

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 166**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013** **E 16179347 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 3108760**

54 Título: **Unidad de calentamiento para un sistema generador de aerosol**

30 Prioridad:

28.12.2012 EP 12275223

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

27.03.2018

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
Quai Jeanrenaud 3
2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**SCHNEIDER, JEAN-CLAUDE;
PLOJOUX, JULIEN;
FERNANDO, FELIX y
GREIM, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 661 166 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

Unidad de calentamiento para un sistema generador de aerosol

5 La descripción se refiere a una unidad de calentamiento adecuada para su uso en un sistema generador de aerosol. En particular la invención se refiere a una unidad de calentamiento adecuada para su inserción dentro de un sustrato formador de aerosol de un artículo para fumar para calentar internamente el sustrato formador de aerosol.

10 Existe una demanda aumentada para los dispositivos generadores de aerosol portátiles que sean capaces de suministrar aerosol para su inhalación por el usuario. Un área particular de demanda es la de dispositivos para fumar por calentamiento en los cuales se calienta un sustrato formador de aerosol para liberar componentes saborizantes volátiles, sin combustión del sustrato formador de aerosol. Los compuestos volátiles liberados se transportan dentro de un aerosol hacia el usuario.

15 Cualquier dispositivo generador de aerosol que opere mediante el calentamiento de un sustrato formador de aerosol debe incluir una unidad de calentamiento. Un número de tipos diferentes de unidades de calentamiento se han propuesto para diferentes tipos de sustratos formadores de aerosol.

20 Un tipo de unidad de calentamiento que se ha propuestos para dispositivos para fumar calentados funciona insertando un calentador dentro de un sustrato formador de aerosol sólido, tal como un tapón de tabaco. Esta disposición permite que el sustrato se caliente de manera directa y efectiva. Pero hay una cantidad de retos técnicos con este tipo de unidad de calentamiento, incluyendo cumplir con requerimientos de tamaño, robustez, bajo costo de fabricación, temperaturas de operación suficientes y localización efectiva del calor generado.

25 Sería conveniente proporcionar una unidad de calentamiento robusta y barata para un dispositivo generador de aerosol que proporcione una fuente localizada de calor para calentar un sustrato formador de aerosol.

En un primer aspecto de la invención, se proporciona una unidad de calentamiento para calentar un sustrato formador de aerosol, la unidad de calentamiento comprende:

30 un calentador que comprende un elemento de calentamiento eléctricamente resistivo y un sustrato calentador; y
un soporte del calentador acoplado al calentador;
en donde el elemento de calentamiento comprende una primera porción y una segunda porción configuradas de manera que, cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través del elemento de calentamiento la
35 primera porción se calienta hasta una temperatura más alta que la segunda porción, en donde la primera porción del elemento de calentamiento se posiciona sobre un área de calentamiento del sustrato calentador y la segunda porción del elemento de calentamiento se posiciona sobre un área de contención del sustrato calentador; y en donde el soporte del calentador se fija al área de contención del sustrato calentador.

40 Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato formador de aerosol" se refiere a un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Dichos compuestos volátiles pueden liberarse mediante el calentamiento del sustrato formador de aerosol. Un sustrato formador de aerosol puede convenientemente ser parte de un artículo generador de aerosol o artículo para fumar.

45 Como se usan en la presente descripción, los términos "artículo generador de aerosol" y "artículo para fumar" hacen referencia a un artículo que comprende un sustrato formador de aerosol capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Por ejemplo, un artículo generador de aerosol puede ser un artículo para fumar que genera un aerosol que puede inhalarse directamente a los pulmones del usuario a través de la boca del usuario. Un artículo generador de aerosol puede ser desechable. Un artículo para fumar que comprende un sustrato formador de
50 aerosol que comprende tabaco se denomina varilla de tabaco.

La primera porción se calienta hasta una temperatura más alta que la segunda porción como resultado de la corriente eléctrica que pasa a través del elemento de calentamiento. En una modalidad, la primera porción del elemento de calentamiento se configura para alcanzar una temperatura de entre aproximadamente 300°C y
55 aproximadamente 550°C durante el uso. Preferentemente, el elemento de calentamiento se configura para alcanzar una temperatura de entre aproximadamente 320°C y aproximadamente 350°C.

El soporte del calentador proporciona soporte estructural al calentador y le permite fijarse firmemente dentro de un dispositivo generador de aerosol. El soporte del calentador puede comprender un material polimérico y
60 ventajosamente se forma a partir de un material polimérico moldeable, tal como poliéter éter cetona (PEEK). El uso de un polímero moldeable permite que el soporte del calentador se moldee alrededor del calentador y sosteniendo firmemente así el calentador. Esto permite además que el soporte del calentador se produzca con una forma y dimensiones exteriores deseadas de manera económica. El sustrato calentador puede tener elementos mecánicos, tal como asas o muescas, que permiten la fijación del soporte del calentador al calentador. Por supuesto, es posible
65 usar otros materiales para el soporte del calentador, tal como un material de cerámica. Ventajosamente, el soporte del calentador puede formarse de un material de cerámica moldeable.

El uso de un polímero para contener el calentador significa que la temperatura del calentador en la vecindad del soporte del calentador debe controlarse para estar por debajo de la temperatura a la que el polímero se derrite o se degrada. Al mismo tiempo la temperatura de la porción del calentador dentro del sustrato formador de aerosol debe ser suficiente para producir un aerosol con las propiedades deseadas. Es por lo tanto conveniente asegurar que la segunda porción del elemento de calentamiento, al menos en los puntos de contacto con el soporte del calentador, permanezca por debajo de una temperatura máxima permisible durante el uso.

En un calentador eléctricamente resistivo, el calor producido por el calentador depende de la resistencia del elemento de calentamiento. Para una corriente dada, mientras más alta es la resistencia del elemento de calentamiento se produce más calor. Es conveniente que la mayoría del calor producido se produzca por la primera porción del elemento de calentamiento. En consecuencia es conveniente que la primera porción del elemento de calentamiento tenga una resistencia eléctrica mayor por unidad de longitud que la segunda porción del elemento calentador.

Ventajosamente, el elemento de calentamiento comprende porciones formadas a partir de materiales diferentes. La primera porción del elemento de calentamiento puede formarse a partir de un primer material y la segunda porción del elemento de calentamiento puede formarse a partir de un segundo material, en donde el primer material tiene un coeficiente de resistividad eléctrica mayor que el segundo material. Por ejemplo, el primer material puede ser Ni-Cr (níquel-cromo), platino, tungsteno o aleaciones de alambres y el segundo material puede ser oro o plata o cobre. Las dimensiones de la primera y segunda porciones del elemento calentador pueden ser diferentes para proporcionar una resistencia eléctrica más baja por unidad de longitud en la segunda porción.

Los materiales para la primera y segunda porciones del elemento de calentamiento pueden seleccionarse por sus propiedades térmicas así como por sus propiedades eléctricas. Ventajosamente, la segunda porción del elemento de calentamiento tiene una conductividad térmica baja, para reducir la conducción de calor desde el área de calentamiento hacia el soporte del calentador. En consecuencia, la opción del material para la segunda porción del elemento de calentamiento puede ser un equilibrio entre conductividad térmica alta y conductividad térmica baja, al menos en la región entre la primera porción del elemento de calentamiento y el soporte del calentador. En la práctica, se ha encontrado que el oro es una buena opción para el material de la segunda porción del elemento de calentamiento. Alternativamente, la plata puede comprender la segunda porción material.

Ventajosamente, la segunda porción del elemento de calentamiento comprende dos secciones, cada una de las dos secciones se conecta separadamente a la primera porción del elemento de calentamiento para definir una trayectoria del flujo eléctrico desde la sección de la segunda porción hasta la primera porción y luego hasta la otra sección de la segunda porción. El soporte del calentador puede rodear ambas secciones de la segunda porción. Por supuesto, es posible que la segunda porción comprenda más de dos porciones, cada una conectada eléctricamente a la primera porción.

El elemento de calentamiento puede comprender una tercera porción configurada para la conexión eléctrica al suministro de energía, en donde la tercera porción se posiciona sobre un lado opuesto del soporte del calentador a la primera porción del elemento de calentamiento. La tercera porción puede formarse a partir de un material diferente a la primera y segunda porciones, y puede elegirse para proporcionar una resistencia eléctrica baja y buenas propiedades de conexión, por ejemplo, fácil de soldar. En la práctica, se ha encontrado que la plata es una buena opción para la tercera porción. Alternativamente, el oro puede usarse como el material de la tercera porción. La tercera porción puede comprender una pluralidad de secciones, cada una conectada a una sección de la segunda porción del elemento de calentamiento.

Puede haber un solapamiento entre las diferentes porciones del elemento de calentamiento para asegurar una buena conexión eléctrica. Por ejemplo, la primera porción y la tercera porción pueden solapar o subyacer parcialmente a la segunda porción. Además, el elemento de calentamiento puede comprender más de tres porciones distintas.

El sustrato calentador se forma ventajosamente a partir de un material de aislamiento eléctrico y puede ser un material de cerámica tal como zirconio o aluminio. El sustrato calentador puede proporcionar un soporte mecánicamente estable para el elemento de calentamiento en un amplio intervalo de temperaturas y puede proporcionar una estructura rígida adecuada para su inserción dentro de un sustrato formador de aerosol. El sustrato calentador puede comprender una superficie plana en la que se posiciona el elemento de calentamiento y un extremo cónico configurado para permitir su inserción dentro de un sustrato formador de aerosol. El sustrato calentador tiene ventajosamente una conductividad térmica de menos que o igual a 2 Watts por metro Kelvin.

En una modalidad, la primera porción del elemento de calentamiento se forma a partir de un material que tiene una relación definida entre la temperatura y la resistividad. Esto permite que el calentador se use tanto para calentar el sustrato formador de aerosol como para monitorizar la temperatura durante el uso. Ventajosamente, la primera porción tiene un coeficiente de resistencia a la temperatura mayor que la segunda porción. Esto asegura que el valor de resistencia del elemento calentador refleje predominantemente la temperatura de la primera porción del elemento calentador. Se ha encontrado que el platino es una buena opción para la primera porción del elemento calentador.

Ventajosamente, la primera porción del elemento de calentamiento se separa del soporte del calentador. La parte del calentador entre la primera porción del elemento de calentamiento y el soporte del calentador ventajosamente tiene un gradiente térmico entre una temperatura más alta a la de la primera porción del elemento calentador y una temperatura más baja a la del soporte del calentador. La distancia entre la primera porción del elemento de calentamiento y el soporte del calentador se elige para asegurar que se obtenga una caída de temperatura suficiente. Pero es también ventajoso que la distancia no sea mayor que la necesaria tanto para reducir el tamaño de la unidad de calentamiento como para asegurar que la unidad de calentamiento sea lo más robusta posible. Mientras mayor sea la longitud del calentador más allá del soporte del calentador, más propensa es a romperse o doblarse si se cae o durante su inserción y retiro repetidos de los sustratos formadores de aerosol sólidos.

Ventajosamente, bajo condiciones normales de funcionamiento, cuando la primera porción del elemento de calentamiento está a una temperatura de entre aproximadamente 300 y aproximadamente 550 grados centígrados en los puntos de contacto con el soporte del calentador, la segunda porción está a una temperatura de menos de 200 grados centígrados. "Condiciones normales de funcionamiento" en este contexto significa a presión y temperatura ambiente estándar, que es una temperatura de 298,15 K (25 °C, 77 °F) y una presión absoluta de 100 kPa (14,504 psi, 0,986 atm). Condiciones normales de funcionamiento incluye el funcionamiento de la unidad de calentamiento cuando se posiciona dentro de un alojamiento de un dispositivo generador de aerosol o fuera del alojamiento de un dispositivo generador de aerosol.

Ventajosamente, la unidad de calentamiento se configura de manera que, si la temperatura máxima de la primera porción es T_1 , la temperatura ambiente es T_0 , y la temperatura de la segunda porción del elemento calentador en contacto con el soporte del calentador es T_2 , entonces:

$$(T_1 - T_0) / (T_2 - T_0) > 2$$

La unidad de calentamiento puede comprender una o más capas de material que cubren el elemento de calentamiento. Ventajosamente una capa de protección, formada por ejemplo de vidrio, puede proporcionarse sobre el elemento de calentamiento para evitar la oxidación u otro tipo de corrosión del elemento de calentamiento. La capa de protección puede cumplir completamente el sustrato calentador. La capa de protección, u otras capas, puede proporcionar además una distribución térmica mejorada sobre el calentador y puede hacer que el calentador sea más fácil de limpiar. Una capa subyacente de material, tal como vidrio, puede proporcionarse además entre el elemento de calentamiento y el sustrato calentador para mejorar la distribución térmica sobre el calentador. La capa subyacente de material puede usarse además para mejorar el proceso de formación del elemento de calentamiento.

Las dimensiones del calentador pueden elegirse para adecuarse a la aplicación de la unidad de calentamiento, y debe estar claro que el ancho, longitud y grosor del calentador pueden seleccionarse independientes entre sí. En una modalidad el calentador tiene esencialmente forma de lámina y tiene un extremo cónico para su inserción dentro de un sustrato formador de aerosol. El calentador puede tener una longitud de entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 30 mm, y ventajosamente entre aproximadamente 15 y aproximadamente 25 mm. La superficie del calentador en el que el elemento de calentamiento se posiciona puede tener un ancho de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 10 mm, y ventajosamente entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 6 mm. El calentador puede tener un grosor de entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 0,5 mm y preferentemente entre 0,3 y 0,4 mm. El área de calentamiento activa del calentador, que corresponde a la porción del calentador en la que se posiciona la primera porción del elemento de calentamiento, puede tener una longitud de entre 5 mm y 20 mm y ventajosamente está entre 8 mm y 15 mm. El soporte del calentador puede entrar en contacto con el calentador en sobre longitud de entre 2 mm y 5 mm y ventajosamente sobre una longitud de aproximadamente 3 mm. La distancia entre el soporte del calentador y la primera porción del elemento de calentamiento puede ser al menos 2 mm y ventajosamente al menos 2,5 mm. En una modalidad preferida la distancia entre el soporte del calentador y la primera porción del elemento de calentamiento es 3 mm.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo generador de aerosol que comprende: un alojamiento, una unidad de calentamiento de conformidad con el primer aspecto de la invención, en donde el soporte del calentador se acopla al alojamiento, un suministro de energía eléctrica conectado al elemento de calentamiento, y un elemento de control configurado para controlar la energía que se suministra desde el suministro de energía al elemento de calentamiento;

en donde el alojamiento define una cavidad rodeada por la primera porción del elemento de calentamiento, la cavidad se configura para recibir un artículo formador de aerosol que contiene un sustrato formador de aerosol.

Como se usa en la presente descripción, un "dispositivo generador de aerosol" se refiere a un dispositivo que interactúa con un sustrato formador de aerosol para generar un aerosol. El sustrato formador de aerosol puede ser parte de un artículo generador de aerosol, por ejemplo parte de un artículo para fumar. Un dispositivo generador de aerosol puede ser un dispositivo para fumar que interactúa con un sustrato formador de aerosol de un artículo generador de aerosol para generar un aerosol que es directamente inhalable hacia los pulmones de un usuario a través de la boca del usuario. Un dispositivo generador de aerosol puede ser un contenedor.

El soporte del calentador puede formar una superficie que cierra un extremo de la cavidad.

- 5 El dispositivo es preferentemente un dispositivo portátil que el usuario puede sostener cómodamente entre los dedos de una sola mano. El dispositivo puede tener una forma esencialmente cilíndrica y una longitud de entre 70 y 120 mm. El diámetro máximo del dispositivo es, preferentemente, de entre 10 y 20 mm. En una modalidad el dispositivo tiene una sección transversal poligonal y tiene un botón que sobresale formado en una cara. En esta modalidad, el diámetro del dispositivo está entre 12,7 y 13,65 mm tomado desde una cara plana hasta una cara plana opuesta; entre 13,4 y 14,2 tomado desde un borde hasta un borde opuesto (es decir, desde la intersección de dos caras sobre un lado del dispositivo hasta una intersección correspondiente en el otro lado), y entre 14,2 y 15 mm tomado desde una parte superior del botón hasta una cara plana del botón opuesta.
- 10 El dispositivo puede ser un dispositivo para fumar calentado eléctricamente.
- 15 El dispositivo puede incluir otros calentadores además de la unidad de calentamiento de conformidad con el primer aspecto. Por ejemplo, el dispositivo puede incluir un calentador externo ubicado alrededor de un perímetro de la cavidad. Un calentador externo puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, un calentador externo puede tomar la forma de una o más envolturas de papel calentadoras flexibles sobre un sustrato dieléctrico, como una poliamida. Puede darse forma a las envolturas de papel calentadoras flexibles para que se ajuste al perímetro de la cavidad. Alternativamente, un calentador externo puede tomar la forma de una rejilla o rejillas metálicas, una tarjeta de circuitos impresos flexible, un dispositivo de interconexión moldeado (dispositivo de interconexión moldeado, MID), un calentador de cerámica, un calentador de fibra de carbono flexible, o puede formarse por medio del uso de una técnica de revestimiento, como la deposición de vapor de plasma, sobre un sustrato con una forma adecuada. Un calentador externo también puede formarse por medio del uso de un metal con una relación definida entre temperatura y resistividad. En tales dispositivos ilustrativos, el metal puede formarse como una pista entre dos capas de materiales aislantes adecuados. Un calentador externo que se forma de esta manera puede usarse para calentar y monitorear la temperatura del calentador externo durante la operación.
- 20 El suministro de energía puede ser cualquier suministro de energía adecuado, por ejemplo, una fuente de tensión de CD tal como una batería. En una modalidad, el suministro de energía es una batería de iones de litio. Alternativamente, el suministro de energía puede ser una batería de níquel-hidruro metálico, una batería de níquel-cadmio, o una batería una base de litio, por ejemplo, una batería de litio-cobalto, una de litio-hierro-fosfato, titanato de litio o una de litio-polímero.
- 25 El elemento de control puede ser un interruptor simple. Alternativamente el elemento de control puede ser circuitos eléctricos y puede comprender uno o más microprocesadores o microcontroladores.
- 30 En un tercer aspecto de la invención, se proporciona un sistema generador de aerosol que comprende un dispositivo generador de aerosol de conformidad con el segundo aspecto de la invención y uno o más artículos formadores de aerosol configurados para recibirse en la cavidad del dispositivo generador de aerosol.
- 35 El artículo formador de aerosol puede ser un artículo para fumar. Durante el funcionamiento, un artículo para fumar que contiene el sustrato formador de aerosol puede estar parcialmente contenido dentro del dispositivo generador de aerosol.
- 40 El artículo para fumar puede tener una forma esencialmente cilíndrica. El artículo para fumar puede ser esencialmente alargado. El artículo para fumar puede tener una longitud y una circunferencia esencialmente perpendiculares a la longitud. El sustrato formador de aerosol puede tener una forma esencialmente cilíndrica. El sustrato formador de aerosol puede ser esencialmente alargado. El sustrato formador de aerosol también puede tener una longitud y una circunferencia esencialmente perpendiculares a la longitud.
- 45 El artículo para fumar puede tener una longitud total entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 100 mm. El artículo para fumar puede tener un diámetro externo entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 12 mm. El artículo para fumar puede comprender un tapón de filtro. El tapón de filtro puede localizarse en un extremo aguas abajo del artículo para fumar. El tapón de filtro puede ser un tapón de filtro de acetato de celulosa. El tapón de filtro tiene una longitud de aproximadamente 7 mm en una modalidad, pero puede tener una longitud de entre aproximadamente 5 mm a aproximadamente 10 mm.
- 50 En una modalidad, el artículo para fumar tiene una longitud total de aproximadamente, 45 mm. El artículo para fumar puede tener un diámetro externo de, aproximadamente, 7,2 mm. Además, el sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de, aproximadamente, 10 mm. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de, aproximadamente, 12 mm. Además, el diámetro del sustrato formador de aerosol puede ser entre, aproximadamente, 5 mm y, aproximadamente, 12 mm. El artículo para fumar puede comprender una envoltura de papel externa. Además, el artículo para fumar puede comprender una separación entre el sustrato formador de aerosol y el tapón de filtro. La separación puede ser de, aproximadamente, 18 mm, pero puede ubicarse en el intervalo de, aproximadamente, 5 mm a, aproximadamente, 25 mm.
- 55 El sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato sólido formador de aerosol. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede comprender tanto componentes sólidos como líquidos. El sustrato formador de aerosol puede comprender un material que contiene tabaco, que contiene compuestos volátiles con sabor a tabaco que se
- 60
- 65

liberen del sustrato al calentarse. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede comprender un material que no es de tabaco. El sustrato formador de aerosol puede comprender además un formador de aerosol que facilita la formación de un aerosol denso y estable. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados son la glicerina y el propilenglicol.

Si el sustrato formador de aerosol es un sustrato formador de aerosol sólido, este puede comprender, por ejemplo, uno o más de: polvo, gránulos, píldora, fragmentos, espaguetis, tiras o láminas que contengan uno o más de lo siguiente: hoja de hierba, hoja de tabaco, fragmentos de nervaduras de tabaco, tabaco reconstituido, tabaco homogeneizado, tabaco extrudido, hoja moldeada de tabaco y tabaco expandido. El sustrato sólido formador de aerosol puede estar en forma suelta o puede proporcionarse en un contenedor o cartucho adecuados. De manera opcional, el sustrato sólido formador de aerosol puede contener tabaco adicional o compuestos volátiles sin sabor a tabaco que se liberen al calentarse el sustrato. El sustrato sólido formador de aerosol también puede contener cápsulas que, por ejemplo, incluyan tabaco adicional o compuestos saborizantes volátiles que no son de tabaco y dichas cápsulas pueden derretirse durante el calentamiento del sustrato sólido formador de aerosol.

Como se usa en la presente descripción, el tabaco homogeneizado se refiere a un material formado mediante la aglomeración de partículas de tabaco. El tabaco homogeneizado puede adoptar la forma de una lámina. El material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido formador de aerosol superior al 5 % en relación con el peso en seco. Alternativamente, el material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido formador de aerosol de entre 5 % y 30 % en peso en relación con el peso en seco. Las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden formarse aglomerando partículas de tabaco obtenidas al moler o de otra manera combinar láminas de lámina de tabaco o tallos de lámina de tabaco o ambos. Alternativa o adicionalmente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender uno o más de lo siguiente: polvo de tabaco, finos de tabaco y otros productos secundarios del tabaco en partículas que se forman, por ejemplo, durante el tratamiento, la manipulación y el transporte del tabaco. Las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender un aglutinante intrínseco o más, es decir, aglutinantes endógenos del tabaco, un aglutinante extrínseco o más, es decir, aglutinantes exógenos del tabaco, o una combinación de estos para ayudar a aglomerar las partículas de tabaco; alternativa o adicionalmente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender otros aditivos, que incluyen, pero no se limitan a, fibras de tabaco y otras fibras, formadores de aerosol, humectantes, plastificantes, saborizantes, rellenos, solventes acuosos y no acuosos, y sus combinaciones.

Opcionalmente, el sustrato sólido formador de aerosol puede proporcionarse o incorporarse en un portador térmicamente estable. El portador puede tener la forma de polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, espaguetis, tiras o láminas. Alternativamente, el portador puede ser un portador tubular que tiene una capa delgada del sustrato sólido depositada en su superficie interna, o en su superficie externa, o en ambas superficies interna y externa. Un portador tubular de este tipo puede formarse, por ejemplo, de un papel, o material tipo papel, una manta no tejida de fibra de carbono, un tamiz metálico de malla abierta de masa baja, o una lámina metálica perforada o cualquier otra matriz polimérica térmicamente estable.

En una modalidad particularmente preferida, el sustrato formador de aerosol comprende un material de lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado. Como se usa en la presente descripción, el término "lámina rizada" hace referencia a una lámina que tiene una pluralidad de arrugas u ondulaciones esencialmente paralelas. Preferentemente, cuando el artículo generador de aerosol se ha ensamblado, las crestas o corrugaciones esencialmente paralelas se extienden a lo largo de, o son paralelas al eje longitudinal del artículo generador de aerosol. Esto facilita ventajosamente el fruncido de la lámina rizada de material de tabaco homogeneizado para formar el sustrato formador de aerosol. Sin embargo, se apreciará que las láminas rizadas de material de tabaco homogeneizado por la inclusión en el artículo generador de aerosol pueden alternativa o adicionalmente tener una pluralidad de crestas o corrugaciones esencialmente paralelas que se disponen en un ángulo agudo u obtuso al eje longitudinal del artículo generador de aerosol cuando el artículo generador de aerosol se ha ensamblado. En ciertas modalidades, el sustrato formador de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material de tabaco homogeneizado que tiene una textura esencialmente uniforme en una parte considerable de toda su superficie. Por ejemplo, el sustrato formador de aerosol puede comprender una lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado que comprende una pluralidad de crestas o corrugaciones esencialmente paralelas que se separan esencialmente de manera uniforme a través del ancho de la lámina.

El sustrato sólido formador de aerosol puede depositarse en la superficie del portador en forma de, por ejemplo, una lámina, espuma, gel o suspensión. El sustrato sólido formador de aerosol puede depositarse en toda la superficie del portador, o alternativamente, puede depositarse en un patrón con el fin de proporcionar un suministro del sabor no uniforme durante su uso.

El sistema generador de aerosol es una combinación de un dispositivo generador de aerosol y uno o más artículos generadores de aerosol para su uso con el dispositivo. Sin embargo, el sistema generador de aerosol puede incluir componentes adicionales, tales como por ejemplo, una unidad de carga para recargar un suministro de energía eléctrica integrado en un dispositivo de alimentación eléctrica o un dispositivo generador de aerosol eléctrico u que se hace funcionar eléctricamente.

En un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método de fabricación de una unidad de calentamiento que comprende:

proporcionar un sustrato calentador;

depositar uno o más elementos de calentamiento eléctricamente resistivos sobre el sustrato, cada elemento de calentamiento que comprende una primera porción y una segunda porción configurada de manera que, cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través del elemento de calentamiento la primera porción se calienta hasta una temperatura más alta que la segunda porción como resultado de la corriente eléctrica, en donde la primera porción del elemento de calentamiento se deposita sobre un área de calentamiento del sustrato calentador y la segunda porción del elemento de calentamiento se deposita sobre un área de contención del sustrato calentador; y

moldear un soporte del calentador al área de contención del sustrato calentador.

Ventajosamente, el soporte del calentador se forma mediante moldeo por inyección. El soporte del calentador puede formarse a partir de un polímero de inyección moldeable, tal como PEEK.

Ventajosamente, el sustrato calentador tiene esencialmente forma de lámina. Los componentes de la unidad de calentamiento pueden ser como los que se describen con referencia al primer aspecto de la invención.

La etapa de moldeo puede comprender moldear el soporte del calentador de manera que rodee el área de contención del sustrato. El soporte del calentador puede cubrir directamente la segunda porción del elemento de calentamiento.

En un aspecto adicional de la invención, se proporciona un calentador para calentar un sustrato formador de aerosol, el calentador que comprende:

un calentador que comprende un elemento de calentamiento eléctricamente resistivo y un sustrato calentador;

en donde el elemento de calentamiento comprende una primera porción formada a partir de un primer material y una segunda porción formada a partir de un segundo material diferente al primer material, configurada de manera que, cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través del elemento de calentamiento la primera porción se calienta hasta una temperatura más alta que la segunda porción como resultado de la corriente eléctrica.

En aún un aspecto adicional de la invención, se proporciona una unidad de calentamiento para calentar un sustrato formador de aerosol, la unidad de calentamiento comprende:

un calentador que comprende un elemento de calentamiento eléctricamente resistivo; y

un soporte del calentador acoplado al calentador;

en donde el elemento de calentamiento comprende una primera porción y una segunda porción configuradas de manera que, cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través del elemento de calentamiento la primera porción se calienta hasta una temperatura más alta que la segunda porción como resultado de la corriente eléctrica; y en donde el soporte del calentador rodea la segunda porción del elemento de calentamiento y se forma a partir de un material polimérico moldeable.

Si bien la descripción se realizó haciendo referencia a diferentes aspectos, cabe destacar que las características descritas con relación a un aspecto de la descripción pueden aplicarse a otros aspectos de la descripción. En particular, los aspectos del calentador, unidad, dispositivo, sistema o método de conformidad con un aspecto de la invención pueden aplicarse a cualquier otro aspecto de la invención. Además, aunque la descripción se realizó con referencia a los dispositivos para fumar, cabe destacar que los dispositivos de tipo inhalador médico pueden usar las características, los aparatos y las funcionalidades descritas en la presente descripción.

A continuación, se describirán en detalle algunas modalidades de la invención, a manera de ejemplo, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo generador de aerosol;

la Figura 2 es una sección transversal esquemática del extremo delantero de un dispositivo generador de aerosol del tipo que se muestra en la Figura 1, con el calentador insertado en el artículo para fumar;

la Figura 3 es una ilustración esquemática de un calentador de conformidad con la presente invención;

la Figura 4 muestra el calentador de la Figura 3 con un soporte del calentador ensamblado a este;

la Figura 5 es una sección transversal del calentador de la Figura 3;

la Figura 6 es una ilustración del perfil de temperatura a lo largo de un calentador del tipo mostrado en la Figura 3.

En la Figura 1, los componentes de una modalidad de un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 se muestran de manera simplificada. Particularmente, los elementos del sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 no están dibujados a escala en la Figura 1. Los elementos que no son relevantes para la comprensión de la modalidad se han omitido para simplificar la Figura 1.

5 El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 comprende un dispositivo generador de aerosol con un alojamiento 10 y un artículo formador de aerosol 12, por ejemplo, una varilla de tabaco. El artículo formador de aerosol 12 incluye un sustrato formador de aerosol que se empuja dentro del alojamiento 10 para entrar en proximidad térmica con el calentador 14. El sustrato formador de aerosol liberará un intervalo de compuestos volátiles a diferentes temperaturas. Al controlar la temperatura máxima de operación del sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 para estar por debajo de la liberación selectiva de componentes no deseables, puede controlarse al impedir la liberación de determinados compuestos volátiles.

10 Dentro del alojamiento (10) hay un suministro de energía eléctrica (16), por ejemplo, una batería de ion litio recargable. Un controlador 18 se conecta al calentador 14, el suministro de energía eléctrica 16, y una interfaz de usuario 20, por ejemplo, un botón o monitor. El controlador 18 controla la energía suministrada al calentador 14, a fin de regular su temperatura. Típicamente el sustrato formador de aerosol se calienta hasta alcanzar una temperatura de entre 250 y 450 grados centígrados.

15 La Figura 2 es una sección transversal esquemática del extremo delantero de un dispositivo generador de aerosol del tipo que se muestra en la Figura 1, con el calentador 14 insertado en el artículo formador de aerosol 12, que, en esta modalidad, es un artículo para fumar. El dispositivo generador de aerosol se ilustra en acoplamiento con el artículo generador de aerosol 12 para el consumo del artículo generador de aerosol 12 por parte de un usuario.

20 El alojamiento 10 del dispositivo generador de aerosol define una cavidad, abierta en el extremo proximal (o el extremo del lado de la boca), para recibir un artículo generador de aerosol 12 para el consumo. El extremo distal de la cavidad abarca una unidad de calentamiento 24 que comprende un calentador 14 y un soporte del calentador 26. El calentador 14 se retiene por el soporte del calentador 26 de manera que un área de calentamiento activo del calentador se ubica dentro de la cavidad. El área de calentamiento activo del calentador 14 se ubica dentro del extremo distal del artículo generador de aerosol 12 cuando el artículo generador de aerosol 12 se recibe por completo dentro de la cavidad.

25 El calentador 14 tiene la forma de una lámina que termina en un punto. Es decir, el calentador tiene una dimensión de longitud que es mayor que su dimensión de ancho, que es mayor que su dimensión de grosor. La primera y la segunda cara del calentador se definen por el ancho y la longitud del calentador.

30 Un artículo formador de aerosol ilustrativo, como se ilustra en la Figura 2, puede describirse de la siguiente manera. El artículo generador de aerosol 12 comprende cuatro elementos: un sustrato formador de aerosol 30, un elemento de soporte, tal como un tubo hueco 40, una sección de transferencia 50 y una boquilla de filtro 60. Estos cuatro elementos se disponen secuencialmente y en alineación coaxial, y se ensamblan mediante un papel para cigarrillo 70 para formar una varilla. Cuando se ensambla, el artículo formador de aerosol tiene una longitud de 45 milímetros y un diámetro de 7 milímetros.

35 El sustrato formador de aerosol comprende un conjunto de hojas rizadas de tabaco envueltas en un papel de filtro (no se muestra) para formar un tapón. Las hojas de tabaco moldeadas incluyen uno o más formadores de aerosol, tal como la glicerina.

40 El tubo hueco 40 se ubica inmediatamente adyacente al sustrato formador de aerosol 30 y se forma de un tubo de acetato de celulosa. El tubo 40 define una abertura con un diámetro de 3 milímetros. Una función del tubo hueco 40 es ubicar el sustrato formador de aerosol 30 hacia el extremo distal 23 de la varilla 21 de manera que pueda estar en contacto con el calentador. El tubo hueco 40 actúa para impedir que el sustrato generador de aerosol 30 se fuerce a lo largo de la varilla hacia la boquilla cuando el calentador se inserta en el sustrato formador de aerosol 30.

45 La sección de transferencia 50 comprende un tubo de paredes finas de 18 milímetros de longitud. La sección de transferencia 50 permite que las sustancias volátiles liberadas por el sustrato formador de aerosol 30 pasen a lo largo del artículo hacia la boquilla de filtro 60. Las sustancias volátiles pueden enfriarse dentro de la sección de transferencia para formar un aerosol.

50 La boquilla de filtro 60 es una boquilla de filtro convencional formada de acetato de celulosa, que tiene una longitud de, aproximadamente, 7,5 milímetros.

55 Los cuatro elementos identificados anteriormente se ensamblan al envolverse ajustadamente dentro de un papel para cigarrillo 70. El papel en esta modalidad específica es un papel para cigarrillo estándar con propiedades o clasificación estándares. El papel en esta modalidad específica es un papel para cigarrillo convencional. La interfaz entre el papel y cada uno de los elementos ubica a los elementos y define el artículo formador de aerosol 12.

A medida que el artículo generador de aerosol 12 se empuja en la cavidad, el punto cónico del calentador se encaja en el sustrato formador de aerosol 30. Al aplicar una fuerza al artículo formador de aerosol, el calentador penetra en el sustrato formador de aerosol 30. Cuando el artículo formador de aerosol 12 se encaja correctamente en el dispositivo generador de aerosol, el calentador 14 se inserta en el sustrato formador de aerosol 30. Cuando se acciona el calentador, el sustrato formador de aerosol 30 se calienta y se generan o elaboran las sustancias volátiles. A medida que el usuario aspira la boquilla de filtro 60, el aire ingresa en el artículo formador de aerosol, y las sustancias volátiles se condensan para formar un aerosol inhalable. Este aerosol pasa a través de la boquilla de filtro 60 del artículo formador de aerosol e ingresa en la boca del usuario.

La Figura 3 ilustra un elemento calentador 14 del tipo mostrado en la Figura 2 en más detalle. El calentador 14 comprende un sustrato calentador de aislamiento eléctrico 80, que define la forma del elemento de calentamiento 14. El sustrato calentador 80 se forma a partir de un material de aislamiento eléctrico, que puede ser, por ejemplo, aluminio (Al_2O_3), o circonio estabilizado (ZrO_2). Será evidente para un experto en la técnica que el material de aislamiento eléctrico puede ser cualquier material de aislamiento eléctrico adecuado y que muchos materiales de cerámica son adecuados para su uso como el sustrato de aislamiento eléctrico. El sustrato calentador 80 tiene esencialmente forma de lámina. Es decir, el sustrato calentador tiene una longitud que durante el uso se extiende a lo largo del eje longitudinal de un artículo formador de aerosol acoplado con el calentador, un ancho y un grosor. El ancho es mayor que el grosor. El sustrato calentador 80 termina en un punto o punta 90 para penetrar un sustrato formador de aerosol 30.

Un elemento de calentamiento 82 formado a partir del material conductor eléctrico se deposita sobre una superficie plana del sustrato calentador 80 usando evaporación o cualquier otra técnica adecuada. El elemento de calentamiento se forma en tres porciones distintas. Una primera porción 84 se forma a partir de platino. La primera porción se posiciona en el área de calentamiento activa 91. Esta es el área del calentador que alcanza la temperatura máxima y proporciona calor a un sustrato formador de aerosol durante el uso. La primera porción tiene forma de U o de un pasador para el cabello. Una segunda porción 86 se forma a partir de oro. La segunda porción comprende dos pistas paralelas, cada una conectada a un extremo de la primera porción 84. La segunda porción abarca el área de contención 93 del calentador, que es el área del calentador que está en contacto con el soporte del calentador 26, como se muestra en la Figura 4. Una tercera porción 88 se forma a partir de plata. La tercera porción se posiciona en el área de conexión 95 y proporciona almohadillas de unión a las que se fijan los alambres externos usando pasta de soldar u otras técnicas de unión. La tercera porción comprende dos almohadillas paralelas, cada una conectada a un extremo de una de las pistas paralelas de la segunda porción 86, opuesta a la primera porción 84. La tercera porción 88 se posiciona sobre un lado opuesto del área de contención 93 a la primera porción.

La forma, grosor y ancho de la primera, segunda y tercera porciones puede elegirse para proporcionar la resistencia y la distribución de temperatura deseada durante el uso. Sin embargo, la primera porción tiene una resistencia eléctrica significativamente mayor por unidad de longitud que la segunda y tercera porciones y, como resultado, cuando una corriente eléctrica pasa a través del elemento de calentamiento 82, la primera porción es la que genera la mayoría del calor y por lo tanto alcanza la temperatura más alta. La segunda y tercera porciones se configuran para tener una resistencia eléctrica muy baja y por lo tanto proporcionan calentamiento Joule muy pequeño. La resistencia eléctrica total del elemento de calentamiento es aproximadamente 0,80 Ohms a 0°C, elevándose hasta aproximadamente 2 Ohms cuando el área de calentamiento activa 91 alcanza 400°C. La tensión de la batería de la batería de iones de litio es aproximadamente 3,7 Volts de manera que la corriente máxima típica suministrada por el suministro de energía (a 0°C) es aproximadamente 4,6A.

El platino tiene un coeficiente de resistencia a la temperatura positivo y por lo tanto la resistencia eléctrica de la primera porción 84 aumenta con el aumento de la temperatura. El oro y la plata tienen coeficientes de resistencia a la temperatura más bajos, y la segunda y tercera porciones no experimentarán una elevación de temperatura tan alta como la primera porción. Esto significa que el cambio de resistencia de la segunda y tercera porciones será pequeño comparado con los cambios en la resistencia de la primera porción. Como resultado, la resistencia del elemento de calentamiento 82 puede usarse para proporcionar una medida de la temperatura de la primera porción 84 del elemento de calentamiento, que es la temperatura de la porción del calentador en contacto con el sustrato formador de aerosol. Una disposición para usar un elemento resistivo como un calentador o un sensor de temperatura se describe en EP2110033 B1.

La Figura 4 muestra el calentador 14 ensamblado a un soporte del calentador 26 para formar una unidad de calentamiento. El soporte del calentador 26 se forma a partir de poliéter éter cetona (PEEK) y se moldea por inyección alrededor del calentador para rodear el área de contención 93. El sustrato calentador 80 puede formarse con muescas o protuberancias en el área de contención para asegurar una fijación fuerte entre el soporte del calentador y el calentador. En esta modalidad el soporte del calentador 26 tiene una sección transversal circular para acoplar un alojamiento circular 10 del dispositivo generador de aerosol. Sin embargo, el soporte del calentador puede moldearse para tener cualquier forma deseada y los elementos de acoplamiento deseados para acoplarse con otros componentes del dispositivo generador de aerosol.

La Figura 5 es una sección transversal esquemática del calentador de la Figura 3. La Figura 5 ilustra que hay un solapamiento entre la primera, segunda y tercera porciones del elemento de calentamiento. La construcción del calentador puede describirse como sigue. El sustrato calentador 80 se cubre con capas de vidrio 92, 96, tanto en la primera como en la segunda superficies. Esto protege el sustrato y mejora la distribución de calor a través de la superficie del calentador en el área de calentamiento activa. Las pistas de oro que forman la segunda porción 86 del elemento de calentamiento se depositan entonces sobre la capa de vidrio 92. La pista de platino, que forma la primera porción 84 del elemento de calentamiento, se deposita entonces sobre la capa de vidrio 92, en una relación de solapamiento con las pistas de oro para asegurar un contacto de baja resistencia eléctrica entre la primera y segunda porciones. Las almohadillas de conexión de plata que forman la tercera porción 88 del elemento de calentamiento se depositan también sobre la capa de vidrio 92, en una relación de solapamiento con las pistas de oro para asegurar un contacto de baja resistencia eléctrica entre la tercera y segunda porciones. Finalmente una capa de vidrio de solapamiento 94 se forma, cubriendo el elemento de calentamiento 82 y protegiendo el elemento de calentamiento de la corrosión. El soporte del calentador puede entonces moldearse alrededor del calentador.

El calentador se configura de manera que el área de calentamiento activa, que corresponde a la primera porción del elemento de calentamiento, se separa del soporte del calentador. Al área del calentador que se extiende hacia dentro de la cavidad del dispositivo generador de aerosol se hace referencia como el área de inserción 97. La parte de la segunda porción 86 del elemento de calentamiento que se extiende hacia dentro del área de inserción 97 proporciona un área de transferencia de energía.

La Figura 6 es un gráfico 100 que muestra la temperatura del calentador como una función de la distancia a lo largo de la longitud del calentador durante el funcionamiento del calentador ilustrado en la Figura 3. El calentador se muestra por debajo del gráfico de manera que el gráfico de temperatura se alinea con el calentador. Idealmente el calentador se calienta en el área de inserción 97 y se enfría en el área de contención 93 y en área de conexión 95. Un perfil de temperatura ideal se muestra mediante la línea de puntos 106. En realidad el perfil de temperatura nunca puede ser muy rápidamente escalonado. Debe observarse a partir del gráfico de temperatura real 100 que el calentador es más caliente en el área de calentamiento activa, se posiciona donde la primera porción del elemento de calentamiento. La temperatura máxima es aproximadamente 420°C durante la generación del aerosol. En el área de transferencia de energía entre el área de calentamiento activa y el área de contención, la temperatura cae rápidamente. En esta modalidad, en el soporte del calentador, es conveniente que la temperatura del calentador sea más baja que 200°C, como se muestra mediante la línea 102. La temperatura máxima permisible en el soporte del calentador dependerá del material usado para formar el soporte del calentador. La posición de la parte más cerca del soporte del calentador al área de calentamiento activa se muestra como la línea 104. El calentador se configura para asegurar que la temperatura en el soporte del calentador 26 sea menor que 200°C cuando el área activa del calentador alcance su temperatura máxima durante el uso. En este ejemplo mostrado en la Figura 6 la distancia entre la porción de platino del elemento de calentamiento y el soporte del calentador es 3 mm. Esta distancia es suficiente para asegurar la caída de temperatura requerida. El oro se elige como el material para la segunda porción del elemento de calentamiento debido a que, además de una conductividad térmica alta, el oro tiene una conductividad térmica relativamente baja, asegurando una caída rápida de temperatura entre el área de calentamiento activa y el área de contención. Una caída adicional de temperatura a aproximadamente 50°C es conveniente además en al menos una porción del área de conexión 95 incluyendo la tercera porción 88 del elemento de calentamiento. En particular, es conveniente minimizar la temperatura del elemento 14 más cercano al controlador 18, el suministro de energía eléctrica 16, y una interfaz de usuario 20. Por ejemplo, tal minimización de temperatura reducirá o eliminará la necesidad de corregir las variaciones térmicas inducidas en los chips electrónicos y/o sistemas que comprenden el controlador 18, el suministro 16, y la interfaz 20.

Las modalidades ilustrativas descritas anteriormente ilustran pero no son limitantes. En función de las modalidades ilustrativas analizadas anteriormente, otras modalidades coherentes con las modalidades ilustrativas anteriores ahora serán evidentes para un experto en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de calentamiento para calentar un sustrato formador de aerosol, la unidad de calentamiento que comprende:
 5 un calentador (14) que comprende un elemento de calentamiento eléctricamente resistivo (82); y un soporte del calentador (26) acoplado al calentador (14); en donde el elemento de calentamiento comprende una primera porción (84) y una segunda porción (86) configuradas de manera que, cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través del elemento de calentamiento la primera porción se calienta hasta una temperatura más alta que la segunda porción como resultado de la corriente eléctrica; y en donde el soporte del calentador (26) rodea la segunda porción (86) del elemento de calentamiento y se forma a partir de un material polimérico moldeable.
2. Una unidad de calentamiento de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además una capa de protección (94) que cubre el elemento de calentamiento.
3. Una unidad de calentamiento de conformidad con la reivindicación 2, en donde la capa de protección (94) se forma de vidrio.
4. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la primera porción (84) del elemento de calentamiento se forma a partir de un primer material y la segunda porción (86) del elemento de calentamiento se forma a partir de un segundo material, en donde el primer material tiene un coeficiente de resistividad eléctrica mayor que el segundo material.
5. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la segunda porción (86) del elemento de calentamiento comprende dos secciones, cada una de las dos secciones se conecta separadamente a la primera porción (84) del elemento de calentamiento para definir una trayectoria del flujo eléctrico desde la sección de la segunda porción hasta la primera porción hasta otra sección de la segunda porción.
6. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de calentamiento comprende una tercera porción (88) configurada para la conexión eléctrica a un suministro de energía (16), en donde la tercera porción se posiciona sobre un lado opuesto del soporte del calentador (26) a la primera porción del elemento de calentamiento.
7. Una unidad de calentamiento de conformidad con la reivindicación 6, en donde la tercera porción (88) se forma a partir de un material diferente a la primera y segunda porciones.
8. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la primera porción (84) del elemento de calentamiento se separa del soporte del calentador (26).
9. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde bajo condiciones normales de funcionamiento, cuando la primera porción (84) del elemento de calentamiento está a una temperatura de entre 300 y 550 grados centígrados, en los puntos de contacto con el soporte del calentador (26) la segunda porción está a una temperatura de menos de 200 grados centígrados.
10. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior en donde la primera porción (84) tiene un coeficiente de resistencia a la temperatura mayor que la segunda porción (86).
11. Una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde si la temperatura máxima de la primera porción es T_1 , la temperatura ambiente es T_0 , y la temperatura de la segunda porción del elemento calentador en contacto con el soporte del calentador es T_2 , entonces:

$$(T_1 - T_0) / (T_2 - T_0) > 2$$
12. Un dispositivo generador de aerosol que comprende: un alojamiento (10); una unidad de calentamiento de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el soporte del calentador (26) se acopla al alojamiento; un suministro de energía eléctrica (26) conectado al elemento de calentamiento; y un elemento de control (18) configurado para controlar el suministro de energía desde el suministro de energía al elemento de calentamiento.
13. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 12, en donde el alojamiento (10) define una cavidad rodeada de la primera porción (84) del elemento de calentamiento, la cavidad se configura para recibir un artículo formador de aerosol (12) que contiene un sustrato formador de aerosol.
14. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 12 o 13, en donde el dispositivo es un dispositivo portátil para fumar.

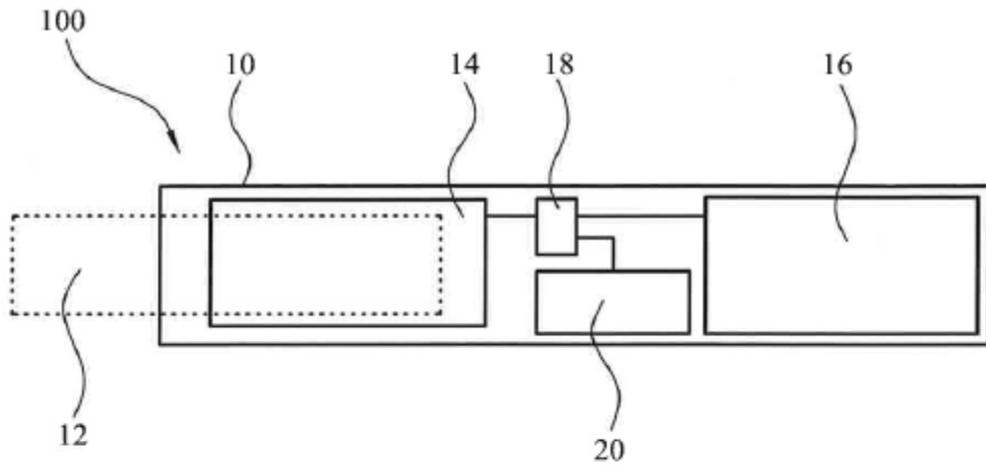


Figura 1

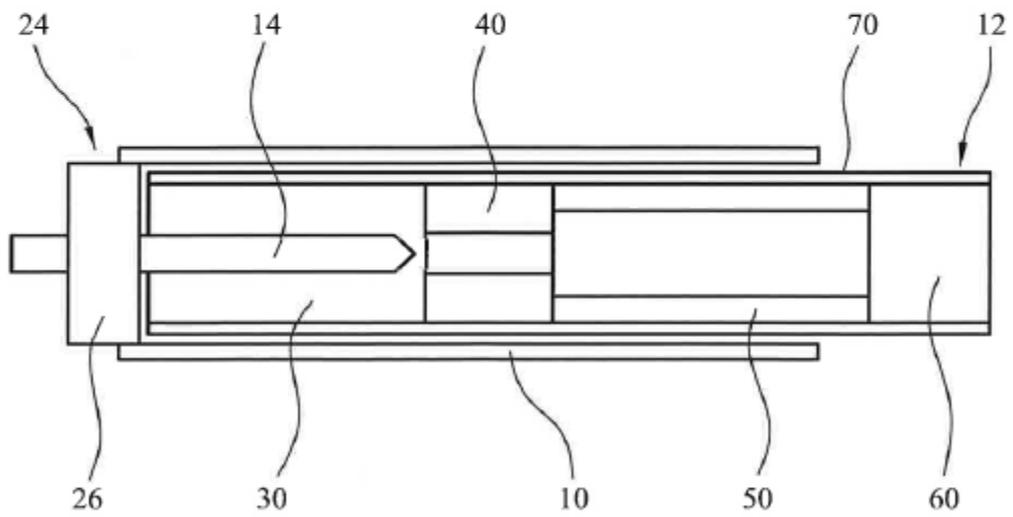


Figura 2

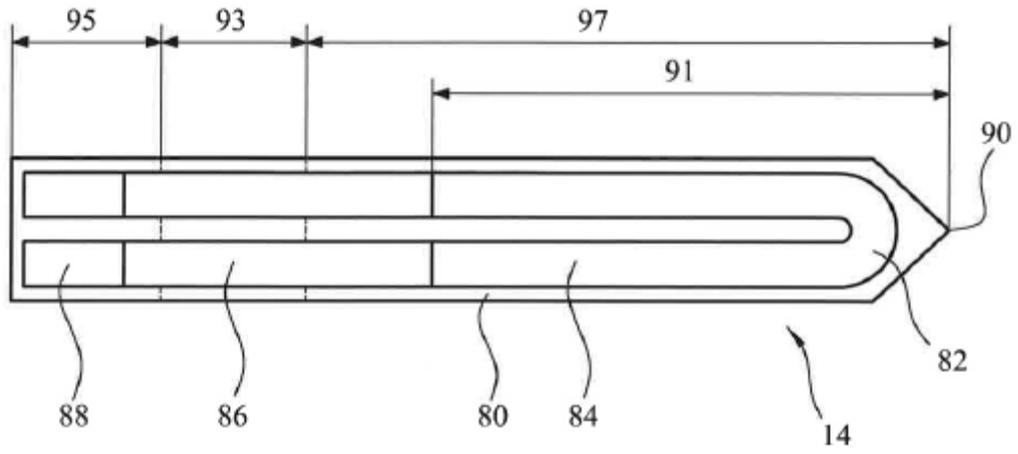


Figura 3

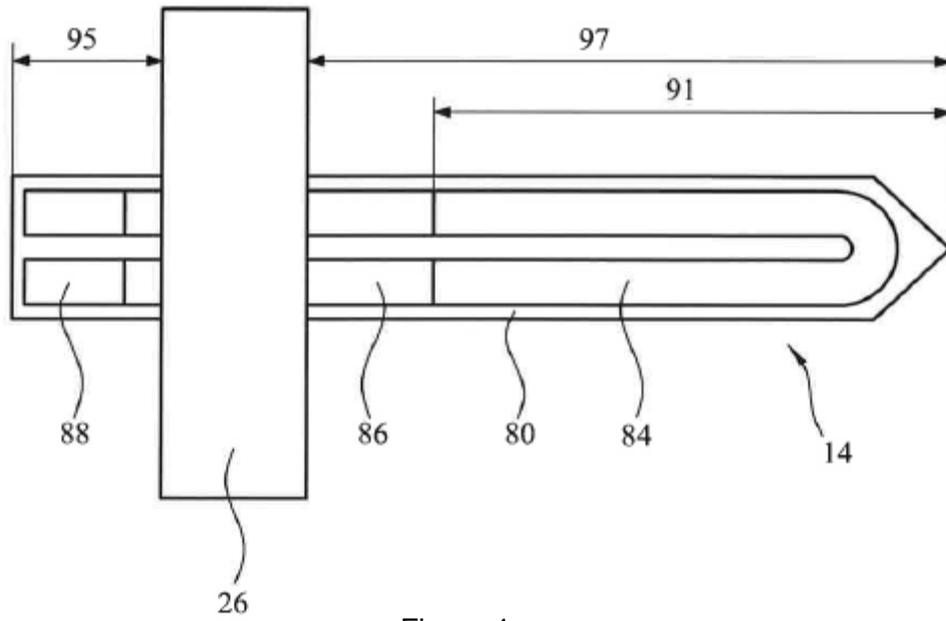


Figura 4

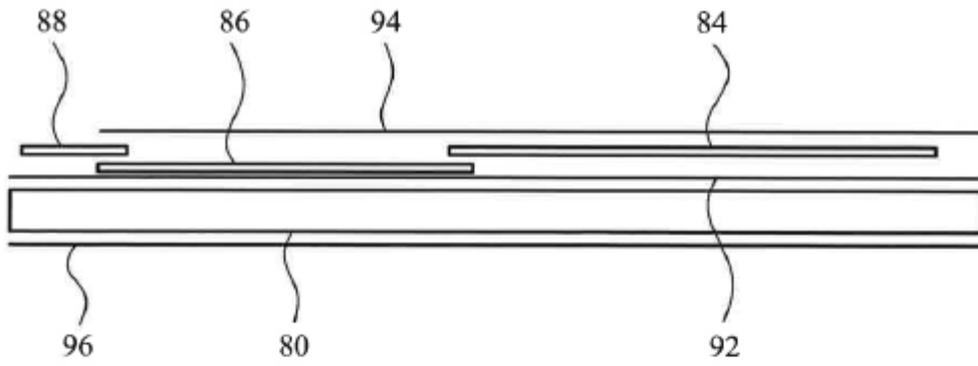


Figura 5

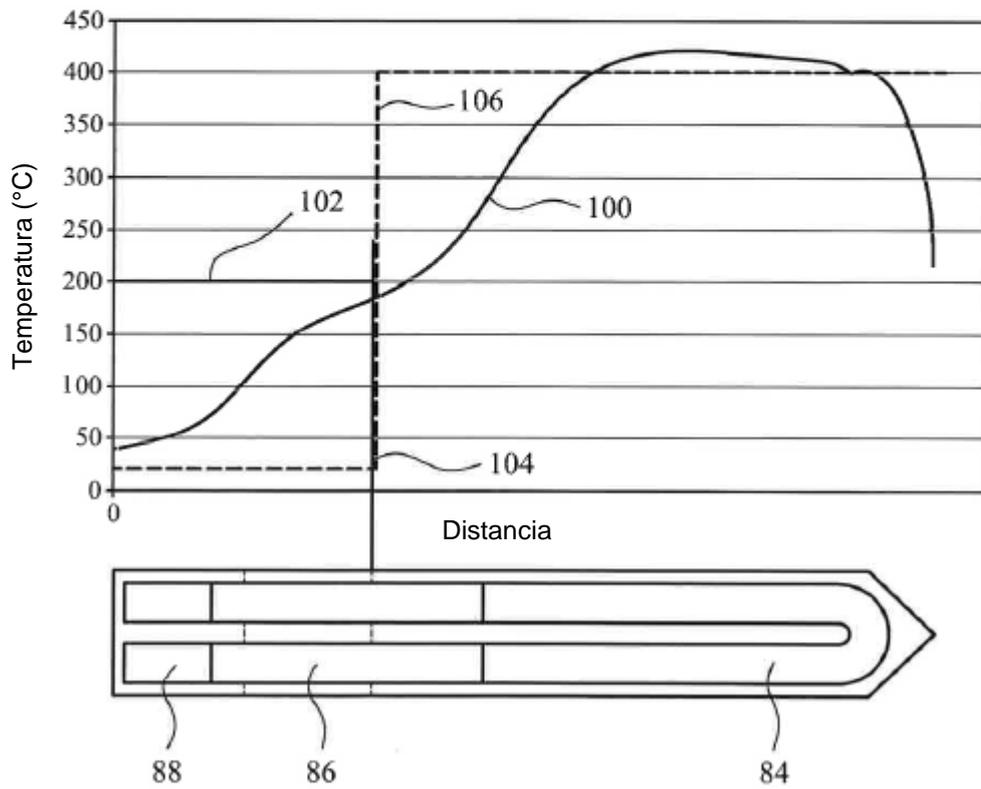


Figura 6