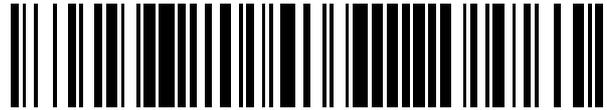


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 407**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2012 E 12818790 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2797445**

54 Título: **Dispositivo generador de aerosol con distribución mejorada de temperatura**

30 Prioridad:

**30.12.2011 EP 11196232**

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

**23.08.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PLOJOUX, JULIEN y  
GREIM, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 580 407 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 generador de aerosol con distribución mejorada de temperatura

La presente descripción se refiere a un dispositivo generador de aerosol calentado y en particular a un arreglo de calentamiento y a un método para calentar un sustrato formador de aerosol dentro de un dispositivo generador de aerosol.

Los dispositivos generadores de aerosol en los que un sustrato formador de aerosol se calienta para producir un aerosol se conocen en la técnica. Para un sustrato formador de aerosol dado hay un intervalo de temperaturas aceptables al que puede calentarse. Es importante no exceder la temperatura máxima, por encima de la cual puede ocurrir una combustión no conveniente o pirólisis. Sin embargo, por debajo de la temperatura mínima no se formará el aerosol deseado. El sustrato puede calentarse usando calentadores posicionados externos al sustrato o internos en el sustrato. Usar un calentador interno tiene la ventaja de que el calor se proporciona eficientemente al sustrato con menos pérdida de calor que con calentadores externos. Sin embargo, un problema con el uso de un calentador interno es que es difícil proporcionar el calor de manera equitativa a través del sustrato y así como calentar todo el sustrato dentro del intervalo óptimo de temperaturas.

El documento EP 2340730 A1 describe un sistema generador de aerosol que comprende un sustrato tubular y un dispositivo que tiene una cavidad dentro de la cual se recibe el sustrato tubular. El dispositivo comprende un elemento calentador interno que se ajusta dentro del sustrato tubular y puede tener además un elemento calentador externo que rodea parcialmente el sustrato.

Es conveniente calentar un sustrato formador de aerosol para tener una distribución de temperatura uniforme, o al menos de manera que todo el sustrato tenga una temperatura dentro de un intervalo de temperaturas conveniente.

La presente descripción se refiere a un dispositivo generador de aerosol configurado para recibir un sustrato formador de aerosol y configurado para calentar el sustrato formador de aerosol usando tanto un calentador interno, posicionado dentro del sustrato, como un calentador externo posicionado fuera del sustrato. El uso tanto de un calentador interno como externo permite que cada calentador opere a una temperatura más baja que la que se requeriría cuando se usa ya sea un calentador interno o externo solamente. Al operar el calentador externo a una temperatura más baja que el calentador interno, el sustrato puede calentarse para tener una distribución de temperatura relativamente uniforme mientras que la temperatura externa del dispositivo puede mantenerse en un nivel aceptablemente bajo. Esto es un problema significativo para dispositivos portátiles debido a que, por ejemplo, si se requieren temperaturas más altas para los calentadores, pueden surgir puntos calientes incómodos o peligrosos durante el funcionamiento de un dispositivo generador de aerosol.

En una modalidad, se proporciona un dispositivo generador de aerosol que comprende: una cavidad de recepción del sustrato configurada para recibir un sustrato formador de aerosol; un calentador interno posicionado dentro de la cavidad de recepción del sustrato; un calentador externo posicionado en un perímetro de la cavidad de recepción del sustrato; y un controlador configurado para controlar un suministro de energía al calentador interno o al calentador externo, o tanto al calentador interno como al calentador externo, de manera que el calentador externo tiene una temperatura más baja que el calentador interno. Durante el uso, el calentador externo puede tener una temperatura menor que la temperatura del sustrato formador de aerosol pero mayor que la temperatura ambiente.

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 puede inhalarse directamente a los pulmones del usuario a través de la boca del usuario. Un dispositivo generador de aerosol puede ser un contenedor.

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.

Como se usan en la presente descripción, los términos "artículo generador de aerosol" y "artículo para fumar" se refieren a un artículo que comprende un sustrato formador de aerosol que es 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. El término 'artículo para fumar' se usa generalmente de ahora en adelante. Un artículo para fumar puede ser, o puede comprender, a barra de tabaco.

El calentador externo puede formarse o controlarse para proporcionar, junto con el calentador interno, una distribución de temperatura esencialmente uniforme alrededor de un perímetro de la cavidad. La distribución de temperatura esencialmente uniforme puede determinarse por varios métodos conocidos, por ejemplo, el uso de perfiles obtenidos de cámaras de temperaturas o termopares. Otros métodos para determinar la distribución de

temperatura serán evidentes para un experto en la técnica. La forma más ventajosa para el calentador externo depende de la forma del calentador interno así como de la forma del sustrato formador de aerosol. Por ejemplo, el calentador externo puede formarse y posicionarse adyacente a las porciones del sustrato formador de aerosol más lejano de, o que recibe menos calor del calentador interno.

5 El calentador externo puede disponerse de manera simétrica esencialmente alrededor de un perímetro de la cavidad de recepción del sustrato, particularmente cuando el calentador interno se dispone de manera simétrica o central dentro de la cavidad de recepción del sustrato. El calentador externo puede comprender uno o más elementos de calentamiento externos. El término "elemento de calentamiento externo" se refiere a uno que rodea al menos parcialmente el sustrato formador de aerosol.

10 El calentador interno puede comprender un elemento de calentamiento interno, en forma de una lámina, para insertarse al menos parcialmente dentro del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar cuando el artículo para fumar se recibe en la cavidad. Un "elemento de calentamiento interno" es uno que sea adecuado para su inserción dentro de un material formador de aerosol.

15 El calentador externo puede comprender dos elementos de calentamiento cada uno que se extiende parcialmente alrededor del perímetro de la cavidad, y se posiciona de frente a las caras más largas de una lámina de calentamiento interna.

20 El controlador puede tomar la forma de circuitos electrónicos dispuestos para conectarse a un suministro de energía y a uno o ambos de los calentadores interno y externo. Los circuitos electrónicos pueden proporcionarse para que los calentadores interno y externo puedan controlarse de manera independiente o para que los elementos de calentamiento separados, que forman parte del calentador interno o externo, puedan controlarse de manera independiente. Los circuitos electrónicos pueden ser programables.

25 El controlador puede configurarse para controlar el calentador externo para tener una temperatura entre 100 y 200 grados centígrados. El controlador puede configurarse para controlar el calentador interno para que tenga una temperatura entre 320 y 420 grados centígrados. En una modalidad, el controlador se configurará de manera que el calentador interno tiene una temperatura promedio sobre el área superficial del calentador interno que es aproximadamente 375 grados centígrados y una temperatura máxima localizada que es 420 grados centígrados.

El dispositivo generador de aerosol puede comprender además un alojamiento que contiene los calentadores interno y externo. El alojamiento puede diseñarse para agarrarse o sostenerse por un usuario.

30 El calentador externo puede separarse del alojamiento mediante un espacio de aire o una capa de aislamiento. En particular, una estructura de soporte puede proporcionarse alrededor del calentador externo, la estructura de soporte que comprende una superficie interna que tiene una o más nervaduras o proyecciones, las nervaduras o proyecciones que entran en contacto con el calentador externo. La estructura de soporte puede recibirse dentro del alojamiento o formar parte del alojamiento. Al soportar el calentador externo sobre las nervaduras o proyecciones, la conducción térmica desde el calentador externo hacia la estructura de soporte y hacia el alojamiento es relativamente pequeña. El calentador externo puede posicionarse sobre, o formar, una superficie interna de la cavidad de manera que, durante el uso, el calentador externo entra en contacto con el sustrato formador de aerosol o una envoltura exterior o cobertura del sustrato formador de aerosol. El calentador externo puede entonces calentar el sustrato formador de aerosol directamente por conducción. Estará claro para un experto en la técnica que aunque se hace referencia a una cavidad para recibir un sustrato formador de aerosol, el sustrato formador de aerosol puede ser un elemento que comprende un artículo para fumar que comprende una varilla que incluye el sustrato formador de aerosol así como otros elementos tales como filtros y porciones de transferencia. Será obvio, por lo tanto, para un experto en la técnica que el calentador externo puede proporcionarse en el alojamiento de manera que permite el calentamiento del sustrato a través de la modificación del alojamiento, el diseño del calentador externo, y el artículo para fumar. La estructura de soporte puede comprender una malla o comprender una pluralidad de agujeros para proporcionar una inercia térmica baja.

45 El calentador externo puede proporcionarse sobre una cubierta que es móvil con relación al alojamiento del dispositivo. El sustrato formador de aerosol puede recibirse en la cubierta. La cubierta puede usarse para ayudar en la inserción y extracción del sustrato formador de aerosol en y del dispositivo. La cubierta puede comprender un receptáculo deslizable para recibir el sustrato, el receptáculo deslizable que se desliza entre una primera posición y una segunda posición. La primera posición del receptáculo deslizable es una posición de operación en la que los calentadores interno y externo pueden calentar el sustrato formador de aerosol para formar el aerosol. La cubierta puede incluir contactos eléctricos para la conexión del calentador externo a un suministro de energía en el dispositivo cuando la cubierta está en la primera posición.

55 El dispositivo generador de aerosol puede comprender incluso además una entrada de aire. El dispositivo generador de aerosol puede comprender incluso además una salida de aire. El dispositivo generador de aerosol puede comprender incluso además una cámara de condensación para permitir que se forme el aerosol que tiene las características convenientes.

El dispositivo generador de aerosol puede ser un sistema para fumar calentado eléctricamente y puede comprender calentadores eléctricos interno y externo.

Los elementos calentadores eléctricos pueden comprender un material eléctricamente resistivo. Los materiales eléctricamente resistivos adecuados incluyen pero no se limitan a: semiconductores tales como cerámicas dopadas, cerámicas eléctricamente "conductoras" (tales como, por ejemplo, disiliciuro de molibdeno), carbono, grafito, metales, aleaciones de metal y materiales compuestos fabricados de un material cerámico y un material metálico. Tales materiales compuestos pueden comprender cerámicas dopadas o no dopadas. Ejemplos de cerámicas dopadas adecuadas incluyen carburos de silicio dopado. Ejemplos de metales adecuados incluyen titanio, zirconio, tántalo y metales del grupo del platino. Entre los ejemplos de aleaciones de metales adecuadas se incluyen acero inoxidable; aleaciones que contienen níquel, cobalto, cromo, aluminio, titanio, zirconio, hafnio, niobio, molibdeno, tantalio, wolframio, estaño, galio, manganeso, oro y hierro; y superaleaciones a base de níquel, hierro, cobalto, acero inoxidable, Timetal® y aleaciones a base de hierro-manganeso-aluminio. En los materiales compuestos, el material eléctricamente resistivo puede opcionalmente incorporarse, encapsularse o recubrirse con un material aislante o viceversa, en dependencia de las cinéticas de transferencia de energía y las propiedades fisicoquímicas externas requeridas. Alternativamente, los calentadores eléctricos pueden comprender uno o más elementos de calentamiento infrarrojos, fuentes fotónicas, o elementos de calentamiento inductivos.

El calentador interno puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, el calentador interno puede tomar la forma de una lámina de calentamiento. Alternativamente, el calentador interno puede tomar la forma de un revestimiento o sustrato con diferentes porciones electroconductoras, o un tubo metálico con resistencia eléctrica. Alternativamente, el calentador interno puede consistir en una o más agujas o varillas calentadoras que corren a través del centro del sustrato formador de aerosol. Otras alternativas incluyen un filamento o alambre de calentamiento, por ejemplo un alambre o placa de calentamiento de Ni-Cr (níquel-cromo), platino, oro, plata, tungsteno o de aleación. De manera opcional, el elemento de calentamiento interno puede depositarse dentro de un material portador rígido o sobre este. En una modalidad de este tipo, el calentador eléctricamente resistivo puede formarse por medio del uso de un metal con una relación definida entre temperatura y resistencia. En tal dispositivo ejemplar, el metal puede formarse como una pista sobre un material aislante adecuado, tal como material de cerámica, y luego intercalarse en otro material aislante, tal como un vidrio. Los calentadores que se formen de esta manera pueden usarse para calentar y monitorear la temperatura de los calentadores durante la operación.

El calentador externo puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, el calentador externo puede tomar la forma de una o más envolturas de papel calentadoras flexibles sobre un sustrato dieléctrico, como una poliamida. Las láminas de calentamiento flexible pueden formarse para conformar el perímetro de la cavidad de recepción del sustrato. Alternativamente, el 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 recubrimiento, como la deposición de vapor de plasma, sobre un sustrato con una forma adecuada. El calentador externo también puede formarse por medio del uso de un metal con una relación definida entre temperatura y resistencia. En tales dispositivos ilustrativos, el metal puede formarse como una pista entre dos capas de materiales aislantes adecuados. Un calentador externo que se conforma de esta manera puede usarse para calentar y monitorear la temperatura del calentador externo durante la operación. El calentador externo puede ser un calentador inductivo.

El calentador interno o externo puede comprender un disipador de calor o un depósito de calor que comprende un material capaz de absorber y almacenar calor y, en forma subsiguiente, liberar el calor con el tiempo al sustrato formador de aerosol. El disipador de calor puede formarse de cualquier material adecuado, tal como un material metálico o cerámico adecuado. En una modalidad, el material tiene una alta capacidad térmica (material de almacenamiento sensible al calor), o es un material capaz de absorber y posteriormente liberar el calor por medio de un proceso reversible, tal como un cambio de fase a alta temperatura. Los materiales de almacenamiento sensibles al calor adecuados incluyen gel de sílice, alúmina, carbono, lana de vidrio, fibra de vidrio, minerales, un metal o aleación tal como aluminio, plata o plomo, y un material celulósico tal como papel. Otros materiales adecuados que liberan calor por medio de un cambio de fase reversible incluyen parafina, acetato de sodio, naftalina, cera, óxido de polietileno, un metal, una sal de metal, una mezcla de sales eutécticas o una aleación. El disipador de calor o el depósito de calor pueden disponerse de manera que estén en contacto directo con el sustrato formador de aerosol y puedan transferir el calor almacenado directamente al sustrato. Alternativamente, el calor almacenado en el disipador de calor o el depósito de calor puede transferirse al sustrato formador de aerosol por medio de un conductor del calor, como un tubo metálico.

Los calentadores interno y externo ventajosamente calientan el sustrato formador de aerosol por conducción. Los calentadores pueden estar al menos parcialmente en contacto con el sustrato, o el portador en el cual se deposita el sustrato. Alternativamente, el calor de ya sea el calentador interno o externo puede conducirse al sustrato por medio de un elemento conductor del calor.

Durante la operación, el sustrato formador de aerosol puede contenerse completamente dentro del dispositivo generador de aerosol. En este caso, el usuario puede tomar una bocanada a una boquilla del dispositivo generador de aerosol. Una boquilla puede ser cualquier porción del dispositivo generador de aerosol que se coloca dentro de la

boca de un usuario para inhalar directamente un aerosol generado por el artículo generador de aerosol o dispositivo generador de aerosol. El aerosol se transporta hacia la boca del usuario a través de la porción de boquilla. Alternativamente, durante la operación, un artículo para fumar que contiene el sustrato formador de aerosol puede estar parcialmente contenido dentro del dispositivo generador de aerosol. En ese caso, el usuario puede tomar una calada directamente del artículo para fumar o de una boquilla del artículo para fumar.

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 perpendicular 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 perpendicular a la longitud.

El artículo para fumar puede tener una longitud total de, aproximadamente, 30 mm a, 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 el 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, aproximadamente, 5 mm a, aproximadamente, 10 mm.

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 de, aproximadamente, 5 mm a, 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 rango de, aproximadamente, 5 mm a, aproximadamente, 25 mm.

El sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato formador de aerosol sólido. 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 liberan 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. 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, el sustrato formador de aerosol sólido puede comprender, por ejemplo, uno o más de: polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, espaguetis, tiras u láminas que contengan uno o más de: hoja de hierba, hoja de tabaco, fragmentos de nervios de tabaco, tabaco reconstituido, tabaco homogeneizado, tabaco extrudido y tabaco expandido. El sustrato formador de aerosol sólido puede ser en forma suelta o puede proporcionarse en un contenedor o cartucho adecuados. De manera opcional, el sustrato formador de aerosol sólido puede contener tabaco adicional o compuestos volátiles sin sabor a tabaco que se liberen al calentarse el sustrato. El sustrato formador de aerosol sólido también puede contener cápsulas que, por ejemplo, incluyan tabaco adicional o compuestos volátiles sin sabor a tabaco y dichas cápsulas pueden derretirse durante el calentamiento del sustrato formador de aerosol sólido.

Como se usa en la presente descripción, "tabaco homogeneizado" se refiere a un material formado por aglomeración de tabaco en partículas. El tabaco homogeneizado puede tener forma de una lámina. El material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido formador de aerosol de más del 5 % en una base de peso en seco. Alternativamente, el material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido formador de aerosol del 5 % del 30 % en peso en una base de peso en seco. Pueden formarse láminas de material de tabaco homogeneizado mediante la aglomeración de tabaco particulado obtenido mediante trituración o de otro modo al dividir una o ambas láminas de hoja de tabaco y tallos de hoja de tabaco. Adicional o alternativamente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender uno o más de polvo de tabaco, partículas finas de tabaco y otros derivados del tabaco particulado formados, por ejemplo, al tratar, manipular y transportar el tabaco. Las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender uno o más aglutinantes intrínsecos, es decir aglutinantes endógenos de tabaco, uno o más aglutinantes extrínsecos, es decir aglutinantes exógenos de tabaco, o sus combinaciones para ayudar a aglomerar el tabaco particulado; adicional o alternativamente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender otros aditivos, que incluyen, pero no se limitan a, fibras de tabaco y fibras que no son de tabaco, formadores de aerosol, humectantes, plastificantes, saborizantes, materiales de relleno, disolventes acuosos y no acuosos, y sus combinaciones.

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' denota una lámina que tiene una pluralidad de crestas o corrugaciones 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 alternativamente 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 se texturiza esencialmente de manera uniforme sobre esencialmente 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 están esencialmente separadas uniformemente a través del ancho de la lámina.

Opcionalmente, el sustrato formador de aerosol sólido 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.

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

Aunque se hace referencia anteriormente a sustratos formadores de aerosol sólidos, estará claro para un experto en la técnica que pueden usarse otras formas de sustrato formador de aerosol con otras modalidades. Por ejemplo, el sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato líquido formador de aerosol. Si se proporciona un sustrato líquido formador de aerosol, el dispositivo generador de aerosol comprende preferentemente medios para retener el líquido. Por ejemplo, el sustrato líquido formador de aerosol puede retenerse en un contenedor. Alternativa o adicionalmente, el sustrato líquido formador de aerosol puede absorberse hacia dentro de un material portador poroso. El material portador poroso puede hacerse de cualquier cuerpo o tapón absorbente adecuado, por ejemplo, un metal espumoso o material de plástico, polipropileno, terileno, fibras de nilón o cerámica. El sustrato líquido formador de aerosol puede retenerse en el material portador poroso antes de su uso del dispositivo generador de aerosol o alternativamente, el material del sustrato líquido formador de aerosol puede liberarse dentro del material portador poroso durante, o inmediatamente antes de su uso. Por ejemplo, el sustrato líquido formador de aerosol puede proporcionarse en una cápsula. La cubierta de la cápsula preferentemente se derrite después de su calentamiento y libera el sustrato líquido formador de aerosol hacia dentro del material portador poroso. La cápsula puede contener opcionalmente un sólido en combinación con el líquido.

Alternativamente, el portador puede ser un conjunto de fibras o tela no tejida en el cual se incorporan los componentes del tabaco. El conjunto de fibras o tela no tejida puede comprender, por ejemplo, fibras de carbón, fibras celulósicas naturales, o fibras de derivados de celulosa.

El dispositivo generador de aerosol puede comprender además un suministro de energía para suministrar energía a los calentadores interno y externo. El suministro de energía puede ser cualquier suministro de energía adecuado, por ejemplo una fuente de tensión de CD. En una modalidad, el suministro de energía es una batería de iones de litio. Alternativamente, el suministro de energía puede ser una batería de hidruro de níquel metálico, una batería de níquel cadmio, o una batería a base de litio, por ejemplo una batería de litio-cobalto, una de litio-hierro-fosfato o una de litio-polímero.

En una modalidad, el dispositivo generador de aerosol comprende además un sensor para detectar el flujo de aire que indica que un usuario toma una calada lo que permite la activación basada en caladas del calentador eléctrico o un manejo mejorado de energía del calentador eléctrico. El sensor puede ser cualquiera de: un dispositivo mecánico, un dispositivo óptico, un dispositivo optomecánico y un sensor basado en sistemas microelectromecánicos (MEMS). En esta modalidad, el sensor puede conectarse al suministro de energía y el sistema se dispone para activar el calentador eléctrico cuando el sensor sensa que un usuario toma una calada. En una modalidad alternativa, el sistema comprende además un interruptor que puede operarse manualmente, por un usuario para iniciar una toma de bocanada o para permitir una experiencia de fumado más duradera.

El dispositivo generador de aerosol es preferentemente un dispositivo generador de aerosol portátil que es cómodo para que un usuario lo sujete entre los dedos de una sola mano. El dispositivo generador de aerosol puede ser en forma esencialmente cilíndrica. El dispositivo generador de aerosol puede tener una sección transversal poligonal y un botón que sobresale formado en una cara: en esta modalidad, el diámetro externo del dispositivo generador de aerosol puede ser de entre aproximadamente 12,7 mm y aproximadamente 13,65 mm medidos desde una cara plana a una cara plana opuesta; de entre aproximadamente 13,4 mm y aproximadamente 14,2 mm medidos desde un borde a un borde opuesto (es decir, desde la intersección de dos caras en uno de los lados del dispositivo generador de aerosol a una intersección correspondiente en el otro lado); y de entre aproximadamente 14,2 mm y

aproximadamente 15 mm medidos desde la parte superior del botón a la cara plana inferior opuesta. La longitud del dispositivo generador de aerosol puede estar entre aproximadamente 70 mm y 120 mm.

5 En otro aspecto, se proporciona un método para calentar un sustrato formador de aerosol que comprende: proporcionar un primer calentador en una región interna del sustrato formador de aerosol; proporcionar un segundo calentador sobre o cerca de una superficie externa del sustrato; y controlar la temperatura del primer calentador y del segundo calentador de manera que el segundo calentador está a una temperatura menor que el primer calentador.

10 El calentador externo puede controlarse para tener una temperatura entre 125 y 175 grados centígrados. El calentador interno puede controlarse para tener una temperatura entre 200 y 450 grados centígrados. Durante el uso el calentador externo puede tener una temperatura menor que el sustrato formador de aerosol pero mayor que la temperatura ambiente.

La descripción se describirá ahora adicionalmente, a manera de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 la Figura 1 es un dibujo esquemático que muestra los elementos básicos de un dispositivo generador de aerosol de acuerdo con una modalidad;

la Figura 2 es una sección transversal longitudinal esquemática de un arreglo de calentadores de acuerdo con una modalidad;

la Figura 3a muestra el elemento calentador interno de la Figura 2;

la Figura 3b muestra los elementos calentadores interno y externo de la Figura 2;

20 la Figura 3c muestra el arreglo de la Figura 3b con una estructura de soporte incluida;

la Figura 4 muestra un extractor de sustrato para su uso en un dispositivo del tipo mostrado en la Figura 1;

la Figura 5 es una sección transversal radial esquemática del arreglo de la Figura 2 con un extractor como el mostrado en la Figura 4 insertado; y

25 la Figura 6 es una sección longitudinal esquemática de un arreglo de calentadores en el que los elementos calentadores externos son parte de un extractor de sustrato, de acuerdo con otra modalidad.

En la Figura 1, se muestran de manera simplificada el interior de una modalidad de un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100. Particularmente, los elementos del sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 no se dibujan 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.

30 El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 comprende un alojamiento 10 y un sustrato formador de aerosol 2, por ejemplo un cigarrillo. El sustrato formador de aerosol 2 se empuja hacia dentro del alojamiento 10 para entrar en proximidad térmica con el calentador 20. El sustrato formador de aerosol 2 liberará un intervalo de compuestos volátiles a diferentes temperaturas. Algunos de los compuestos volátiles liberados del sustrato formador de aerosol 2 se forman solamente mediante el proceso de calentamiento. Cada compuesto volátil se liberará por encima de una temperatura de liberación característica. Controlando la temperatura máxima de operación del sistema generador de aerosol calentado eléctricamente 100 para que esté por debajo de la temperatura de liberación de algunos de los compuestos volátiles, puede evitarse la liberación o formación de estos constituyentes del humo.

40 Adicionalmente, el alojamiento 10 comprende un suministro de energía eléctrica 40, por ejemplo, una batería de iones de litio recargable. Un controlador 30 se conecta al calentador 20, al suministro de energía eléctrica 40, un detector del sustrato formador de aerosol 32 y una interfaz gráfica del usuario 36, por ejemplo una pantalla. El controlador 30 controla la energía suministrada al calentador 20, 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.

45 El detector del sustrato formador de aerosol 32 puede detectar la presencia e identidad de un sustrato formador de aerosol 2 en cercanía térmica con el calentador 20 y señala la presencia de un sustrato formador de aerosol 2 al controlador 30.

El controlador 30 controla la interfaz del usuario 36 para desplegar información del sistema, por ejemplo, la energía de la batería, temperatura, estado del sustrato formador de aerosol 2, otros mensajes o sus combinaciones.

50 La Figura 2 es una vista en sección transversal esquemática del arreglo de calentadores de acuerdo con una modalidad. La Figura 2 muestra solamente una porción frontal del dispositivo, dentro de la cual se inserta el sustrato. El alojamiento tiene un extremo abierto y define una cavidad de recepción del sustrato dentro de la cual puede

insertarse un sustrato formador de aerosol 2 (mostrada en línea de puntos). La cavidad se configura para recibir un sustrato cilíndrico en forma de un artículo para fumar en el que el usuario toma las caladas.

5 El calentador comprende tres elementos calentadores separados, un elemento calentador interno 22 y dos elementos calentadores externos 24, 26. El calentador interno 22 tiene forma de una lámina soportada en una base 21, y se muestra más claramente en la Figura 3a. El elemento calentador interno 22 se configura para recibirse dentro del sustrato. Los elementos calentadores externos 24 y 26, mostrados más claramente en la Figura 3b, se disponen cerca de o en contacto con la superficie externa del artículo para fumar. Los elementos calentadores externos 24, 26 tienen una sección transversal exacta y se extienden alrededor del perímetro de la cavidad.

10 Los calentadores externos se montan dentro de una estructura de soporte 50 dentro del alojamiento 10. La estructura de soporte se muestra más claramente en la Figura 3c y comprende una cubierta cilíndrica 52 que tiene una pluralidad de agujeros 54 formados en esta. Los elementos calentadores externos 24 y 26 se soportan en una estructura de nervadura interna helicoidal 56 sobre la cubierta para minimizar las pérdidas por conducción desde los elementos calentadores 24, 26 hacia la estructura de soporte 50 y al alojamiento 10. Una estructura de tapa 58 se proporciona para asegurar los calentadores en su lugar.

15 La Figura 3a muestra el elemento calentador interno 22 en la base de soporte 21. El calentador interno tiene forma de una lámina formada de material cerámico en el que se depositan pistas de platino. El calentador se activa pasando una tensión a través de las pistas de platino. La lámina se conforma por la inserción y retirada fácil de un sustrato formador de aerosol 2.

20 La Figura 3b es una vista en perspectiva del elemento calentador interno 22 de la Figura 3a, con los elementos calentadores externos 24, 26 posicionados alrededor de este y una porción de la base 21. Como se muestra en la Figura 3b, los elementos calentadores externos se conforman a partir de láminas arqueadas o curvadas que se extienden alrededor del perímetro de la cavidad de recepción del sustrato. Los elementos calentadores externos se conforman a partir de láminas flexibles de poliimida entre las que se conforman pistas resistivas de calentamiento. Los calentadores flexibles de este tipo se comercializan por Minco de 7300 Commerce Lane, Minneapolis, MN 25 55432, Estados Unidos de América.

Los elementos calentadores externos mostrados en la Figura 3b no se extienden alrededor de todo el perímetro de la cavidad sino que se posicionan para coincidir con la forma del elemento calentador interno 22. Los elementos calentadores externos se posicionan y se conforman para cubrir las regiones del perímetro de la cavidad más lejano del elemento calentador interno para proporcionar una distribución de temperatura dentro de la cavidad lo más uniforme posible. Sin embargo, esto se puede lograr también proporcionando uno o más elementos calentadores externos alrededor de todo el perímetro de la cavidad y controlando la energía suministrada a diferentes secciones de los elementos calentadores externos para obtener la distribución de temperatura dentro de la cavidad más uniforme posible. Es posible también, por supuesto, usar un elemento calentador interno o elementos de formas diferentes.

35 La conexión eléctrica de los elementos calentadores interno y externo a la fuente de energía no se muestran, por razones de claridad. Sin embargo debe estar claro que tanto el elemento calentador interno como externo se conectan eléctricamente al controlador 30 y a la batería 40.

40 La Figura 3c muestra el arreglo de calentadores de la Figura 3b con la estructura de soporte 50 posicionada alrededor de los elementos calentadores externos 24, 26. La estructura de soporte comprende una cubierta cilíndrica 52 formada de un material termoplástico tal como PEEK u otro material resistente a la temperatura adecuado. Los agujeros 54 se conforman a través de la cubierta para reducir su masa, y en particular su inercia térmica. Como se describió, la cubierta 52 tiene una superficie interna con un patrón, en este ejemplo una nervadura interna helicoidal, que soporta los elementos calentadores externos mientras que minimiza el contacto térmico. Esto no puede observarse en la Figura 3c. La cubierta 52 se ajusta sobre la base 21. Una tapa 58, también formada a 45 partir de un material resistente al calor, tal como un plástico o cerámica, se ajusta en la parte superior de la cubierta y de los elementos calentadores externos 24, 26 para completar la estructura de soporte. En general, puede usarse cualquier material que tenga una temperatura de fusión/degradación lo suficientemente baja que evite la liberación de compuestos volátiles no convenientes.

50 Durante el uso, el elemento calentador interno 22 se controla para tener una temperatura mayor que la de los elementos calentadores externos. En esta modalidad, el elemento calentador interno se controla para tener una temperatura máxima de 350 grados centígrados y durante el uso se mantiene cerca de esa temperatura máxima. Los elementos calentadores externos 24, 26 se controlan para tener una temperatura máxima de 150 grados centígrados y durante el uso se mantienen cerca de esa temperatura máxima.

55 Los calentadores externos 24, 26 proporcionan una forma de aislamiento activo. En otras palabras, reducen el gradiente térmico a través del sustrato calentado. Durante el uso, el sustrato formador de aerosol típicamente alcanza una temperatura mucho mayor que los elementos calentadores externos, pero reduciendo el gradiente térmico a través del sustrato puede lograrse un calentamiento más uniforme del sustrato, y puede usarse una temperatura menor para el elemento calentador interno.

5 La Figura 4 muestra una cubierta extractora 60 que puede usarse en un dispositivo del tipo mostrado en las Figuras 1 y 2. La cubierta extractora ayuda a la inserción y extracción del sustrato formador de aerosol en y desde el dispositivo. La cubierta extractora es hueca y contiene un sustrato formador de aerosol cilíndrico. La cubierta extractora está abierta en ambos extremos, para permitir tanto la inserción del sustrato en la cubierta desde un extremo superior como la inserción del calentador interno 22 en el sustrato desde un extremo inferior. Un reborde 61 puede formarse en el extremo inferior de la cubierta extractora 60 para retener el sustrato durante un proceso de extracción. La cubierta extractora se configura para insertar en la cavidad de recepción del sustrato en la dirección de la flecha 66.

10 El sustrato formador de aerosol se posiciona en la región de las patas 62 y las ventanas 64 en el extractor. Las ventanas 64 se conforman para corresponder con los calentadores externos 24, 26. Las ventanas 64 pueden ser simplemente aberturas en la cubierta extractora o pueden formarse a partir de un material conductor térmico tal como aluminio.

15 La Figura 5 es una sección transversal radial esquemática de un dispositivo del tipo mostrado en la Figura 2 con la cubierta extractora insertada. Las patas 62 de la cubierta extractora se muestran posicionadas en los espacios entre los elementos calentadores externos 24, 26. Puede observarse además que la cubierta de soporte 52 para los elementos calentadores externos tiene porciones cortadas para recibir las patas de la cubierta extractora. Esto permite que los elementos calentadores externos entren en contacto o se posicionen muy cerca del sustrato formador de aerosol durante el uso.

20 En otra modalidad, el calentador externo puede formarse como parte de una cubierta extractora del tipo mostrado en la Figura 4. Esto se ilustra esquemáticamente en la Figura 6. La Figura 6 muestra el alojamiento 70 de un dispositivo generador de aerosol que define una cavidad en la que puede insertarse un sustrato formador de aerosol. Dentro de la cavidad hay un calentador interno 72, en forma de una lámina como se muestra en la Figura 3a, soportada en una base 71. Una cubierta extractora 73 se inserta en la cavidad. La cubierta extractora es una estructura tubular esencialmente hueca con un reborde de retención 77 formado en un extremo. La cubierta extractora retiene un sustrato formador de aerosol cilíndrico (no se muestra) y puede deslizarse hacia dentro y hacia fuera de la cavidad. El reborde 77 retiene el sustrato formador de aerosol cilíndrico cuando la cubierta 73 se retira de la cavidad.

30 El elemento calentador interno 74 se conforma en una superficie interior de la cubierta 73 y se extiende alrededor de la circunferencia de la cubierta. Los elementos calentadores internos son pistas eléctricamente resistivas formadas en la cubierta extractora y pueden hacerse de platino. Para proporcionar la energía eléctrica al elemento calentador externo 74 los contactos eléctricos 75 son tal que proporcionan una conexión eléctrica entre las pistas resistivas en la superficie interior de la cubierta 73 y un área de contacto en una superficie externa de la cubierta 73. Los contactos 75 contactan los contactos del alojamiento 76 cuando la cubierta 73 está en una posición totalmente insertada. Los contactos del alojamiento 76 se conectan eléctricamente a un controlador y a una batería dentro del dispositivo generador de aerosol, como se describió con referencia a la Figura 1.

35 Como se describió con referencia a la modalidad anterior, el calentador externo puede formarse a partir de uno o una pluralidad de elementos calentadores separados y pueden formarse o controlarse para corresponder con la forma del elemento calentador interno u otros elementos.

40 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. Un dispositivo generador de aerosol que comprende:  
una cavidad de recepción del sustrato configurada para recibir un sustrato formador de aerosol (2);  
un calentador interno (22) posicionado dentro de la cavidad de recepción del sustrato; y  
5 un calentador externo (24, 26) posicionado en un perímetro de la cavidad de recepción del sustrato;  
caracterizado por  
un controlador (30) configurado para controlar un suministro de energía al calentador interno (22) o al  
calentador externo (24, 26), o tanto al calentador interno como al calentador externo, de manera que el  
calentador externo tiene una temperatura más baja que el calentador interno.  
10
2. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1, en donde el calentador externo  
(24, 26) se conforma o se controla para proporcionar, junto con el calentador interno (22), una distribución  
de temperatura esencialmente uniforme alrededor de un perímetro de la cavidad.
- 15 3. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el controlador  
(30) se configura para controlar el calentador externo (24, 26) para tener una temperatura entre 100 y 200  
grados centígrados.
- 20 4. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el controlador  
(30) se configura para controlar el calentador interno (22) para tener una temperatura entre 320 y 420  
grados centígrados.
- 25 5. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el  
calentador externo (24, 26) se dispone esencialmente de manera simétrica alrededor de un perímetro de la  
cavidad de recepción del sustrato.
6. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el  
calentador externo (24, 26) comprende una pluralidad de elementos calentadores externos.
- 30 7. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 6, en donde el calentador externo  
comprende dos elementos calentadores (24, 26) extendiéndose cada uno parcialmente alrededor del  
perímetro de la cavidad.
- 35 8. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, configurado de  
manera que, durante el uso, el calentador externo (24, 26) tiene una temperatura menor que el sustrato  
formador de aerosol (2) pero mayor que la temperatura ambiente.
- 40 9. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende  
además una estructura de soporte (50) alrededor del calentador externo (24, 26), la estructura de soporte  
comprende una superficie interna que tiene una o más nervaduras (56) o proyecciones, las nervaduras o  
proyecciones que entran en contacto con el calentador externo.
- 45 10. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el  
calentador externo (24, 26) se posiciona en o forma una superficie interna de la cavidad de manera que,  
durante el uso, el calentador externo entra en contacto con el sustrato formador de aerosol (2).

11. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el calentador externo (24, 26) se proporciona en una cubierta (73) que es móvil con relación al alojamiento del dispositivo.
- 5 12. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo es un dispositivo para fumar calentado eléctricamente.
13. Un método para calentar un sustrato formador de aerosol que comprende:
- 10 proporcionar un primer calentador (22) capaz de entrar en contacto con una región interna del sustrato formador de aerosol;
- proporcionar un segundo calentador (24, 26) capaz de entrar en contacto con una superficie externa del sustrato; y
- 15 proporcionar un controlador (30) caracterizado por que el controlador se configura para controlar la temperatura del primer calentador y del segundo calentador de manera que el segundo calentador está a una temperatura menor que el primer calentador.
14. Un método de conformidad con la reivindicación 13, en donde el calentador externo (24, 26) se controla para tener una temperatura entre 100 y 200 grados centígrados.
- 20 15. Un método de conformidad con la reivindicación 13 o 14, en donde el calentador interno (22) se controla para tener una temperatura entre 320 y 420 grados centígrados.

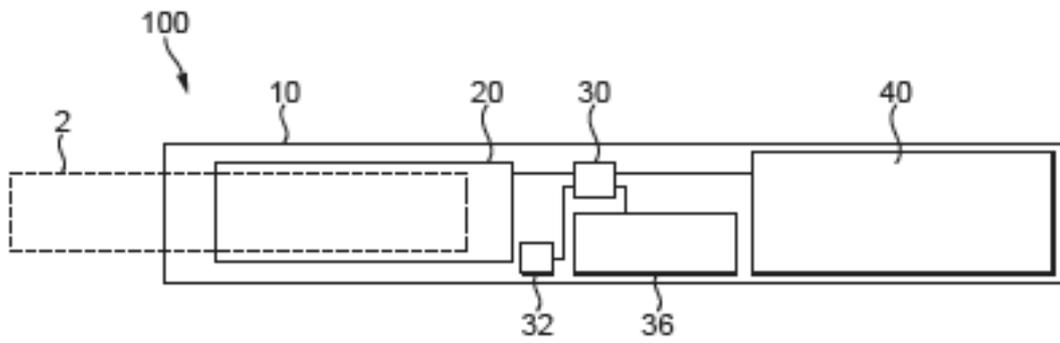


FIG. 1

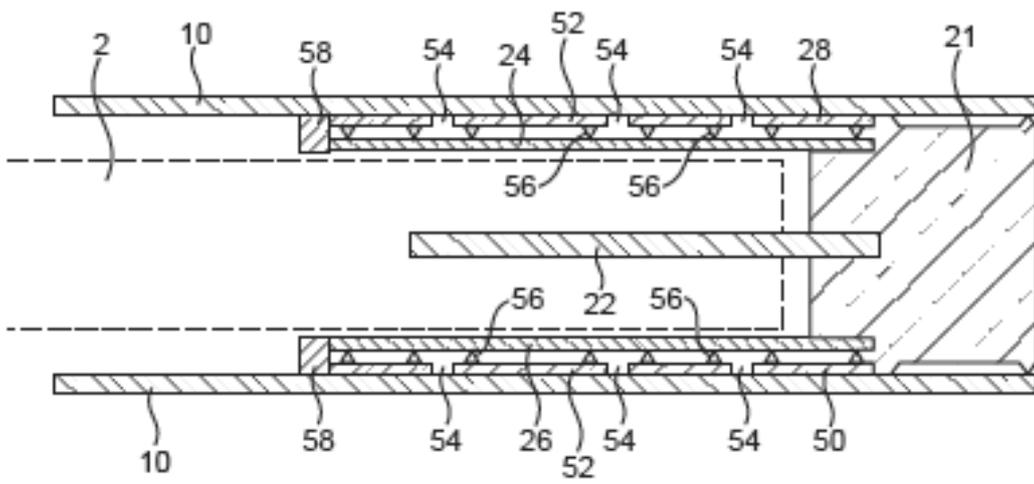


FIG. 2

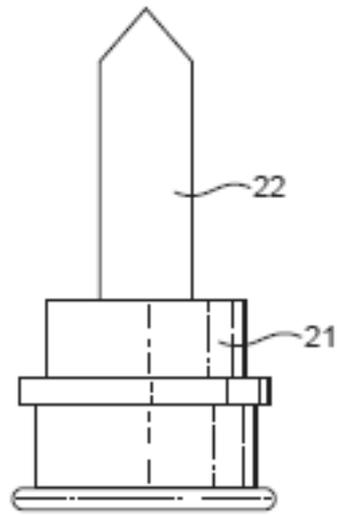


FIG. 3a

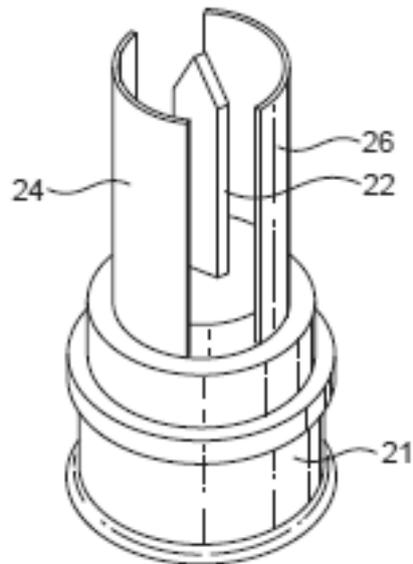


FIG. 3b

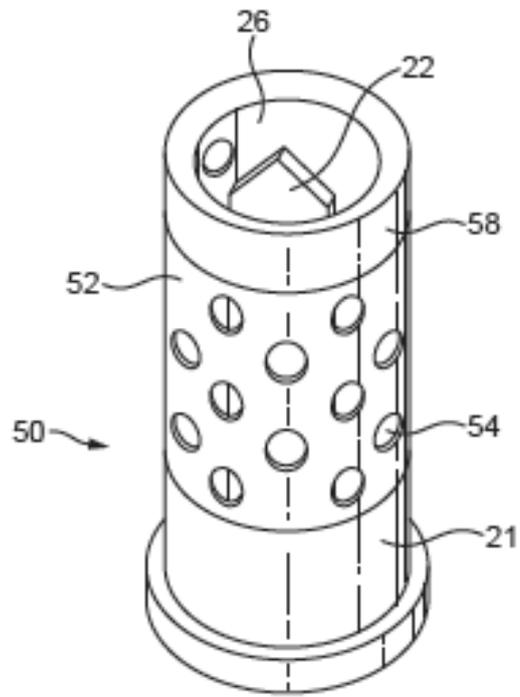


FIG. 3c

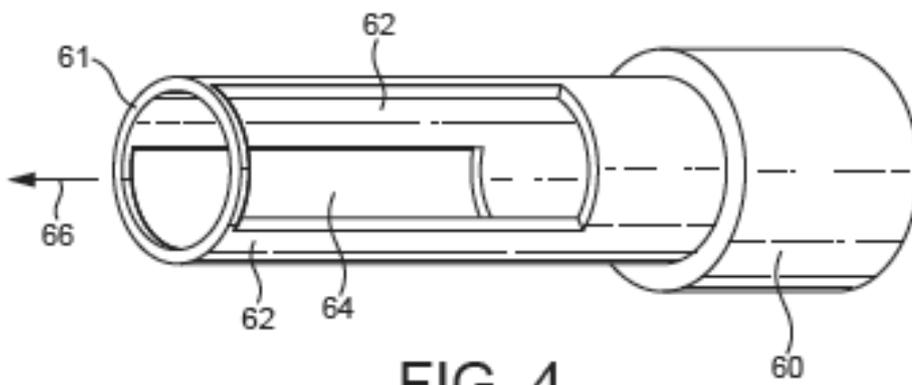


FIG. 4

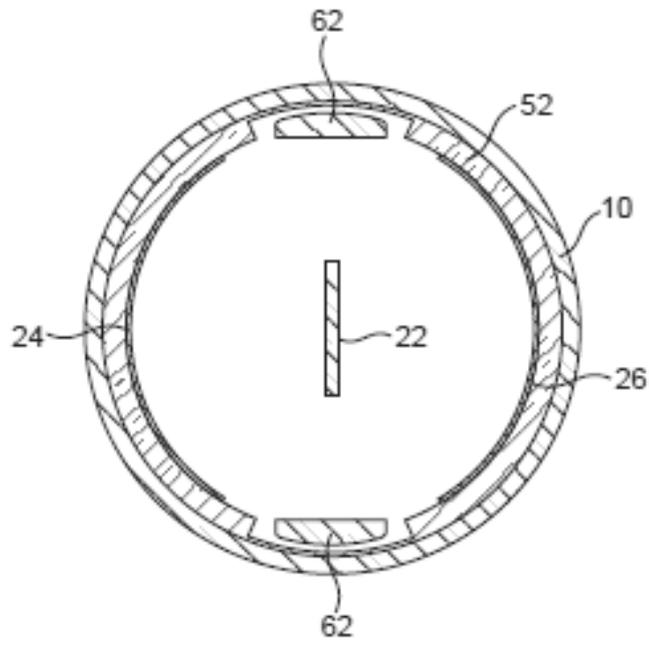


FIG. 5

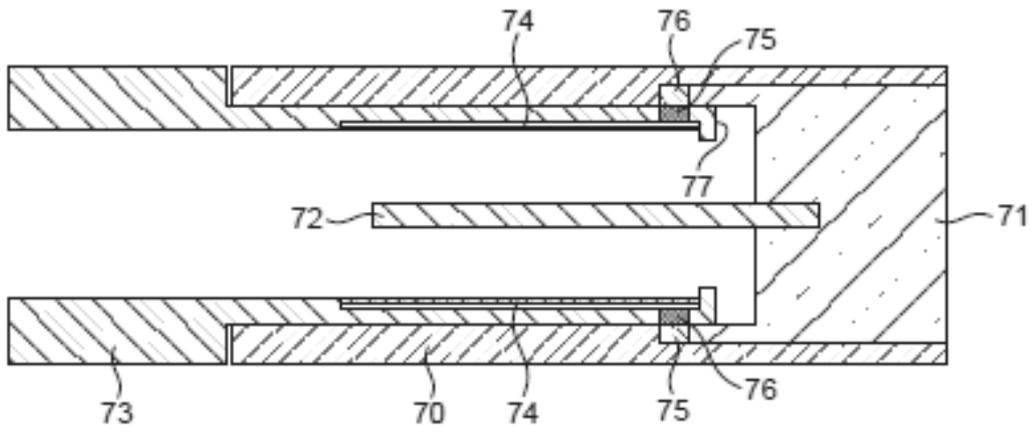


FIG. 6