 140 y la parte más alta 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 alta 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 producirse incluso en ejemplos donde no hay protuberancias 140 en la superficie interna 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 hacia el interior 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 caiga del portador de sustrato 114.

La plataforma 148 también proporciona una región que puede recoger cualquier sustrato de aerosol 128 que se desprende del portador de sustrato 114 sin impedir la vía de 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 partes elevadas que forman la plataforma 148 y partes inferiores que forman el resto de la base 112. Las partes inferiores pueden recibir fragmentos sueltos de sustrato de aerosol 128 que se desprenden del portador de sustrato 114, mientras que el aire todavía puede fluir sobre dichos fragmentos 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.

El dispositivo de generación de aerosol 100 tiene un botón 116 accionable por el usuario. En la primera forma de realización, el botón 116 accionable por el usuario está ubicado en una pared lateral 118 de la carcasa 102. El botón 116 accionable por el usuario está dispuesto de manera que al accionar el botón 116 accionable por el usuario, por ejemplo, al presionar el botón 116 accionable 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 formas de realización, el botón 116 accionable por el usuario también está dispuesto para permitir que el usuario active otras funciones del dispositivo de generación de aerosol 100 y/o se ilumine para indicar el estado del dispositivo de generación de aerosol 100. En otros ejemplos, se puede proporcionar una luz o distintas luces (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, el estado puede significar uno o más de: energía de batería restante, estado del calentador (por ejemplo, encendido, apagado, error, etc.), estado del dispositivo (por ejemplo, listo para tomar una bocanada o no) u otra indicación de estado, por ejemplo, modos de error, indicaciones del número de bocanadas o de portadores de sustrato completos 114 consumidos o restantes hasta que la fuente de alimentación se agote, etc.

En la primera forma de realización, el dispositivo de generación de aerosol 100 se alimenta eléctricamente. Es decir, está dispuesto para calentar el sustrato de aerosol 128 usando energía eléctrica. Para este propósito, el dispositivo de generación de aerosol 100 tiene una fuente de alimentación eléctrica 120, por ejemplo, una batería. La fuente de alimentación eléctrica 120 está acoplada a circuitos de control 122. Los circuitos de control 122 están a su vez acoplados a un calentador 124. El botón 116 accionable por el usuario está dispuesto para provocar el acoplamiento y desacoplamiento de la fuente de alimentación eléctrica 120 al calentador 124 a través de los circuitos de control 122. En esta forma de realización, la fuente de energía eléctrica 120 está ubicada hacia el primer extremo 104 del dispositivo de generación de aerosol 100. Esto permite que la fuente de alimentación eléctrica 120 esté separada del calentador 124, que está ubicado hacia el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En otras formas de realización, la cámara de calentamiento 108 se calienta de otras maneras, por ejemplo, quemando un gas combustible.

Un calentador 124 está unido a la superficie exterior de la cámara de calentamiento 108. El calentador 124 se proporciona en una capa metálica 144, que a su vez se proporciona en contacto con la superficie externa de la pared lateral 126. La capa metálica 144 forma una banda alrededor de la cámara de calentamiento 108, que se ajusta a la forma de la superficie externa de la pared lateral 126. El calentador 124 se muestra montado en el centro de la capa metálica 144, donde la capa metálica 144 se extiende la misma distancia hacia arriba y hacia abajo más allá del calentador 124. Como se muestra, el calentador 124 está ubicado completamente en la capa metálica 144, de modo que la capa metálica 144 cubre un área mayor que el área ocupada por el calentador 124. El calentador 124 mostrado en las figuras 1 a 6 está unido a una parte central de la cámara de calentamiento 108, entre la base 112 y el extremo

abierto 110, y está unido a un área de la superficie externa cubierta en una capa metálica 114. Cabe señalar que en otras formas de realización, el calentador 124 puede estar unido a otras partes 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.

5 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 está conformado de manera que no contiene esquinas pronunciadas. Las esquinas pronunciadas pueden inducir puntos calientes en el calentador 124 o crear puntos de mecha. El elemento de calentamiento 164 también tiene una anchura uniforme, y partes del elemento 164 que se extienden de manera próxima entre sí se mantienen aproximadamente a la misma distancia entre sí. El elemento de calentamiento 164 de la figura 7 muestra dos vías resistivas 164a, 164b, cada una de las cuales adopta una trayectoria serpentina sobre el área del calentador 124, cubriendo tanto del área como sea posible al tiempo que cumplen los criterios anteriores. Estas vías 164a, 164b están dispuestas eléctricamente en paralelo entre sí en la figura 7. Cabe señalar que se pueden usar cualquier otro número de vías, por ejemplo, tres vías, una vía o numerosas vías. Las vías 164a, 164b no se cruzan, ya que esto crearía un cortocircuito. El elemento de calentamiento 164 está configurado para tener una resistencia de modo que se cree la densidad de potencia correcta para el nivel de calentamiento requerido. En algunos ejemplos, el elemento de calentamiento 164 tiene una resistencia de entre 0,4 Ω y 2,0 Ω , y particularmente de manera 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 reemplazarse en algunas formas de realización por cables u otros elementos de conexión. Las conexiones eléctricas 150 se utilizan para proporcionar energía al elemento de calentamiento 164 y forman un circuito con la fuente de alimentación 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 elemento aislante 152 para conectarse a los circuitos de control 122.

La película de refuerzo 166 puede ser una sola lámina con un elemento de calentamiento 164 unido, o puede formar una envoltura que intercala el elemento de calentamiento entre dos láminas 166a, 166b. En algunas formas de realización, la película de refuerzo 166 está formada por poliimida. En algunas formas de realización, el grosor de la película de refuerzo 166 se minimiza para reducir la masa térmica del calentador 124. Por ejemplo, el grosor de la película de refuerzo 166 puede ser de 50 μm , de 40 μm o de 25 μm .

El elemento de calentamiento 164 está unido a la pared lateral 108. En la figura 7, el elemento de calentamiento 164 está configurado para envolver una vez la cámara de calentamiento 108, seleccionando cuidadosamente el tamaño del calentador 124. Esto garantiza que el calor producido por el calentador 124 se distribuya de manera aproximadamente uniforme alrededor de la superficie cubierta por el calentador 124. Cabe señalar que en lugar de una envoltura completa, el calentador 124 puede envolver varias veces la cámara de calentamiento 108 en algunos ejemplos.

También se observa que la altura del calentador 124 es de aproximadamente 14-15 mm. La circunferencia del calentador 124 (o su longitud antes de aplicarse a la cámara de calentamiento 108) es de aproximadamente 24 a 25 mm. La altura del elemento de calentamiento 164 puede ser inferior a 14 mm. Esto permite que el elemento de calentamiento 164 se coloque completamente dentro de la película de refuerzo 166 del calentador 124, con un borde alrededor del elemento de calentamiento 164. Por lo tanto, en algunas formas de realización, el área cubierta por el calentador 124 puede ser de 3,75 cm^2 aproximadamente.

La energía utilizada por el calentador 124 es proporcionada por la fuente de alimentación 120, que en esta forma de realización se encuentra en forma de celda. El voltaje proporcionado por la fuente de alimentación 120 es un voltaje regulado o un voltaje potenciado. Por ejemplo, la fuente de alimentación 120 puede configurarse para generar voltaje en el intervalo de 2,8 V a 4,2 V. En un ejemplo, la fuente de alimentación 120 está configurada para generar un voltaje de 3,7 V. Tomando una resistencia ejemplar de 0,6 ohmios del elemento de calentamiento 164 en una forma de realización, y un voltaje ejemplar de 3,7 V, esto generará una potencia de salida de aproximadamente 30 W en el elemento de calentamiento 164. En función de las resistencias y voltajes ejemplares, se observa que la potencia de salida puede estar entre 15 W y 50 W. La celda que forma la fuente de alimentación 120 puede ser una celda recargable o, de forma alternativa, puede ser una celda de un solo uso 120. La fuente de alimentación se configura típicamente de modo que pueda proporcionar energía para 20 o más ciclos de calor. Esto permite que el usuario utilice un paquete completo de 20 portadores de sustrato 114 en una sola carga (o batería) 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 se puede configurar para almacenar suficiente carga para 12 ciclos de calor o, de hecho, 20 ciclos de calor, para permitir que un usuario consuma 12 o incluso 20 portadores de sustrato 114.

Un valor importante para un calentador 124 es la energía que produce por unidad de área. Esta es una medida de la

cantidad de calor que puede proporcionar el calentador 124 al área en contacto con el mismo (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 están clasificados generalmente para densidades de potencia máximas de entre 2 W/cm² y 10 W/cm², dependiendo del diseño. Por lo tanto, para algunas de estas formas de realización, se puede proporcionar una capa de cobre u otro metal conductor 144 en la cámara de calentamiento 108 para conducir el calor de manera eficiente desde el calentador 124 y reducir la probabilidad de daños en el calentador 124.

En algunas formas de realización, la energía suministrada por el calentador 124 puede ser constante y, en otras formas de realización, puede no ser constante. Por ejemplo, el calentador 124 puede proporcionar energía variable a través de un ciclo de trabajo, o más específicamente en un ciclo de modulación de ancho de pulso. Esto permite que la energía que se suministra en pulsos y la potencia de salida promediada en el tiempo por el calentador 124 se controlen fácilmente simplemente seleccionando la relación entre tiempo de "encendido" y tiempo de "apagado". El nivel de potencia de salida del calentador 124 también puede controlarse mediante medios de control adicionales, tales como manipulación de corriente o voltaje.

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 que tiene una corriente conocida que fluye a través del mismo. Por lo tanto, cuando la temperatura del vidrio cambia, la resistencia del material resistivo cambia de una manera predecible, y dicha temperatura se puede determinar a partir de la caída de voltaje a través del mismo a la corriente constante (también son posibles modos de voltaje constante). En algunas formas de realización, el sensor de temperatura 170 está situado en una superficie de la cámara de calentamiento 108, por ejemplo, en una depresión formada en la superficie externa de la cámara de calentamiento 108. La depresión puede ser una tal como las descritas en otra parte del presente documento, por ejemplo, como parte de las protuberancias 140, o puede ser una depresión proporcionada específicamente para sostener el sensor de temperatura 170. En la forma de realización ilustrada, el sensor de temperatura 170 se proporciona en la capa de refuerzo 166 del calentador 124. En otras formas de realización, el sensor de temperatura 170 es solidario con el elemento de calentamiento 164 del calentador 124, en el sentido de que la temperatura se detecta supervisando el cambio en la resistencia del elemento de calentamiento 164.

En el dispositivo generador de aerosol 100 de la primera forma de realización, el tiempo hasta la primera bocanada después de iniciarse el dispositivo de generación de aerosol 100 es un parámetro importante. Un usuario del dispositivo de generación de aerosol 100 encontrará que es preferible comenzar a inhalar aerosol del portador de sustrato 128 tan pronto como sea posible, con el mínimo retardo entre iniciar el dispositivo de generación de aerosol 100 e inhalar aerosol del portador de sustrato 128. Por lo tanto, durante la primera fase de calentamiento, la fuente de alimentación 120 proporciona el 100% de la energía disponible al calentador 124, por ejemplo, estableciendo un ciclo de trabajo siempre activo o manipulando el producto de voltaje 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. Típicamente, un portador de sustrato 114 puede funcionar de manera óptima a 180 °C pero, sin embargo, puede ser ventajoso calentar el sensor de temperatura 170 para superar esta temperatura, de modo que el usuario pueda extraer el aerosol del portador de sustrato 114 lo más rápido posible. La razón de esto es que la temperatura del sustrato de aerosol 128 típicamente es inferior a (es decir, es menor que) la temperatura detectada por el sensor de temperatura 170 debido a que el sustrato de aerosol 128 se calienta por convección de aire caliente a través del sustrato de aerosol 128, y hasta cierto punto por conducción entre las protuberancias 140 y la superficie externa del portador de sustrato 114. Por el contrario, el sensor de temperatura 170 se mantiene en buen contacto térmico con el calentador 124, de modo 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 diferentes perfiles de calentamiento y temperaturas de calentador se prueban y el aerosol generado por el sustrato de aerosol 128 se supervisa para los diferentes componentes de aerosol que se forman a esa temperatura. Los ciclos óptimos proporcionan aerosoles lo más rápidamente posible, pero evitan la generación de productos de combustión debidos al sobrecalentamiento del sustrato de aerosol 128.

La temperatura detectada por el sensor de temperatura 170 se puede utilizar para establecer el nivel de energía suministrada por la celda 120, por ejemplo, mediante la formación de un bucle de retroalimentación, en el que la temperatura detectada por el sensor de temperatura 170 se utiliza para controlar un ciclo de alimentación del calentador. El ciclo de calentamiento descrito a continuación puede ser para el caso en el que un usuario desea consumir un único portador de sustrato 114.

En la primera forma de realización, el calentador 124 se extiende alrededor de la cámara de calentamiento 108. Es decir, el calentador 124 rodea la cámara de calentamiento 108. En más detalle, 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. En cambio, se extiende completamente alrededor de la pared lateral 126, pero solo sobre parte de la longitud de la pared lateral 126, donde la longitud en este contexto es desde la base 112 hasta el extremo abierto 110 de la cámara

de calentamiento 108. En otras formas de realización, el calentador 124 se extiende sobre toda la longitud de la pared lateral 126. En aún otras formas de realización, el calentador 124 comprende dos partes de calentamiento separadas por un espacio, dejando una parte central de la cámara de calentamiento 108 descubierta, por ejemplo una parte de la pared lateral 126 a mitad de camino entre la base 112 y el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108.

5 En otras formas de realización, dado que la cámara de calentamiento 108 tiene forma de copa, el calentador 110 tiene, asimismo, forma de copa, por ejemplo se extiende completamente alrededor de la base 112 de la cámara de calentamiento 108. En aún otras formas de realización, el calentador 124 comprende múltiples elementos de calentamiento 164 distribuidos cerca de la cámara de calentamiento 108. En algunas formas de realización, hay espacios entre los elementos de calentamiento 164; en otras formas de realización, están superpuestos entre sí. En
10 algunas formas de realización, los elementos de calentamiento 164 pueden estar separados alrededor de una circunferencia de la cámara de calentamiento 108 o pared lateral 126, por ejemplo lateralmente; en otras formas de realización, los elementos de calentamiento 164 pueden estar separados a lo largo de la longitud de la cámara de calentamiento 108 o pared lateral 126, por ejemplo longitudinalmente. Se entenderá que el calentador 124 de la primera forma de realización se proporciona en una superficie externa de la cámara de calentamiento 108, fuera de la
15 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.

20 La capa metálica 144 puede estar hecha de cobre o cualquier otro material (por ejemplo, metal o aleación) de alta conductividad térmica, por ejemplo, oro o plata. En este contexto, la alta conductividad térmica puede referirse a un metal o aleación que tiene una conductancia térmica de 150 W/mK o más. La capa metálica 144 se puede aplicar mediante cualquier procedimiento adecuado, por ejemplo, galvanoplastia. Otros procedimientos para aplicar la capa 144 incluyen pegar una cinta metálica a la cámara de calentamiento 108, deposición química de vapor, deposición física de vapor, etc. Si bien la galvanoplastia es un procedimiento cómodo para aplicar una capa 144, requiere que la parte que se recubrirá con la capa 144 sea eléctricamente conductora. Esto no es así con otros procedimientos de deposición, y estos otros procedimientos abren la posibilidad de que la cámara de calentamiento 108 se forme 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 esto debe entenderse por lo general como "formado a partir de un metal o aleación", en este contexto se refiere a un material de conductividad térmica relativamente alta
25 (>150 W/mK). Cuando la capa metálica 144 está galvanizada en la pared lateral 126, puede ser necesario formar primero una "capa de impacto" para garantizar que la capa galvanizada se adhiera a la superficie externa. Por ejemplo, cuando la capa metálica 144 es de cobre y la pared lateral 126 es de acero inoxidable, a menudo se utiliza una capa de impacto de níquel para garantizar 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, lo que mejoran la conductancia térmica entre los dos elementos.
30

Cualquiera que sea el procedimiento que se utilice para formar la capa metálica 144, el grosor de la capa 144 suele ser algo más delgado que el grosor de la pared lateral 126. Por ejemplo, el intervalo de grosores de la capa metálica puede estar entre 10 μm y 50 μm , o entre 10 μm y 30 μm , por ejemplo de 20 μm aproximadamente. Cuando se utiliza una capa de impacto, ésta es incluso más delgada que la capa metálica 144, por ejemplo, 10 μm o incluso 5 μm . Como se describe más detalladamente a continuación, el propósito de la capa metálica 144 es distribuir el calor generado por el calentador 124 en un área mayor que la ocupada por el calentador 124. Una vez que este efecto se ha logrado satisfactoriamente, hay poco margen de beneficio en hacer que la capa metálica 144 sea aún más gruesa, ya que esto simplemente aumenta la masa térmica y reduce la eficacia del dispositivo de generación de aerosol 100.
35

40 A partir de las figuras 1 a 6 resultará evidente que la capa metálica 144 se extiende solo sobre una parte de la superficie externa 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 extiende rápidamente sobre el área cubierta por la capa metálica 144, pero debido a que la pared lateral 126 es delgada y tiene una conductividad térmica relativamente menor 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 protegiendo partes de la cámara de calentamiento 108 con una cinta adhesiva adecuada (por ejemplo, poliéster o poliimida) o moldes de caucho de silicona. Otros procedimientos de chapado pueden usar diferentes cintas o procedimientos de protección, según corresponda.
45

50 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/depresiones 140. Esto significa que las protuberancias 140 se calientan mediante el efecto térmicamente conductor de la capa metálica 144, que a su vez permite que las protuberancias 140 proporcionen el calentamiento conductivo descrito anteriormente. La extensión de la capa metálica 144 corresponde sustancialmente a la extensión de la región de calentamiento, por lo que a menudo no es necesario 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 señaló 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
55

124 se propaga en un área mayor que el área ocupada por el propio calentador 124. Esto significa que se puede proporcionar más energía al calentador 124 de la que se proporcionaría nominalmente en función de su W/cm² nominal y el área de superficie ocupada por el calentador 124, debido a que el calor generado se propaga en un área mayor, de modo que el área efectiva del calentador 124 es mayor que el área de superficie realmente ocupada por el calentador 124.

Dado que la zona de calentamiento puede definirse por las partes 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 de la parte superior o inferior de la pared lateral 126, la capa metálica 144 puede, en cambio, formarse en una región muy específica, y el calentador 124 puede colocarse sobre la parte superior de la capa metálica 144 que propaga el calor sobre la región o zona de calentamiento de la capa metálica 144, como se describió anteriormente. A menudo es más sencillo normalizar el proceso de protección para la galvanoplastia o deposición que alinear de manera exacta un calentador 124.

De manera similar, cuando hay protuberancia 140 formadas creando depresiones en la pared lateral 126, las depresiones representan partes de la pared lateral 126 que no estarán en contacto con un calentador 124 que envuelve la cámara de calentamiento 108; en cambio, el calentador 124 tiende a formar un puente sobre la depresión, 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 directo con el calentador 124 reciben calor del calentador 124 por conducción a través de la capa metálica 144. En algunos casos, el elemento de calentamiento 164 puede disponerse para minimizar la superposición entre el elemento de calentamiento 164 y la muesca en la superficie exterior de la pared lateral 126, por ejemplo, disponiendo el elemento de calentamiento 164 para que atraviese la depresión, pero no para discurra a lo largo de la depresión. En otros casos, el calentador 124 está situado en la superficie externa de la pared lateral 126 de modo que las partes del calentador 124 que cubren las depresiones sean los espacios entre los elementos de calentamiento 164. Independientemente del procedimiento elegido para mitigar el efecto del calentador 124 que cubre una depresión, la capa metálica 144 mitiga el efecto mediante la conducción de calor hacia la depresión. Además, la capa metálica 144 proporciona un grosor adicional en las regiones hendidas de la pared lateral 126, proporcionando así soporte estructural adicional a estas regiones. De hecho, el grosor adicional proporcionado por la capa metálica 126 fortalece la pared lateral delgada 126 en todas las partes cubiertas por la capa metálica 144.

La capa metálica 144 puede formarse antes o después de la etapa en la que se forman depresiones en la pared lateral de superficie externa 126 para proporcionar protuberancias 140 que se extienden hacia el interior de la cámara de calentamiento 108. Es preferible formar las depresiones antes que la capa metálica porque una vez que se forma la capa metálica 144, etapas tales como el recocado tienden a dañar la capa metálica 144, y el estampado de la pared lateral 126 para formar las protuberancias 140 se vuelve más difícil debido al mayor grosor de la pared lateral 126 en combinación con la capa metálica 144. Sin embargo, en caso de que las depresiones se formen antes de que la capa metálica 144 se forme 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 depresiones porque es difícil proteger la superficie externa de la pared lateral 126 de manera que se extienda hacia la depresión. Cualquier espacio entre la protección y la pared lateral 126 puede dar como resultado que la capa metálica 144 se deposite debajo de la protección.

Una capa de aislamiento térmico 146 envuelve el calentador 124. Esta capa 146 está bajo tensión, proporcionando así una fuerza de compresión en el calentador 124, sosteniendo el calentador 124 firmemente contra la superficie externa de la pared lateral 126. De manera ventajosa, esta capa de aislamiento térmico 146 es un material termorretráctil. Esto permite que la capa de aislamiento térmico 146 envuelva firmemente la cámara de calentamiento (encima del calentador 124, la capa metálica 144, etc.) y después se caliente. Al calentar la capa de aislamiento térmico 146, ésta se contrae y presiona el calentador 124 firmemente contra la superficie externa 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 eficacia, 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 calentando aire o escapando de otras maneras.

La forma de realización preferida utiliza un material termorretráctil, por ejemplo, cinta de poliimida tratada, que se contrae solo en una dimensión. Por ejemplo, en el ejemplo de cinta de poliimida, la cinta puede configurarse para encogerse solamente en la dirección longitudinal. Esto significa que la cinta puede envolver la cámara de calentamiento 108 y el calentador 124 y, al calentarse, se contraerá y presionará el calentador 124 contra la pared lateral 126. Debido a que la capa de aislamiento térmico 146 se encoge en la dirección longitudinal, la fuerza generada de esta manera es uniforme y dirigida hacia el interior. Si la cinta se encoge en la dirección transversal (anchura), esto podría causar el fruncimiento del calentador 124 o de la propia cinta. Esto, a su vez, generaría 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 externa 132. El sustrato de aerosol 128 está ubicado hacia el primer extremo 134 del portador de sustrato 114. El sustrato de aerosol 128 se extiende a

través de todo el ancho del portador de sustrato 114 dentro de la capa externa 132. También se apoyan entre sí parcialmente a lo largo del portador de sustrato 114, encontrándose en un límite. En general, 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 por encima del dispositivo de generación de aerosol 100, pero no se carga 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 carga primero 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 modo que el primer extremo 134 del portador de sustrato 114, hacia el cual se sitúa el sustrato de aerosol 128, entre 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 se apoye contra la plataforma 148 que se extiende hacia el interior desde la base 112 de la cámara de calentamiento 108, es decir, hasta que el portador de sustrato 114 no se puede insertar más en la cámara de calentamiento 108. En la forma de realización mostrada, descrita anteriormente, 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 tiene el efecto adicional de avisar al usuario de que el portador de sustrato 114 se ha insertado lo suficiente en el dispositivo de generación de aerosol 100. A partir de las figuras 3 y 4 se observará que cuando el portador de sustrato 114 se ha insertado en la cámara de calentamiento 108 hasta el tope, solo una parte de la longitud del portador de sustrato 114 está dentro de la cámara de calentamiento 108. El 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 también sobresale del segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En la primera forma de realización, 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 formas de realización, todo o casi todo el portador de sustrato puede recibirse en el dispositivo de generación de aerosol 100, de modo que nada o casi nada del portador de sustrato sobresale 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 forma de realización, el sustrato de aerosol 128 se encuentra 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, lo mismo 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 utilizando el botón 116 accionable por el usuario. Esto hace que la energía eléctrica de la fuente de alimentación eléctrica 120 se suministre al calentador 124 a través de (y bajo el control de) los circuitos 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 que se calienta a una temperatura a la cual puede comenzar a liberarse vapor, el usuario puede inhalar el vapor aspirando el vapor a través del segundo extremo 136 del portador de sustrato 114. Es decir, el vapor se genera a partir del sustrato de aerosol 128 ubicado en el primer extremo 134 del portador de sustrato 114 en la cámara de calentamiento 108 y se aspira a lo largo de la longitud 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 entra en la boca del usuario. Este flujo de vapor se ilustra con la flecha A de la figura 6.

Se apreciará que, a medida que un usuario aspira vapor en la dirección de la flecha A en la figura 6, el vapor fluye desde la proximidad del sustrato de aerosol 128 en la cámara de calentamiento 108. Esta acción extrae aire ambiente hacia la cámara de calentamiento 108 (a través de las vías de flujo indicadas por las flechas B en la figura 6, y que se muestran con más detalle en la figura 6(a)) desde el entorno que rodea al dispositivo de generación de aerosol 100. Después, este aire ambiente se calienta mediante el calentador 124 que, a su vez, calienta el sustrato de aerosol 128 para provocar la generación de aerosol. Más específicamente, en la primera forma de 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 externa 132 del portador de sustrato 114. Un diámetro externo del portador de sustrato 114 es menor que un diámetro interno de la cámara de calentamiento 108, para este propósito. Más específicamente, en la primera forma de realización, la cámara de calentamiento 108 tiene un diámetro interno de 10 mm o menos, preferentemente de 8 mm o menos y más preferentemente de 7,6 mm aproximadamente. Esto permite que el portador de sustrato 114 tenga un diámetro de aproximadamente 7,0 mm ($\pm 0,1$ mm). Esto corresponde a una circunferencia externa de 21 mm a 22 mm, o más preferiblemente 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, más preferentemente, de 0,1 mm aproximadamente. En otras variaciones, el espacio es de al menos 0,2 mm y, en algunos ejemplos, de hasta 0,3 mm.

Las flechas B en la figura 6 ilustran la dirección en la que se extrae aire hacia el interior de la cámara de calentamiento 108.

5 Cuando el usuario activa el dispositivo de generación de aerosol 100 accionando el botón 116 accionable 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. En más detalle, los circuitos de control 122 suministran energía eléctrica desde la fuente de alimentación 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. 10 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 tarda una cierta cantidad de tiempo en que el dispositivo de generación de aerosol 100 caliente el sustrato de aerosol 128 a la primera temperatura y en que el sustrato de aerosol 128 comience a producir vapor. Esto significa que el usuario puede determinar por sí mismo cuándo comenzar 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 su inhalación. De hecho, en la primera forma de realización, los circuitos de control 122 hacen que el botón 116 accionable 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 forma de realización, la indicación es proporcionada por otro indicador, tal como generando un sonido de audio o haciendo vibrar un elemento de vibración. De manera similar, en otras formas de realización, 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 haya alcanzado una temperatura de funcionamiento o después de algún otro evento.

25 El usuario puede seguir inhalando vapor durante todo el tiempo que el sustrato de aerosol 128 sea capaz de seguir produciendo vapor, por ejemplo, todo el tiempo que al sustrato de aerosol 128 le queden componentes vaporizables para convertirse en un vapor adecuado. Los circuitos de control 122 ajustan 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. Esto 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). Los circuitos de control 122 están dispuestos 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, los circuitos de control 122 proporcionan una energía eléctrica máxima al calentador 124 durante un período de tiempo inicial hasta que el calentador o la cámara alcancen la primera temperatura. Posteriormente, una vez que el sustrato de aerosol 128 ha alcanzado la primera temperatura, los circuitos de control 122 dejan 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 ha alcanzado la segunda temperatura, los circuitos de control 122 comienzan a suministrar energía eléctrica al calentador 124 durante un tercer período de tiempo hasta que el calentador alcance de nuevo la primera temperatura. Esto puede continuar hasta que el sustrato de aerosol se gaste (es decir, todo el aerosol que se puede generar mediante calentamiento ya se haya generado) 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, los circuitos de control 122 reducen la energía eléctrica suministrada al calentador 124 para mantener el sustrato de aerosol 128 a la primera temperatura pero no aumentan la temperatura del sustrato de aerosol 128.

45 Una sola inhalación por parte del usuario se refiere, en general, a una "bocanada". En algunos escenarios, es deseable emular la experiencia de fumar cigarrillos, lo que significa que el dispositivo de generación de aerosol 100 es típicamente capaz de contener suficiente sustrato de aerosol 128 para proporcionar de diez a quince bocanadas.

50 En algunas formas de realización, los circuitos de control 122 están configurados para contar las bocanadas y apagar el calentador 124 después de que un usuario haya tomado de diez a quince bocanadas. El conteo de bocanadas se realiza de una de varias maneras diferentes. En algunas formas de realización, los circuitos de control 122 determinan cuándo una temperatura disminuye durante una bocanada, a medida que aire fresco y frío fluye más allá del sensor de temperatura (no mostrado), provocando un enfriamiento que es detectado por el sensor de temperatura. En otras formas de realización, el flujo de aire se detecta directamente utilizando un detector de flujo. Otros procedimientos adecuados serán evidentes para el experto en la técnica. En otras formas de realización, los circuitos de control, de manera adicional o alternativa, apagan el calentador 124 después de que haya transcurrido una cantidad de tiempo predeterminada desde una primera bocanada. Esto puede ayudar a reducir el consumo de energía y proporcionar un respaldo para la desconexión en caso de que el contador de bocanadas no registre correctamente que se ha tomado un número predeterminado de bocanadas.

60 En algunos ejemplos, los circuitos de control 122 están configurados para suministrar energía al calentador 124 de modo que siga un ciclo de calentamiento predeterminado, que tarda una cantidad de tiempo predeterminada en completarse. Una vez completado el ciclo, el calentador se apaga por completo. En algunos casos, este ciclo puede utilizar un bucle de retroalimentación entre el calentador 124 y un sensor de temperatura (no mostrado). Por ejemplo, 65 el ciclo de calentamiento se puede parametrizar mediante una serie de temperaturas a las cuales el calentador 124 (o, más precisamente, el sensor de temperatura) se calienta o se deja enfriar. Las temperaturas y duraciones de dicho

ciclo de calentamiento pueden determinarse empíricamente para optimizar la temperatura del sustrato de aerosol. 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 externa del sustrato tiene una temperatura diferente a la del núcleo.

5 En el siguiente ejemplo, el tiempo hasta la primera bocanada es de 20 segundos. Después de este punto, el nivel de energía suministrada al calentador 124 se reduce desde el 100 % de modo que la temperatura permanezca constante a aproximadamente 240 °C durante un período de 20 segundos aproximadamente. La energía suministrada al calentador 124 puede entonces reducirse adicionalmente de modo que la temperatura registrada por el sensor de temperatura 170 marque aproximadamente 200 °C. Esta temperatura puede mantenerse durante 60 segundos
10 aproximadamente. El nivel de potencia puede reducirse adicionalmente de modo que la temperatura medida por el sensor de temperatura 170 descienda hasta la temperatura de funcionamiento del portador de sustrato 128, que en el presente caso es de 180 grados aproximadamente. Esta temperatura puede mantenerse durante 140 segundos. Este intervalo de tiempo se puede determinar mediante el período de tiempo durante el cual se puede utilizar el portador de sustrato 128. Por ejemplo, el portador de sustrato 128 puede dejar de producir aerosol después de un período de tiempo establecido y, por lo tanto, el período de tiempo en el que la temperatura está establecida en 180 grados puede permitir que el ciclo de calentamiento tenga esta duración. Tras este momento, la energía suministrada al calentador 124 puede reducirse a cero. Incluso cuando el calentador 124 se ha 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 aspire. Por lo tanto, incluso cuando el calentador está apagado, un usuario puede ser avisado de esta
20 situación mediante un indicador visual que permanece encendido, aunque el calentador 124 ya se ha apagado en preparación para el final de una sesión de inhalación de aerosol. En algunas formas de realización, este período establecido puede ser de 20 segundos. En algunas formas de realización, la duración total del ciclo de calentamiento puede ser de 4 minutos aproximadamente.

25 El ciclo de calor ejemplar 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, fluyendo hacia abajo más allá del calentador 124. El aire puede entonces 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 utilizar para aumentar la energía suministrada por la celda al calentador para calentar nuevamente el sensor de temperatura 170 a la temperatura de funcionamiento del portador de sustrato 114. Esto puede lograrse suministrando la máxima cantidad de energía al calentador 124 o, de manera alternativa, suministrando una cantidad de energía mayor que la cantidad requerida para que el sensor de temperatura 170 siga marcando una temperatura constante.
30
35

La fuente de energía eléctrica 120 es suficiente para, al menos, hacer que el sustrato de aerosol 128, en un único portador de sustrato 114, alcance la primera temperatura y mantenerlo a la primera temperatura para proporcionar suficiente vapor para las al menos diez a quince bocanadas. En términos más generales, en línea con emular la experiencia de fumar cigarrillos, la fuente de alimentación eléctrica 120 suele ser suficiente para repetir este ciclo (llevar el sustrato de aerosol 128 hasta la primera temperatura, mantener la primera temperatura y generación de vapor durante diez a quince bocanadas) diez veces, o incluso veinte veces, emulando así la experiencia de un usuario de fumar un paquete de cigarrillos, antes de que sea necesario reemplazar o recargar la fuente de alimentación eléctrica 120.
40
45

En general, la eficacia del dispositivo de generación de aerosol 100 mejora cuando la mayor cantidad posible del calor que se genera mediante el calentador 124 da como resultado el calentamiento del sustrato de aerosol 128. Con este fin, el dispositivo de generación de aerosol 100 se configura generalmente 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 hacia partes del dispositivo de generación de aerosol 100 que el usuario maneja se mantiene al mínimo, manteniendo así estas partes frías y cómodas de sostener, por ejemplo, mediante aislamiento como se describe con más detalle en el presente documento.
50

55 A partir de las figuras 1 a 6 y la descripción adjunta se puede apreciar que, de acuerdo con la primera forma de realización, se proporciona una cámara de calentamiento 108 para el dispositivo de generación de aerosol 100, donde la cámara de calentamiento 108 comprende el extremo abierto 110, la base 112 y la pared lateral 126 entre el extremo abierto 110 y la base 112, donde la pared lateral 126 tiene un primer grosor y la base 112 tiene un segundo grosor mayor que el primer grosor. El grosor 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.
60

Segunda forma de realización

65 A continuación se describe una segunda forma de realización con referencia a la figura 8. El dispositivo de generación de aerosol 100 de la segunda forma de realización es idéntico al dispositivo de generación de aerosol 100 de la primera

forma de realización descrito con referencia a las figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se utilizan los mismos números de referencia para designar características similares. El dispositivo de generación de aerosol 100 de la segunda forma de realización tiene una disposición para permitir que el aire se introduzca en la cámara de calor 108 durante el uso, que es diferente a la de la primera forma de realización.

5 En 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 ubicado en el centro de la base 112. Se extiende a través de la base 112, para estar en comunicación de fluidos con el entorno fuera de la carcasa externa 102 del dispositivo de generación de aerosol 100. Más específicamente, el canal 113 está en comunicación de fluidos con una entrada 137 de la carcasa externa 102.

10 La entrada 137 se extiende a través de la carcasa externa 102. Está ubicada parcialmente a lo largo de la longitud de la carcasa externa 102, entre el primer extremo 104 y el segundo extremo 106 del dispositivo de generación de aerosol 100. En la segunda forma de realización, la carcasa externa define un vacío 139 próximo a los circuitos de control 122 y entre la entrada 137 de la carcasa externa 102 y el canal 113 en la base 112 de la cámara de calentamiento 108. El vacío 139 proporciona comunicación de fluidos entre la entrada 137 y el canal 113 de modo que pueda pasar aire desde el entorno fuera de la carcasa externa 102 hacia el interior de la cámara de calentamiento 108 a través de la entrada 137, el vacío 139 y el canal 113.

20 Durante el uso, a medida que el usuario inhala vapor en el segundo extremo 136 del portador de sustrato 114, el aire se introduce en la cámara de calentamiento 108 desde el entorno que rodea al dispositivo de generación de aerosol 100. Más específicamente, el aire pasa a través de la entrada 139 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 el interior de la cámara de calentamiento 108. Esto permite que inicialmente el vapor, y después el vapor mezclado con el aire, se extraiga a través del portador de sustrato 114 en la dirección de la flecha D para su inhalación por parte del usuario en el segundo extremo 136 del portador de sustrato 114. El aire se calienta generalmente a medida que entra en la cámara de calentamiento 108, de modo que el aire ayuda a transferir calor al sustrato de aerosol 128 mediante convección.

25 Se apreciará que la vía de flujo de aire a través de la cámara de calentamiento 108 es generalmente lineal en la segunda forma de realización, es decir, la vía se extiende desde la base 112 de la cámara de calentamiento 108 hasta el extremo abierto 110 de la cámara de calentamiento 108 en una línea sustancialmente recta. La disposición de la segunda forma de 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 forma de 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.

30 En variaciones de la segunda forma de realización, la entrada 137 está ubicada de diferente manera. En una forma de realización particular, la entrada 137 está ubicada 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 sustancialmente lineal, por ejemplo, donde el aire entra en el dispositivo de generación de aerosol 100 en el primer extremo 104, que está orientado típicamente de manera distal al usuario durante el uso, fluye a través de (o sobre, pasado, etc.) el sustrato de aerosol 128 dentro del dispositivo de generación de aerosol 100 y sale hacia la boca del usuario en el segundo extremo 136 del portador de sustrato 114, que está orientado típicamente de manera proximal al usuario durante el uso, por ejemplo, en la boca del usuario.

45 **Tercera forma de realización**

A continuación se describe una tercera forma de realización con referencia a las figuras 9, 9(a) y 9(b). El dispositivo de generación de aerosol 100 de la tercera forma de realización es idéntico al dispositivo de generación de aerosol 100 de la primera forma de realización descrito con referencia a las figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se utilizan los mismos números de referencia para designar características similares. El dispositivo de generación de aerosol 100 de la tercera forma de realización tiene una cámara de calentamiento 108 en la que no hay ningún reborde 138.

50 Proporcionar una cámara de calentamiento 108 sin reborde 138 reduce la masa térmica de la cámara de calentamiento 108 a expensas de reducir la resistencia estructural proporcionada por el reborde 138. En esta forma de realización, la cámara de calentamiento 108 está montada en el dispositivo de generación de aerosol 100 de una manera diferente, ya que no ningún reborde 138 al que agarrarse entre las arandelas 106. En más detalle, la cámara de calentamiento 108 está dimensionada para formar un encaje por interferencia con el diámetro interno de las arandelas 107, y se sostiene de esa manera. Esto tiene la ventaja de que hay un área de superficie más pequeña de la cámara de calentamiento 108 en contacto con las arandelas 107, lo que a su vez reduce la transmisión de calor fuera de la cámara de calentamiento 108 y mejora la eficacia global del dispositivo de generación de aerosol 100.

60 **Cuarta forma de realización**

65 A continuación se describe una cuarta forma de realización con referencia a las figuras 10, 10(a) y 10(b). El dispositivo de generación de aerosol 100 de la cuarta forma de realización es idéntico al dispositivo de generación de aerosol 100

de la primera forma de realización descrito con referencia a las figuras 1 a 6, excepto donde se explica a continuación, y se utilizan los mismos números de referencia para designar características similares. El dispositivo de generación de aerosol 100 de la cuarta forma de realización tiene una cámara de calentamiento 108 en la que no hay ninguna protuberancia 140.

5 En la cuarta forma de realización, se reconoce que, dado que la pared lateral 126 es relativamente delgada, no es esencial que se forme una vía de calentamiento conductivo usando protuberancias 140, dado que el volumen relativamente pequeño de aire en la cámara de calentamiento 108 se calienta de manera relativamente rápida por el calentador 124. Cualquier deformación en la delgada pared lateral 126 puede tener el riesgo de dañar la pared lateral
10 126, o dicho de otra manera, fabricar paredes sin protuberancias 140 puede mejorar la eficacia del proceso de fabricación al reducir el número de cámaras de calentamiento 108 que deben rechazarse debido a errores de fabricación.

Definiciones y formas de realización alternativas

15 A partir de la descripción anterior se apreciará que muchas características de las diferentes formas de realización son intercambiables entre sí. La divulgación se extiende a otras formas de realización que comprenden características de diferentes formas de realización combinadas entre sí de maneras no mencionadas específicamente. Por ejemplo, las formas de realización tercera a quinta no tienen la plataforma 148 mostrada en las figuras 1 a 6. Esta plataforma 148
20 podría incluirse en las formas de realización tercera a quinta, proporcionando así los beneficios de la plataforma 148 descritos con respecto a esas figuras.

Las figuras 9(a) y 9(b), 10(a) y 10(b) y 11(a) y 11(b) 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
25 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, aunque no todos están relacionados con el dispositivo de inhalación de vapor 100 descrito en el presente documento. Dichos diseños pueden beneficiarse de la resistencia proporcionada por la cámara de calentamiento unitaria 108 descrita en el presente documento. Dichos usos se proporcionan de manera ventajosa con la cámara de calentamiento descrita en el presente documento.

30 El término "calentador" debe entenderse como cualquier dispositivo para proporcionar 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 conductiva, convectiva, radiativa o cualquier combinación de estos medios. Como ejemplos no limitativos, los calentadores conductivos pueden entrar en contacto directo y presionar el sustrato de aerosol 128, o pueden entrar en contacto con otro componente que, a su vez, provoca el calentamiento del sustrato de aerosol 128 mediante conducción, convección y/o radiación. El calentamiento convectivo puede incluir calentar un líquido o gas que, en consecuencia, transfiere energía térmica (directa o indirectamente) al sustrato de aerosol.

40 El calentamiento radiativo incluye, pero no se limita a, transferir energía a un sustrato de aerosol 128 mediante la emisión de radiación electromagnética en las partes ultravioleta, visible, infrarroja, de microondas o de radio del espectro electromagnético. La radiación emitida de esta manera puede ser absorbida directamente por el sustrato de aerosol 128 para provocar el calentamiento, o la radiación puede ser absorbida por otro material tal como un susceptor o un material fluorescente que dé como resultado que la radiación se vuelva a emitir con una longitud de onda o ponderación espectral diferentes. En algunos casos, la radiación puede ser absorbida por un material que posteriormente transfiere el calor al sustrato de aerosol 128 mediante cualquier combinación de conducción, convección y/o radiación.

50 Los calentadores pueden ser eléctricos, alimentados por combustión o por cualquier otro medio adecuado. Los calentadores eléctricos pueden incluir elementos de pista resistiva (que incluyen opcionalmente un empaque aislante), sistemas de calentamiento por inducción (por ejemplo, que incluyen un electroimán y un oscilador de alta frecuencia), etc. El calentador 128 puede disponerse alrededor del exterior del sustrato de aerosol 128, puede penetrar parcialmente o completamente en el sustrato de aerosol 128, o cualquier combinación de lo anterior.

55 El término "sensor de temperatura" se utiliza para describir un elemento que es capaz de determinar una temperatura absoluta o relativa de una parte del dispositivo de generación de aerosol 100. Esto 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 supervisar el calentamiento de diferentes partes del dispositivo de generación de aerosol 100, por ejemplo, para determinar perfiles térmicos.

60 Se ha mostrado que los circuitos de control 122 tienen un único botón 116 accionable por el usuario para encender el dispositivo de generación de aerosol 100. Esto permite un control sencillo y reduce las posibilidades de que un usuario haga un mal uso del dispositivo de generación de aerosol 100 o no controle el dispositivo de generación de aerosol 100 correctamente. En algunos casos, sin embargo, los controles de entrada disponibles para un usuario pueden ser
65 más complejos que esto, por ejemplo para controlar la temperatura, por ejemplo dentro de límites preestablecidos, para cambiar el equilibrio de sabor del vapor, o para cambiar entre modos de ahorro de energía o calentamiento rápido,

por ejemplo.

Con referencia a las formas de realización descritas anteriormente, el sustrato de aerosol 128 incluye tabaco, por ejemplo en forma seca o curada, en algunos casos con ingredientes adicionales para dar sabor o producir una experiencia más suave o más placentera. En algunos ejemplos, el sustrato de aerosol 128, tal como tabaco, se puede tratar con un agente vaporizante. El agente vaporizante puede mejorar la generación de vapor a partir del sustrato de aerosol. El agente vaporizante 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 nicotina, sino que puede contener ingredientes derivados de forma natural o artificial para dar sabor, volatilizar, mejorar la suavidad y/o proporcionar otros efectos placenteros. El sustrato de aerosol 128 puede proporcionarse como un material sólido o tipo pasta en forma triturada, peletizada, en polvo, granulada, en tiras o en lámina, opcionalmente en una combinación de lo anterior. Igualmente, el sustrato de aerosol 128 puede ser un líquido o gel. De hecho, algunos ejemplos pueden incluir partes sólidas y líquidas/de gel.

En consecuencia, el dispositivo de generación de aerosol 100 se podría denominar igualmente "dispositivo de tabaco calentado", "dispositivo de tabaco por calor sin quemaduras", "dispositivo para vaporizar productos de tabaco" y similares, donde esto se interpreta como un dispositivo adecuado para lograr estos efectos. Las características divulgadas en el presente documento son igualmente aplicables a dispositivos que estén diseñados para vaporizar cualquier sustrato de aerosol.

Las formas de realización 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 sustancialmente a un cigarrillo, presentando una región tubular con un sustrato de aerosol dispuesto de manera adecuada. Algunos diseños también pueden incluir filtros, regiones de recogida de vapor, regiones de enfriamiento y otras estructuras. También se puede proporcionar una capa externa de papel u otro material plano flexible tal como una lámina, por ejemplo para mantener el sustrato de aerosol en su sitio, aumentar la semejanza con un cigarrillo, etc.

Tal como se usa en el presente documento, el término "fluido" se considerará una descripción genérica de materiales no sólidos del tipo que son capaces de fluir, que incluyen, pero sin limitarse a, líquidos, pastas, geles, polvos y similares. Los "materiales fluidizados" se interpretarán, en consecuencia, como materiales que son de manera inherente, o han sido modificados para comportarse como, fluidos. La fluidización puede incluir, pero no se limita a, pulverizar, disolver en un disolvente, gelificar, espesar, diluir y similares.

Tal como se usa en el presente documento, el término "volátil" significa una sustancia capaz de cambiar fácilmente del estado sólido o líquido al estado gaseoso. Como ejemplo no limitativo, una sustancia volátil puede ser una que tiene una temperatura de ebullición o sublimación cercana a la temperatura ambiente a presión ambiente. En consecuencia, el término "volatilizar" se interpretará en el sentido de hacer (un material) volátil y/o hacer que se evapore o se disperse en vapor.

Tal como se usa en el presente documento, el término "vapor" significa: (i) la forma en la que los líquidos se convierten de forma natural por la acción de un grado suficiente de calor; o (ii) partículas de líquido/humedad que están suspendidas en la atmósfera y son visibles como nubes de vapor/humo; o (iii) un fluido que llena un espacio como un gas pero que, cuando está por debajo de su temperatura crítica, se puede licuar solo por presión.

De conformidad con esta definición, el término "vaporizar" significa: (i) cambiar o provocar el cambio a vapor; y (ii) que las partículas cambien el estado físico (es decir, de líquido o sólido al estado gaseoso).

Tal como se usa en el presente documento, el término "atomizar" significa: (i) convertir (una sustancia, especialmente un líquido) en partículas o gotas muy pequeñas; y (ii) que las partículas permanezcan en el mismo estado físico (líquido o sólido) que antes de la atomización.

Tal como se usa en el presente documento, el término "aerosol" se refiere a un sistema de partículas dispersas en el aire o en un gas, tal como neblina, niebla o humo. Por consiguiente, el término "aerosolizar" significa convertir en un aerosol y/o dispersarse como un aerosol. Cabe destacar que el significado de aerosol/aerosolizar es coherente con el de volatilizar, atomizar y vaporizar como se definió anteriormente. Para evitar dudas, el término "aerosol" se usa para describir de forma coherente neblinas o gotículas que comprenden partículas atomizadas, volatilizadas o vaporizadas. El término "aerosol" también incluye neblinas o gotas que comprenden cualquier combinación de partículas atomizadas, volatilizadas o vaporizadas.

REIVINDICACIONES

1. Una cámara de calentamiento (108) para un dispositivo de generación de aerosol (100), comprendiendo la cámara de calentamiento (108):
- 5 un extremo abierto (110);
una base (112); y
una pared lateral tubular (126) entre el extremo abierto (110) y la base (112),
10 en la que la cámara de calentamiento (108) está formada como un solo elemento y en la que la pared lateral tubular (126) tiene un primer grosor de 90 µm o menos y la base (112) tiene un segundo grosor mayor que el primer grosor.
2. La cámara de calentamiento (108) de la reivindicación 1, en la que la pared lateral tubular (126) y la base (112) se forman a partir del mismo material, donde, preferentemente, el material es un metal, donde, más preferentemente, la pared lateral tubular (126) y la base (112) son de acero inoxidable, aún más preferentemente el acero inoxidable se selecciona como un acero inoxidable de la serie 300, y aún más preferentemente se selecciona de un grupo que comprende acero inoxidable 304, acero inoxidable 316 y acero inoxidable 321.
3. La cámara de calentamiento (108) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la cámara de calentamiento (108) se produce, al menos en parte, mediante embutición profunda.
4. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la pared lateral tubular (126) y la base (112) tienen forma de copa.
- 25 5. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la base (112) cierra por completo un extremo de la pared lateral tubular (126) en la que está ubicada la base (112).
6. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una parte con reborde (138) formada de manera solidaria con la cámara de calentamiento (108), donde la parte con reborde (138) se extiende radialmente hacia afuera desde la pared lateral tubular (126) en el extremo abierto (110) de la cámara de calentamiento (108), en la que, preferentemente, la parte con reborde (138) se extiende completamente alrededor de la cámara de calentamiento (108) y/o en la que, preferentemente, la parte con reborde (138) se extiende de forma oblicua lejos de la pared lateral tubular (126).
- 30 7. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el segundo grosor está entre 200 µm y 500 µm.
8. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cámara de calentamiento (108) tiene una o más protuberancias dirigidas hacia el interior (140) que se extienden desde la pared lateral tubular (126).
- 40 9. La cámara de calentamiento (108) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la base (112) tiene una plataforma (148) que se extiende desde una parte de la base (112) hacia el extremo abierto (110) desde una superficie interior de la base (112).
- 45 10. Un dispositivo de generación de aerosol (100), que comprende:
- una fuente de alimentación eléctrica (120);
la cámara de calentamiento (108) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8;
50 un calentador (124) dispuesto para suministrar calor a la cámara de calentamiento (108); y
circuitos de control (122) configurados para controlar el suministro de energía eléctrica desde la fuente de alimentación eléctrica (120) al calentador (124).
11. El dispositivo de generación de aerosol (100) de la reivindicación 10, en el que la cámara de calentamiento (108) se puede retirar del dispositivo de generación de aerosol (100).
- 55 12. Un procedimiento para formar una cámara de calentamiento (108) para un dispositivo de generación de aerosol (100), comprendiendo el procedimiento:
- 60 proporcionar una chapa que tiene un primer grosor;
embutir en profundidad la chapa para formar una pared lateral tubular (126) que tiene un primer extremo abierto (110) y una base (112) en un segundo extremo de la pared lateral tubular (126), opuesto al primer extremo abierto (110);
65 en el que la pared lateral tubular (126) está formada con un grosor inferior a un grosor de la base (112), donde la base (112) tiene aproximadamente el primer grosor y el grosor de la pared lateral tubular (126) es de 90 µm o menos.

13. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además una etapa de: calentar y embutir la cámara de calentamiento (108) para hacer que la pared lateral tubular (126) sea delgada.

5 14. El procedimiento de la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que la embutición profunda incluye formar una parte con reborde (138) en el primer extremo abierto (110).

15. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que incluye además una etapa de formar una o más protuberancias dirigidas hacia el interior (140) deformando la pared lateral tubular (126).

10 16. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que incluye además una etapa de formar una plataforma (148) que se extiende desde una parte de la base (112) hacia el primer extremo abierto (110) desde una superficie interior de la base (112) mediante la deformación de la base (112).

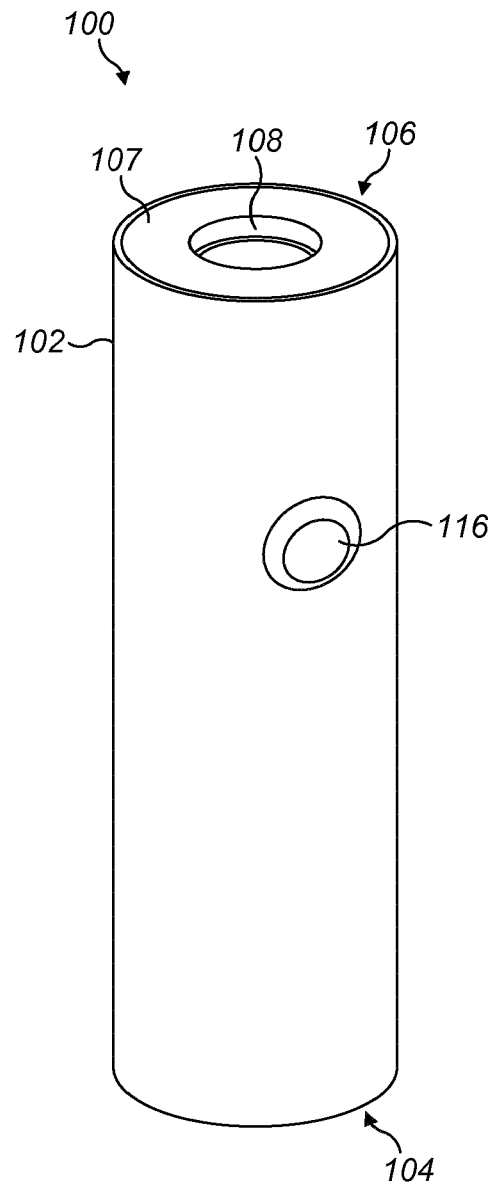


FIG. 1

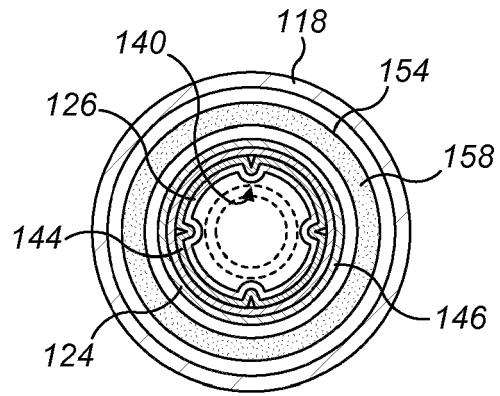


FIG. 2(a)

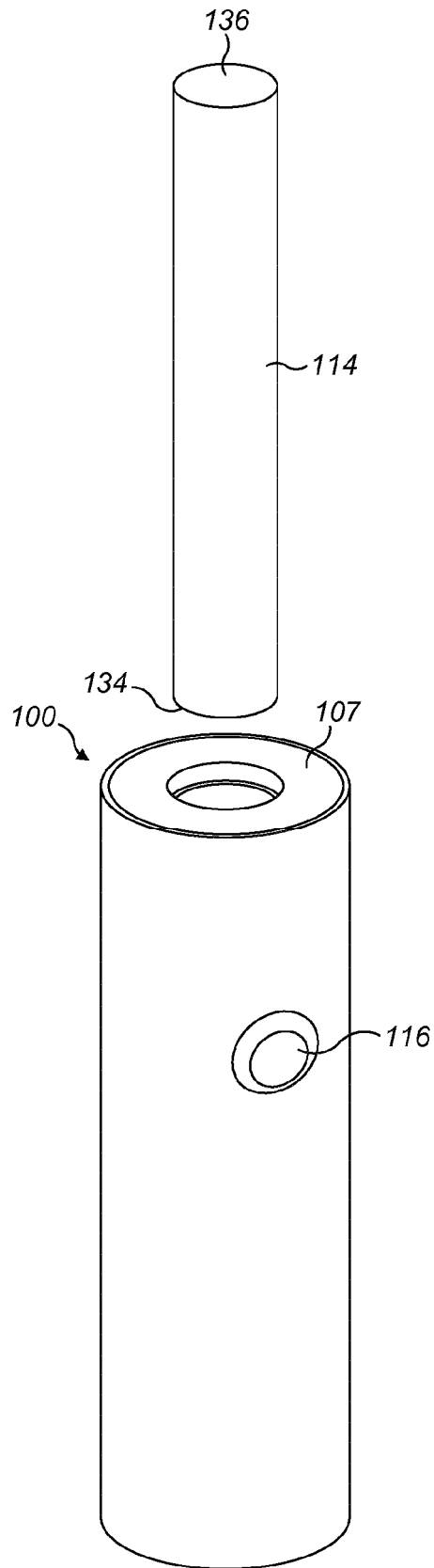


FIG. 3

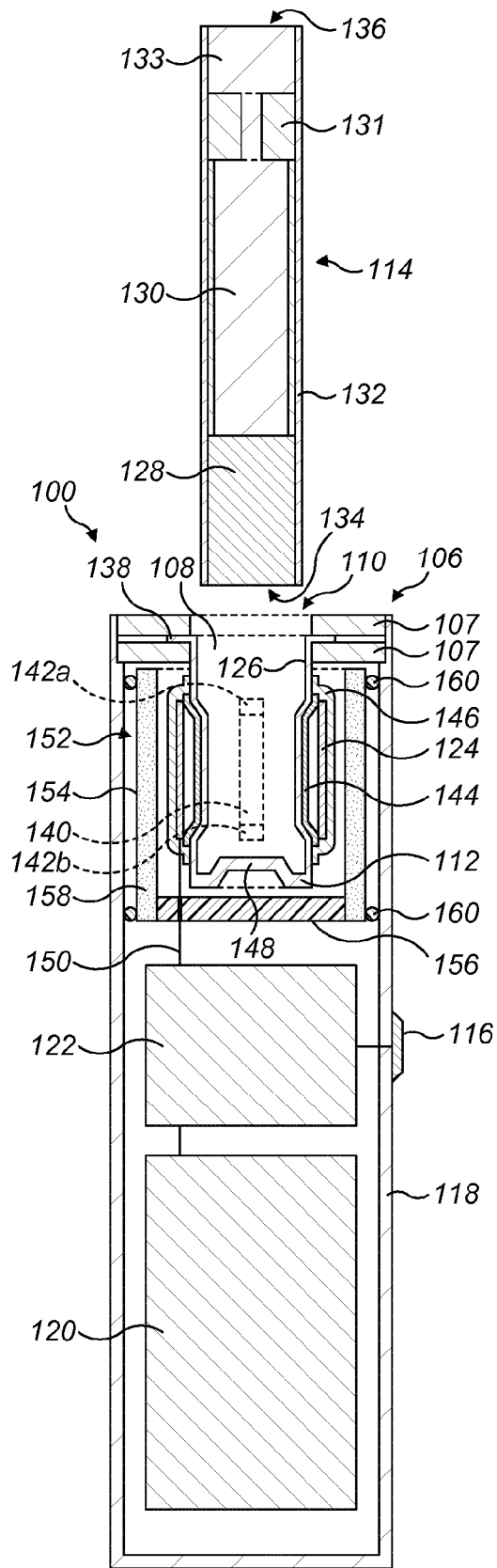


FIG. 4

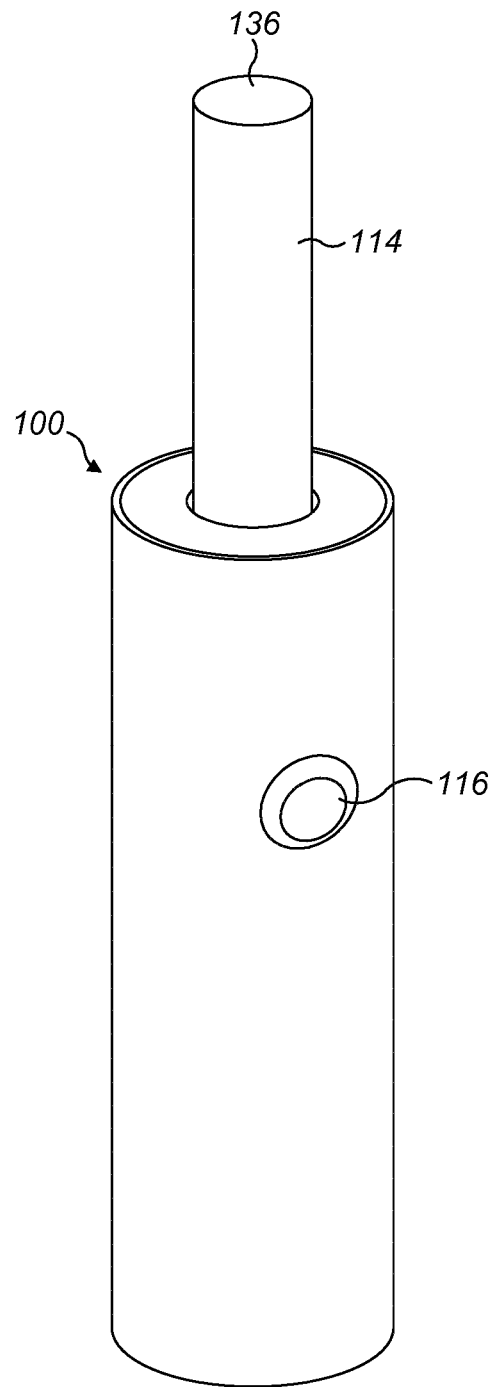


FIG. 5

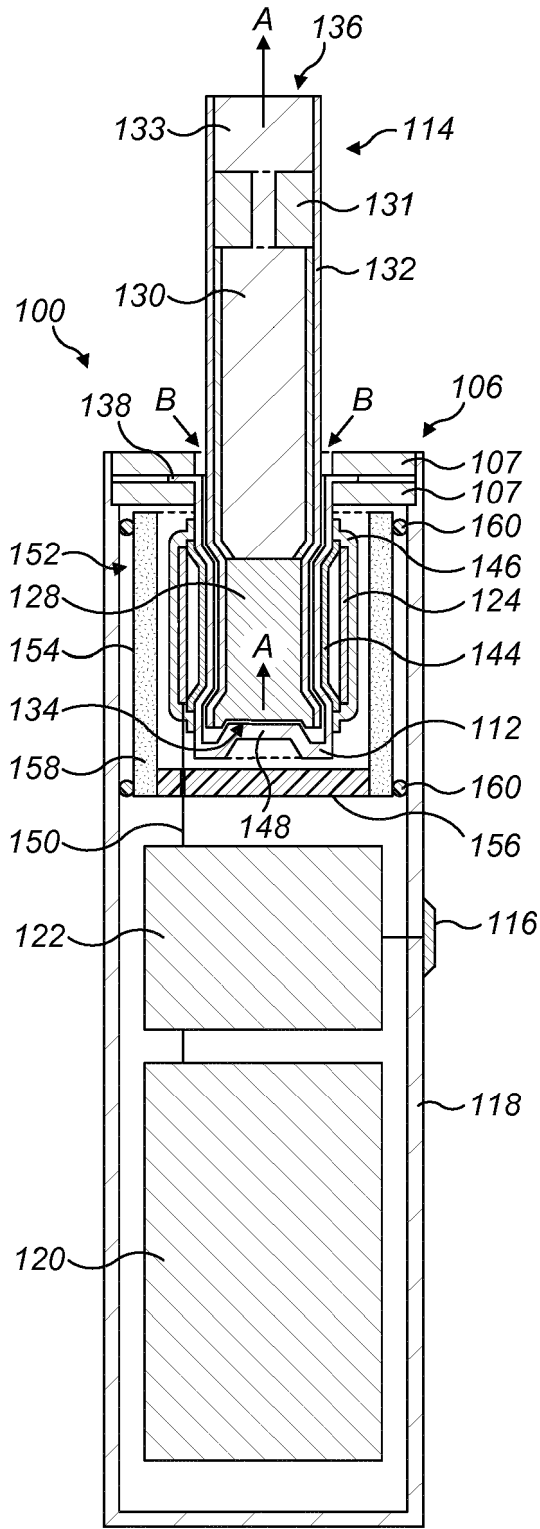


FIG. 6 104

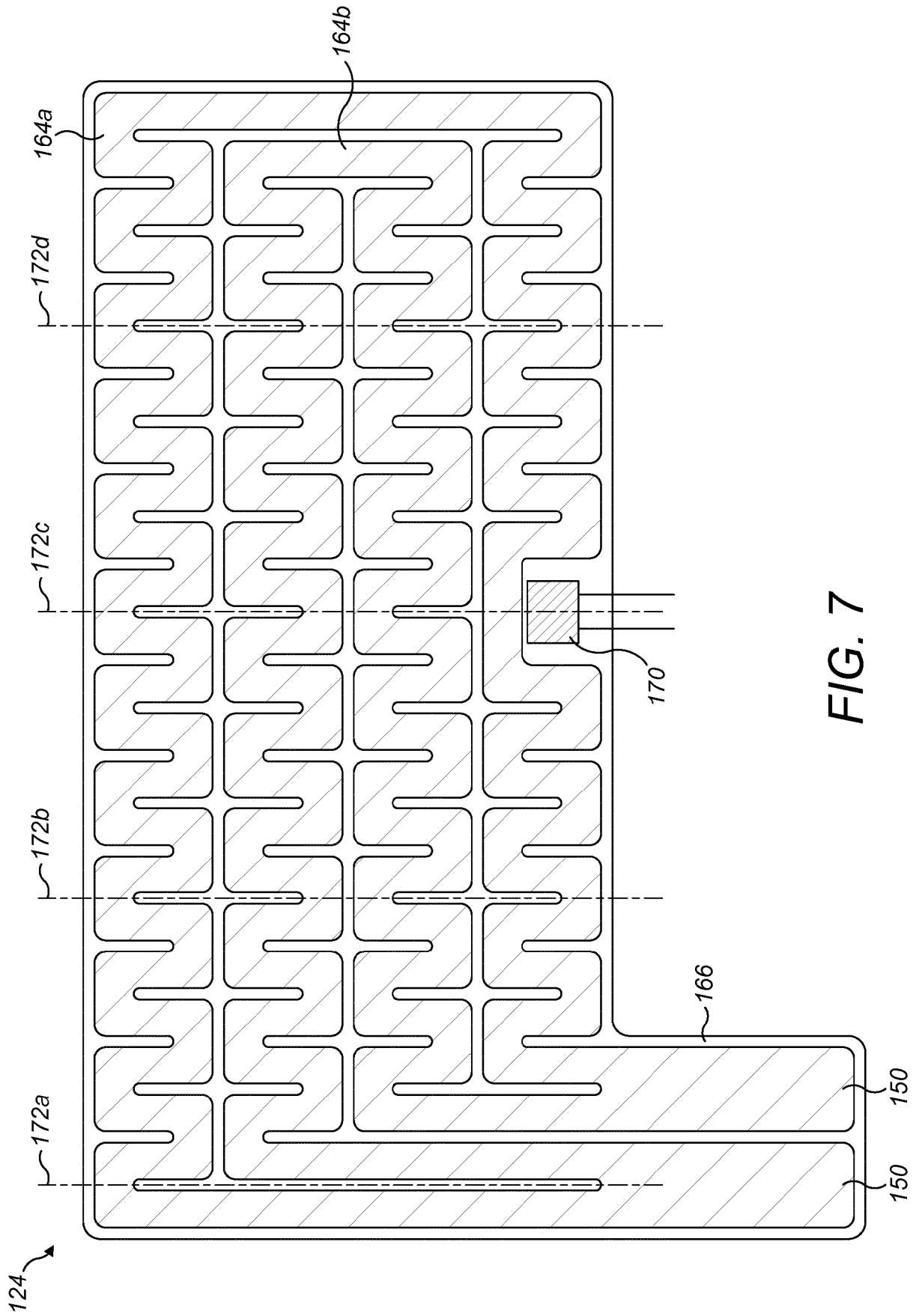
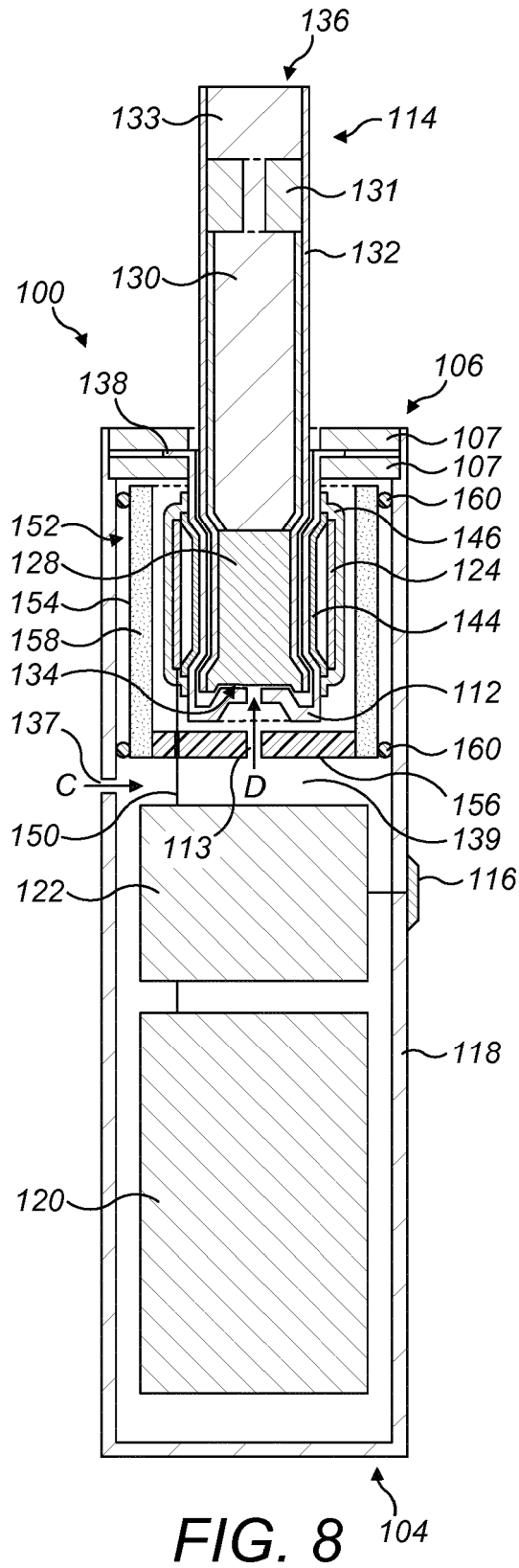


FIG. 7



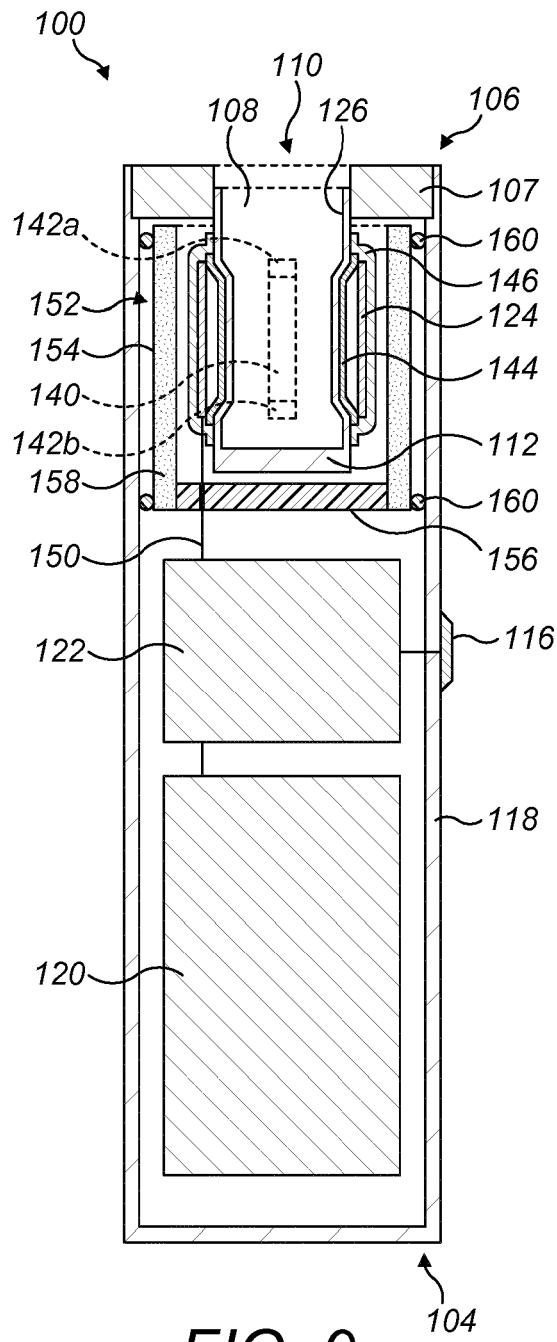


FIG. 9

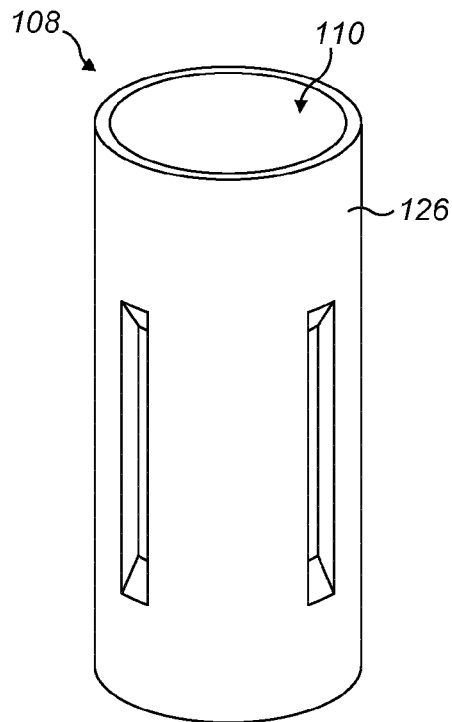


FIG. 9(a)

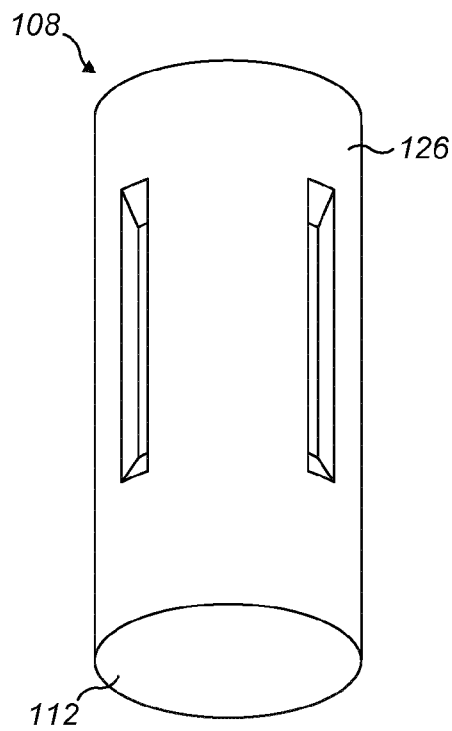


FIG. 9(b)

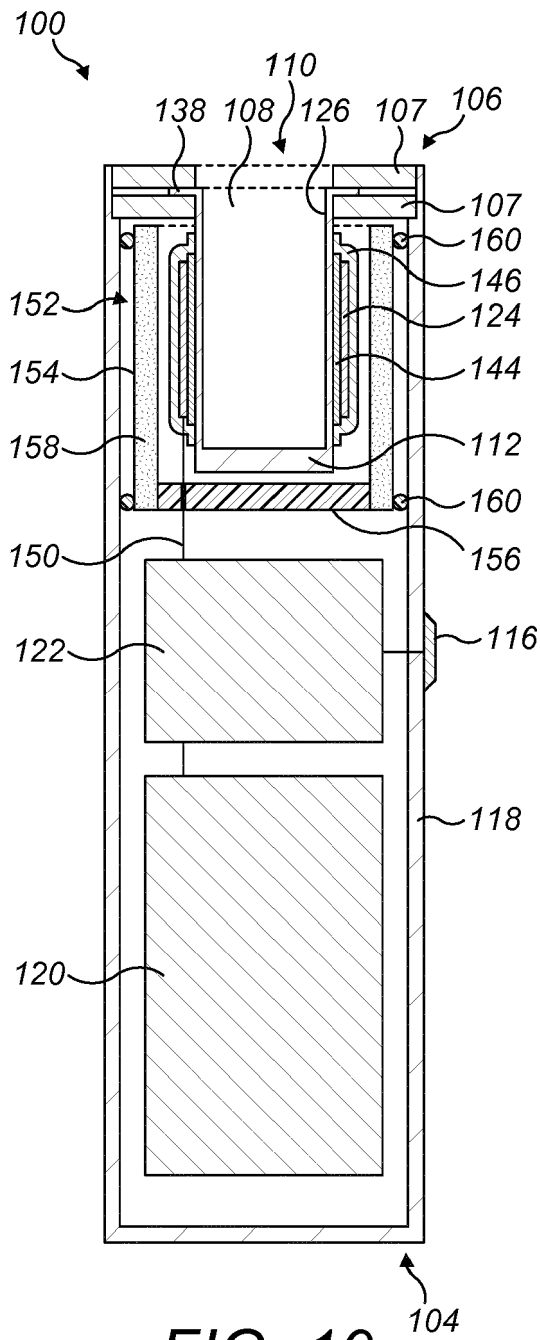


FIG. 10

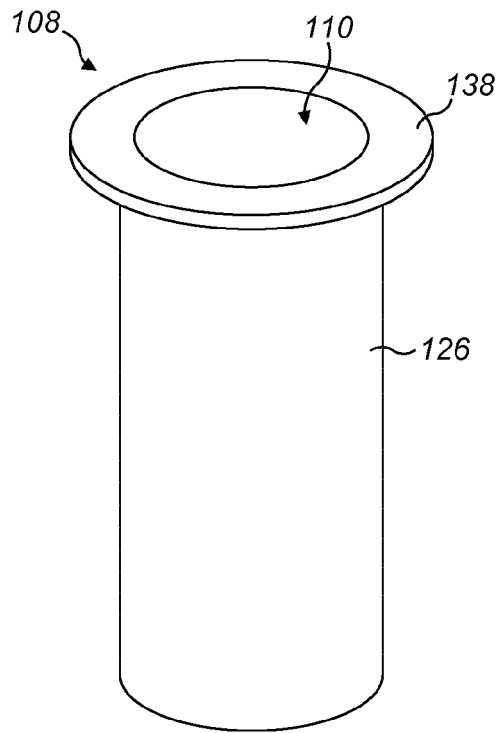


FIG. 10(a)

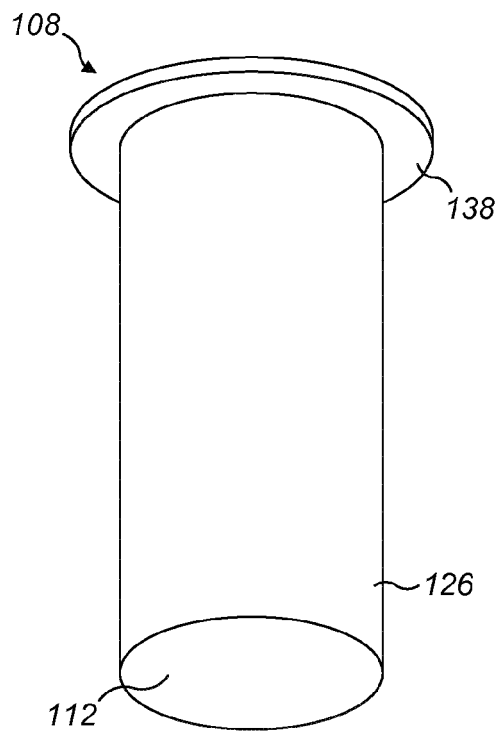


FIG. 10(b)