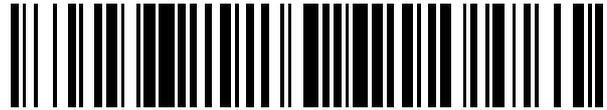


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 916**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2008 E 08827508 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2173204**

54 Título: **Artículo para fumar basado en destilación**

30 Prioridad:

10.08.2007 EP 07253142

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

31.01.2014

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
QUAI JEANRENAUD 3
2000 NEUCHÂTEL, CH**

72 Inventor/es:

**MAEDER, SERGE;
PIADÉ, JEAN-JACQUES;
POGET, LAURENT EDOUARD y
ZUBER, JACQUES ARMAND**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 440 916 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

Artículo para fumar basado en destilación

Se han propuesto en la técnica varios artículos para fumar en los cuales se calienta el tabaco en lugar de hacerlo arder. El objetivo de tales artículos para fumar calentados es reducir los conocidos constituyentes nocivos del humo producidos por la combustión y degradación pirolítica de tabaco en los cigarrillos convencionales. Típicamente, en tales artículos para fumar calentados, se genera un aerosol mediante la transferencia de calor desde un elemento de material combustible o fuente de calor a un material formador de aerosol físicamente separado que puede estar situado dentro de, alrededor de o corriente abajo del elemento de combustible. Al fumar, se liberan compuestos volátiles desde el material formador de aerosol por transferencia de calor desde el elemento de combustible y son arrastrados en el aire aspirado a través del artículo para fumar. Cuando los compuestos liberados se enfrían, se condensan para formar un aerosol que es inhalado por el consumidor.

Por ejemplo, el documento US-A-4,714,082 describe artículos para fumar que comprenden un elemento de material combustible de alta densidad, un medio generador de aerosol físicamente separado y un miembro conductor de calor. El miembro conductor de calor está en contacto con el elemento de combustible y el medio generador de aerosol alrededor de al menos una parte de sus superficies periféricas y conduce calor desde el elemento de combustible que está ardiendo al medio generador de aerosol. El miembro conductor de calor está preferiblemente retranqueado respecto al extremo de encendido del elemento de combustible.

En todas las realizaciones mostradas en el documento US-A-4,714,082, el miembro conductor de calor forma un recipiente conductor que encierra el medio generador de aerosol a lo largo de toda su longitud. Por ejemplo, la Figura 3 muestra un artículo para fumar que comprende un elemento de combustible con un único orificio axial, un medio generador de aerosol situado inmediatamente detrás del elemento de combustible que comprende un sustrato generador de aerosol de carbono granular, térmicamente estable, o alúmina impregnada con un material formador de aerosol y una carga de tabaco situada inmediatamente detrás del sustrato generador de aerosol. El miembro conductor de calor consiste en una tira de lámina que se superpone a la parte trasera del elemento de combustible, la totalidad del medio generador de aerosol y la carga de tabaco. Un tubo de acetato de celulosa que incluye una sección anular de celulosa elástica está situado entre la carga de tabaco y un tapón filtrante de acetato de celulosa de baja eficacia. Toda la longitud del artículo para fumar puede estar envuelta con un papel del tipo para cigarrillo.

Aunque no están incluidos en la realización mostrada en la Figura 3, los artículos para fumar descritos en el documento US-A-4,714,082 comprenden preferiblemente, además, un miembro aislante periférico de un material elástico, no combustible, tal como una camisa de fibras de vidrio. El miembro aislante preferido circunscribe al menos parte del elemento combustible y ventajosamente al menos parte del medio generador de aerosol.

R.J. Reynolds Tobacco Company ha comercializado cigarrillos calentados, bajo las marcas comerciales Premier® y Eclipse®.

El cigarrillo Premier® comprende un elemento de combustible de carbono con tres orificios axiales, que está circunscrito por un aislante de fieltro de fibra y unido a una cápsula de aluminio que contiene perlas de alúmina revestidas con tabaco secado por pulverización, sabores y glicerina. La cápsula está circunscrita por un aislante de fieltro de tabaco.

El cigarrillo Eclipse® comprende un elemento de combustible de carbono que tiene un único orificio axial y una pluralidad de ranuras periféricas. El elemento de combustible está circunscrito por una camisa aislante periférica que consiste en una hoja que comprende tabaco y glicerina, intercalada entre dos fieltros de fibra de vidrio. Inmediatamente detrás del elemento de combustible de carbono se encuentra una carga de tabaco reconstituido expandido que contiene glicerina. La carga de tabaco expandido está rodeada por una camisa de lámina de aluminio. La camisa de lámina de aluminio no cubre ninguna parte del elemento de combustible; en particular, no se superpone a la parte trasera del elemento de combustible.

Debido a varios problemas, ninguno de estos cigarrillos calentados ha logrado un éxito comercial. Los problemas incluyen, por ejemplo, deficientes propiedades sensoriales del aerosol formado, exposición del consumidor a subproductos de la combustión del carbono, tales como el monóxido de carbono, procedentes del elemento de combustible, y una sensibilidad indeseable de los cigarrillos a regímenes intensos de aspiración. Bajo regímenes intensos de aspiración que se apartan de las condiciones normalizadas FTC o ISO relevantes, partes delanteras del medio generador de aerosol son intensamente carbonizadas o incluso arden.

En los cigarrillos convencionales, la línea de quemado o de ascua se mueve corriente abajo hacia una parte no quemada o "fresca" del cilindro de tabaco durante cada calada sucesiva. Contrariamente, en artículos para fumar calentados que se basan en la formación de aerosol, las posiciones respectivas del elemento de combustible y la parte calentada del medio generador de aerosol del cual son liberados compuestos volátiles para formar el aerosol están fijadas una con respecto a la otra a lo largo del proceso de fumado. Como consecuencia de esta geometría fija, cuando el elemento de combustible arde, la distribución de temperatura dentro del medio generador de aerosol de los artículos para fumar calentados de la técnica anterior no varía significativamente. Un miembro conductor de

calor que rodea toda la longitud del medio generador de aerosol actúa reduciendo o eliminando sustancialmente gradientes de temperatura dentro del medio generador de aerosol. Ello conduce, desventajosamente, a una composición bastante inconsistente del aerosol entre calada y calada.

5 En el cigarrillo Eclipse® y otros artículos para fumar calentados de la técnica anterior tales como se describen, por ejemplo, en los documentos US-A-4,714,082 y US-A-5,819,751, la transferencia de calor desde el elemento de combustible que arde al medio generador de aerosol se produce principalmente mediante convección. Durante el uso, la transferencia de calor convectiva y por tanto la temperatura en el medio generador de aerosol pueden variar considerablemente dependiendo del comportamiento de aspiración del consumidor. En consecuencia, la composición y, por lo tanto, las propiedades sensoriales del aerosol inhalado por el consumidor son,
10 desventajosamente, muy sensibles a un régimen de aspiración particular del consumidor. Regímenes intensos de aspiración pueden provocar una transferencia de calor mediante convección suficientemente alta que origine temperaturas pico excesivas en el medio generador de aerosol de los artículos para fumar calentados, que lleve a una pirólisis significativa e incluso una combustión localizada del medio generador de aerosol. Se ha descubierto que los niveles de subproductos indeseados de pirólisis y combustión en los aerosoles generados por estos artículos para fumar calentados también varían significativamente dependiendo del régimen de aspiración particular adoptado por el consumidor.

20 En las líneas 53 a 65 de la columna 12 del documento US-A-4,714,082 se señala que una elevada transferencia de calor mediante convección tiende a producir una mayor producción de monóxido de carbono en el aerosol de la corriente principal. Para reducir los niveles de monóxido de carbono, se propone emplear un menor número de conductos de paso en el elemento de combustible o bien un elemento de combustible de mayor densidad. El documento US-A-4,714,082 aborda este problema mediante el empleo de disposiciones de vías de paso que están estrechamente espaciadas de manera que se queman o coalescen para formar una vía de paso al menos en el extremo de encendido del elemento de combustible.

25 El documento US-A-5,040,551 propone reducir la cantidad de monóxido de carbono producido en la combustión de elementos combustibles carbonáceos mediante el revestimiento de al menos una parte de las superficies expuestas del elemento de combustible con una capa microporosa de materia sólida en forma de partículas. Se propone que el revestimiento pueda ser aplicado dentro de conductos de paso longitudinales que se extienden a través del elemento de combustible carbonáceo. La materia sólida en forma de partículas que se utiliza para el revestimiento es sustancialmente no combustible a las temperaturas a las cuales arde el elemento de combustible carbonáceo, y puede comprender óxidos de alto punto de fusión. El revestimiento puede incluir adicionalmente ingredientes catalíticos.

A pesar de un prolongado interés e intensos esfuerzos de investigación todavía existe la necesidad de un artículo para fumar calentado que satisfaga las necesidades del consumidor y logre una reducción muy significativa de conocidos componentes nocivos del humo.

35 En particular, sería deseable proporcionar un artículo para fumar calentado que proporcione al consumidor un aerosol sensorialmente agradable de intensidad satisfactoria y composición constante de una calada a otra.

También sería deseable proporcionar un artículo para fumar calentado que, durante el uso, minimice o elimine sustancialmente la admisión de subproductos de combustión, tales como monóxido de carbono, desde el elemento combustible al aerosol de la corriente principal.

40 Sería también deseable proporcionar un artículo para fumar calentado en el cual el contenido de conocidos componentes nocivos del humo en el aerosol no se vea afectado en gran medida por el régimen de aspiración del consumidor. En particular, sería deseable proporcionar un artículo para fumar calentado en el cual sustancialmente no se produjese combustión o pirólisis del medio generador de aerosol bajo el abanico más amplio de condiciones de fumado que de manera realista puedan ser adoptadas por un consumidor.

45 Estos y otros atributos deseables en artículos para fumar son proporcionados por artículos para fumar basados en destilación de la presente invención.

50 De acuerdo con la invención, se proporcionan artículos para fumar basados en destilación que comprenden una fuente calor combustible, un sustrato generador de aerosol corriente abajo de la fuente de calor combustible y un elemento conductor de calor alrededor y en contacto con una parte trasera de la fuente de calor combustible y una parte delantera adyacente del sustrato generador de aerosol. Los artículos para fumar basados en destilación se caracterizan porque el sustrato generador de aerosol se prolonga al menos aproximadamente 3 milímetros (mm) corriente abajo más allá del elemento conductor de calor. Esto afecta ventajosamente a la consistencia de la composición del aerosol entre una calada y otra.

55 Se prefieren artículos para fumar basados en destilación similares a cigarrillos, que comprenden adicionalmente una cámara de expansión corriente abajo del sustrato generador de aerosol o una boquilla, o ambas cosas.

Tal como se utilizan en la presente memoria, los términos y expresiones "corriente arriba" y "delantero", y "corriente abajo" y "trasero", son utilizados para describir las posiciones relativas de componentes, o partes de componentes,

de artículos para fumar de la invención con respecto a la dirección del aire aspirado a través de los artículos para fumar durante su uso.

La parte trasera de la fuente de calor combustible es la parte de la fuente de calor que está circunscrita por el elemento conductor de calor y en contacto directo con el mismo.

- 5 La parte delantera del sustrato generador de aerosol es la parte del sustrato que está circunscrita por el elemento conductor de calor y en contacto directo con el mismo.

10 El elemento conductor de calor está alrededor de y en contacto directo con las periferias tanto de la parte trasera de la fuente de calor combustible como de la parte delantera del sustrato generador de aerosol. El elemento conductor de calor proporciona un enlace térmico entre estos dos componentes de artículos para fumar basados en destilación de acuerdo con la invención.

Tal como se emplea en la presente memoria, el término "longitud" indica la dimensión en la dirección longitudinal del artículo para fumar.

15 Tal como emplea en la presente memoria, el término "temperatura de funcionamiento" se refiere a la temperatura superficial (en grados Celsius) a mitad de camino de la parte delantera del sustrato generador de aerosol de artículos para fumar basados en destilación de acuerdo con la invención. En otras palabras, la temperatura superficial a la mitad de la longitud de la parte delantera del sustrato generador de aerosol. Se mide durante el uso en la superficie de los artículos para fumar utilizando una cámara infrarroja.

20 En los artículos para fumar de acuerdo con la invención, la periferia del sustrato generador de aerosol está parcialmente cubierta por el elemento conductor de calor. Aunque el elemento conductor del calor está envuelto alrededor de la periferia de la parte delantera del sustrato generador de aerosol, la periferia de la parte trasera del sustrato generador de aerosol no está rodeada por el elemento conductor de calor. La longitud de la parte trasera del sustrato generador de aerosol no rodeada por el elemento conductor de calor es al menos aproximadamente 3 mm o más.

25 La fuente de calor combustible y el sustrato generador de aerosol están en lo sustancial alineados axialmente. Con preferencia, la fuente de calor y el sustrato generador de aerosol son contiguos entre sí. Esto permite ventajosamente que la superficie del sustrato generador de aerosol contigua a la fuente de calor combustible sea calentada por transferencia de calor mediante conducción. Las superficies contiguas de la parte trasera de la fuente de calor y la parte delantera del sustrato tienen, con preferencia, sustancialmente la misma o bien la misma sección transversal. Esto maximiza ventajosamente dicha transferencia de calor mediante conducción.

30 Preferiblemente, el elemento conductor de calor proporciona una conexión sustancialmente estanca al aire entre la fuente de calor combustible y el sustrato generador de aerosol. Una conexión estanca al aire entre la fuente de calor y el sustrato, durante el uso, evita ventajosamente que gases de combustión procedentes de la fuente de calor sean aspirados al sustrato generador de aerosol a través de su periferia. Por otra parte, tal conexión minimiza o evita sustancialmente la transferencia de calor mediante convección desde la fuente de calor combustible al sustrato generador de aerosol por aire caliente aspirado a lo largo de la periferia.

35 Además, la estanqueidad respecto al aire de la conexión ayuda a minimizar la elevación de la temperatura de combustión de la fuente de calor durante la calada.

40 En artículos para fumar basados en destilación de acuerdo con la invención, el elemento conductor de calor transfiere mediante conducción calor generado durante la combustión de la fuente de calor al sustrato generador de aerosol. El elemento conductor de calor influye significativamente en la temperatura de la parte trasera de la fuente de calor. El extremo trasero de la fuente de calor es adyacente, y preferiblemente contiguo, al extremo delantero del sustrato generador de aerosol. La evacuación de calor ejercida por la transferencia de calor mediante conducción reduce significativamente la temperatura de la parte trasera de la fuente de calor combustible. En consecuencia, durante el uso, la temperatura de la parte trasera de la fuente de calor combustible se mantiene significativamente por debajo de su temperatura de auto-ignición. Por consiguiente, ninguna parte del sustrato generador de aerosol está nunca en contacto con o es adyacente a una parte en combustión o extremadamente caliente de la fuente de calor combustible. Esto permite evitar la combustión, así como la intensa pirólisis del sustrato generador de aerosol. Generalmente, cuanto mayor sea la longitud de la parte trasera de la fuente de calor combustible, menor es la temperatura en la interfaz entre la fuente de calor combustible y el sustrato generador de aerosol. El hecho de que la parte trasera de la fuente de calor combustible esté cubierta por el elemento conductor de calor también asegura ventajosamente que la fuente de calor combustible quede retenida en su lugar con respecto a los otros componentes del artículo para fumar durante la combustión.

55 En artículos para fumar basados en destilación de acuerdo con la invención, la temperatura de funcionamiento tiene un impacto significativo sobre la capacidad de generar un aerosol sensorialmente aceptable evitando al mismo tiempo la formación de compuestos indeseables a causa de la combustión o la degradación pirolítica del sustrato generador de aerosol. La temperatura de funcionamiento se mantiene ventajosamente dentro de un rango estrecho. La temperatura máxima de funcionamiento es ventajosamente inferior a la temperatura a la cual se hacen

perceptibles constituyentes nocivos del humo formados pirolíticamente, y no debe superar esta temperatura bajo un amplio rango de condiciones de aspiración que de manera realista puedan ser adoptadas por un consumidor. La temperatura mínima de funcionamiento está dada ventajosamente por la temperatura a la cual sean generados compuestos orgánicos volátiles de aroma y sabor desde el sustrato generador de aerosol en cantidades suficientes para producir un aerosol sensorialmente aceptable. Se puede controlar la temperatura de funcionamiento eligiendo la longitud de la parte trasera de la fuente de calor combustible y la longitud de la parte delantera del sustrato generador de aerosol (y, por consiguiente, para una longitud dada del sustrato generador de aerosol, la longitud de su parte trasera). El control y gestión cuidadosos de la temperatura de funcionamiento de esta manera permite ventajosamente, por ejemplo, la optimización de la composición, y por lo tanto la aceptabilidad sensorial de los aerosoles generados por artículos para fumar de acuerdo con la invención.

Los artículos para fumar basados en destilación de la invención están contruidos de manera tal que la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible al sustrato generador de aerosol se consigue principalmente por transferencia de calor mediante conducción. Sin embargo, se provee también una cantidad controlada de transferencia de calor mediante convección desde la fuente de calor combustible al sustrato generador de aerosol con el fin de evitar un enfriamiento excesivo del sustrato generador de aerosol durante la calada. El diseño de artículos para fumar de acuerdo con la invención permite ventajosamente que la proporción de transferencia de calor desde la fuente de calor combustible al sustrato generador de aerosol mediante conducción, por un lado, y mediante convección, por otro, sea fácilmente ajustable y controlable de forma independiente.

De acuerdo con la invención, una manera preferida para proporcionar una cantidad controlada de calentamiento por convección del sustrato generador de aerosol es mediante al menos un canal longitudinal de flujo de aire a través de la fuente de calor combustible. La transferencia de calor por convección desde la fuente de calor combustible al sustrato generador de aerosol durante la calada es, con preferencia, justamente la suficiente para evitar un enfriamiento significativo del sustrato generador de aerosol durante la calada y para compensar el calor latente de evaporación de los compuestos volátiles liberados desde el sustrato generador de aerosol. Cuando se desee reducir la transferencia de calor por convección, se puede revestir la superficie interior del al menos un canal de flujo de aire. El revestimiento puede reducir ventajosamente o evitar sustancialmente el flujo de entrada de subproductos de combustión procedentes de la fuente de calor combustible en el canal o canales de flujo de aire. Además, el revestimiento puede ventajosamente reducir o evitar la activación de la combustión de la fuente de calor durante la calada. Mediante la selección cuidadosa de parámetros relacionados con el al menos un canal de flujo de aire, se puede mantener baja la transferencia de calor mediante convección desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato generador de aerosol incluso durante regímenes de aspiración bastante extremados. Tales parámetros incluyen el número de canales de flujo de aire, las dimensiones de los canales de flujo de aire, determinadas por el diámetro del canal y la longitud del canal, así como la longitud, el grosor y la conductividad térmica del revestimiento.

En artículos para fumar de acuerdo con la invención, se genera calor mediante la combustión de una fuente de calor sólida. La fuente de calor combustible puede comprender cualquier material combustible adecuado, que incluye, sin limitación, carbono, aluminio, magnesio, carburos, nitruros y mezclas de los mismos. Se prefieren materiales combustibles con una alta capacidad de generación de calor, que produzcan muy bajas cantidades de subproductos de combustión incompleta y que proporcionen una resistencia mecánica suficiente de la fuente de calor combustible.

En la técnica son bien conocidas fuentes de calor combustibles adecuadas para el uso en artículos para fumar de acuerdo con la invención, y métodos para producir tales fuentes de calor, y están descritas, por ejemplo, en los documentos US-A-5,040,552, US-A-5,060,676, US-A-5,146,934, US-A-5,188,130, US-A-5,240,014, US-A-5,246,018, US-A-5,247,949, US-A-5,443,560, US-A-5,468,266 y US-A-5,595,577.

Las fuentes de calor combustibles preferidas para su uso en la invención están basadas en carbono, es decir comprenden principalmente carbono.

Para reducir y minimizar el suministro indeseable de monóxido de carbono al consumidor, se puede eliminar, preferiblemente mediante conversión catalítica, el monóxido de carbono generado por la combustión de la fuente de calor. Por ejemplo, la eliminación del monóxido de carbono se puede efectuar mediante el uso de una fuente de calor combustible que comprenda un catalizador que sea capaz de convertir el monóxido de carbono en dióxido de carbono. Como alternativa, este catalizador puede estar situado inmediatamente detrás de la fuente de calor.

De manera alternativa y más preferible, la fuente de calor combustible es una fuente de calor porosa basada en carbono. La estructura de la fuente de calor porosa basada en carbono es preferiblemente aquella en la cual sustancialmente nada de aire pueda ser aspirado a través de la fuente de calor durante la calada (en ausencia de un canal de flujo de aire). La porosidad de la fuente de calor combustible tiene un impacto sustancial en la velocidad de combustión. A medida que avanza la combustión, el oxígeno se puede difundir en la masa de la fuente de calor a una velocidad suficiente para mantener la combustión.

Son muy preferidas para el uso en artículos para fumar de acuerdo con la invención fuentes de calor combustible que están pirolizadas, son porosas y están basadas en carbono. Ventajosamente, estas fuentes de calor combustibles tienen una densidad geométrica de entre aproximadamente 0,5 g/cm³ y aproximadamente 0,8 g/cm³. Estas fuentes de calor combustibles tienen preferiblemente una porosidad de entre aproximadamente 60 por ciento y

aproximadamente 65 por ciento. La porosidad deseada puede lograrse fácilmente durante la fabricación de la fuente de calor combustible empleando métodos y tecnologías convencionales.

5 Preferiblemente, las fuentes de calor combustibles de artículos para fumar basados en destilación de acuerdo con la invención tienen un diámetro sustancialmente uniforme. Como alternativa, las fuentes de calor combustibles pueden ser ahusadas, de manera que el diámetro de la parte trasera de la fuente de calor combustible sea mayor que el diámetro de la parte delantera de la misma. Son particularmente preferidas fuentes de calor combustibles que sean sustancialmente cilíndricas. Las fuentes de calor combustibles pueden ser, por ejemplo, un cilindro o cilindro ahusado de sección transversal sustancialmente circular o bien un cilindro o cilindro ahusado de sección transversal sustancialmente elíptica.

10 Ventajosamente, la parte delantera de la fuente de calor, que es la parte no rodeada por el elemento conductor de calor, puede ser encendida a lo largo de toda su longitud. Para indicar a un consumidor el lugar óptimo en donde encender la fuente de calor combustible se pueden proveer ventajosamente una o más marcas sobre la fuente de calor combustible de artículos para fumar de acuerdo con la invención. Por ejemplo, se pueden proveer en la fuente de calor combustible una ranura circunferencial, una muesca u otra señal adecuada, para indicar el lugar en donde
15 el consumidor debe encender preferiblemente la fuente de calor combustible.

Se pueden producir fuentes de calor combustibles para uso en artículos para fumar de acuerdo con la invención empleando métodos conocidos de conformado cerámico tales como, por ejemplo, colada en barbotina, extrusión, moldeo por inyección y compactación con troquel. Cuando la fuente de calor combustible es una fuente de calor basada en carbono, preferiblemente se piroliza después del proceso de conformado. Si se desea, en el proceso de
20 conformado se pueden utilizar aglutinantes orgánicos. Se pueden incluir también aditivos, por ejemplo, aditivos para promover la consolidación de la fuente de calor combustible (por ejemplo adyuvantes de sinterización), aditivos para promover la combustión de la fuente de calor (por ejemplo potasio) y aditivos para promover la descomposición de uno o más gases producidos por la combustión de la fuente de calor (por ejemplo, catalizadores). Pueden añadirse oxidantes después de la pirólisis para mejorar la combustión y las propiedades de encendido de la fuente de calor.

25 Preferiblemente, las fuentes de calor combustibles de artículos para fumar basados en destilación de la invención comprenden al menos un canal longitudinal de flujo de aire, que es un orificio que pasa a través de una parte interna de la fuente de calor y se extiende a lo largo de toda la longitud de la fuente de calor. Más preferiblemente, las fuentes de calor combustibles comprenden uno, dos o tres canales longitudinales de flujo de aire. Muy preferiblemente, se proporciona un único canal longitudinal de flujo de aire a través de la fuente de calor combustible. En realizaciones particularmente preferidas de la invención, la fuente de calor combustible comprende un único canal de flujo de aire sustancialmente central o axial. El diámetro del único canal de flujo de aire se sitúa preferiblemente entre aproximadamente 1,5 mm y aproximadamente 3 mm, más preferiblemente entre
30 aproximadamente 2 mm y aproximadamente 2,5 mm.

Ventajosamente, el diseño de la fuente de calor es tal que el aire que es aspirado al interior del sustrato generador de aerosol y más allá corriente abajo durante la calada no entra en contacto con una zona de la fuente de calor combustible en donde se produce monóxido de carbono, por ejemplo la zona de combustión.
35

La superficie interna del al menos un canal longitudinal de flujo de aire puede estar parcialmente o totalmente revestida. Preferiblemente, el revestimiento comprende una capa de material sólido en partículas y es sustancialmente impermeable al aire. En realizaciones preferidas de la invención, el revestimiento cubre al menos la parte de
40 cada canal longitudinal de flujo de aire que se prolonga a través de la parte delantera de la fuente de calor combustible, que es la parte de la fuente de calor combustible que no está rodeada por el elemento conductor de calor. Preferiblemente, el revestimiento cubre la superficie interna de todos los canales de flujo de aire. Ventajosamente, el revestimiento sustancialmente impermeable al aire tiene baja conductividad térmica. El revestimiento puede estar formado de uno o más materiales adecuados que en lo sustancial sean térmicamente estables y no combustibles a la temperatura de combustión de la fuente de calor. En la técnica se conocen
45 materiales adecuados, e incluyen, por ejemplo, arcillas, óxidos metálicos tales como óxido de hierro, alúmina, titania, sílice, sílice-alúmina, circonia y óxido de cerio, zeolitas, fosfato de circonio y otros materiales cerámicos o sus combinaciones. Los materiales para revestimiento preferidos incluyen arcillas y óxido de hierro. Si se desea, se pueden incorporar en el material de revestimiento ingredientes catalíticos, tales como ingredientes que favorezcan la oxidación de monóxido de carbono a dióxido de carbono. Los ingredientes catalíticos adecuados incluyen, por
50 ejemplo, platino, paladio, metales de transición y sus óxidos.

Preferiblemente, el revestimiento tiene un grosor de entre aproximadamente 30 micrómetros y aproximadamente 200 micrómetros, con mayor preferencia entre aproximadamente 30 micrómetros y aproximadamente 100 micrómetros.

El revestimiento puede ser aplicado a la superficie interna del al menos un canal longitudinal de flujo de aire mediante cualquier método adecuado, por ejemplo los métodos descritos en el documento US-A-5,040,551. Por ejemplo, se puede rociar, humedecer o pintar la superficie interna de cada canal longitudinal de flujo de aire con una solución o una suspensión del revestimiento. Como alternativa, se puede proveer el revestimiento mediante la inserción de un forro en uno o más canales longitudinales de flujo de aire. Por ejemplo, se puede insertar un tubo hueco sustancialmente impermeable al aire en cada canal longitudinal de flujo de aire.
55

Opcionalmente, las fuentes de calor combustibles de artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender una o varias, preferiblemente hasta e inclusive seis ranuras longitudinales que se extienden a lo largo de parte de o toda la periferia de las fuentes de calor combustibles. En artículos para fumar de acuerdo con la invención que comprenden tales fuentes de calor combustibles ranuradas, el elemento conductor de calor está en contacto con la periferia saliente de la parte trasera de las fuentes de calor combustibles; la conexión entre la fuente de calor combustible y el sustrato generador de aerosol puede no ser estanca al aire. Si se desea, las fuentes de calor combustibles de artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender al menos un canal longitudinal de flujo de aire y una o más ranuras longitudinales.

Los sustratos generadores de aerosol de artículos para fumar basados en destilación de acuerdo con la invención comprenden al menos un formador de aerosol y un material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento. El aerosol puede ser visible o invisible e incluye vapores, así como gases y gotitas líquidas de vapores condensados.

El al menos un formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos y adecuados que, durante el uso, facilite la formación de un aerosol denso y estable y que sea sustancialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de funcionamiento. De manera ventajosa, la temperatura de funcionamiento es consistentemente lo suficientemente alta para liberar cantidades suficientes del al menos un formador de aerosol. El punto de ebullición del formador de aerosol, o de la mezcla de formadores de aerosol, es preferiblemente inferior a aproximadamente 350°C. Los formadores de aerosol adecuados son bien conocidos para los especialistas en la técnica e incluyen, por ejemplo, alcoholes polihidroxílicos, ésteres de alcoholes polihidroxílicos, tales como mono-, di- o triacetato de glicerilo, y ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como dodecanodioato de dimetilo y tetradecanodioato de dimetilo. Son formadores de aerosol preferidos para utilizar en la presente invención los alcoholes polihidroxílicos o sus mezclas, tales como trietilenglicol, 1,3-butanodiol y, el más preferido, glicerina.

Preferiblemente, el material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento es una carga de material basado en plantas, más preferiblemente una carga de material basado en plantas homogeneizado. Por ejemplo, el sustrato generador de aerosol puede comprender uno o más materiales derivados de plantas, entre ellos, sin limitación, tabaco, té, por ejemplo té verde, menta, laurel, eucalipto, albahaca, salvia, verbena y estragón. El material basado en plantas puede comprender aditivos que incluyen, sin limitación, humectantes, saborizantes, aglutinantes y sus mezclas.

Ventajosamente, el material basado en plantas está circunscrito por una envoltura adecuada de, por ejemplo, papel, por ejemplo una envoltura para tapón filtrante. Esta envoltura puede servir para facilitar el montaje del artículo para fumar y ventajosamente tiene poco o sustancialmente ningún impacto sobre la transferencia de calor desde el elemento conductor de calor al sustrato generador de aerosol. Si se desea, la envoltura puede contribuir a la emisión de compuestos volátiles. Por ejemplo, la envoltura puede ser una cinta de tabaco. De acuerdo con la presente invención, son más preferidos artículos para fumar basados en destilación en los cuales el material basado en plantas comprendido en el sustrato generador de aerosol consista esencialmente en material de tabaco, muy preferiblemente material de tabaco homogeneizado. El material de tabaco puede estar en forma de tiras, perlas, gránulos, filamentos o mezclas de los mismos. Preferiblemente, el material de tabaco comprende entre aproximadamente 5% y aproximadamente 40% en peso de formador de aerosol, más preferiblemente entre aproximadamente 10% y aproximadamente 20% en peso de formador de aerosol. Los métodos para proporcionar material de tabaco con tales cargas de formador de aerosol son conocidos en la técnica y están descritos, por ejemplo, en el documento US-A-6,378,528.

Muy preferiblemente, el sustrato generador de aerosol comprende un formador de aerosol, tal como glicerina, y un tapón de material de tabaco homogeneizado, por ejemplo tabaco reconstituido, tabaco en láminas moldeado, tabaco extruido, o una mezcla de los mismos, circunscrito por envoltura de tapón filtrante. La densidad geométrica del material de tabaco homogeneizado es preferiblemente mayor que la densidad geométrica del relleno de tabaco cortado en los cigarrillos convencionales. En realizaciones preferidas de la invención, la densidad geométrica del material de tabaco homogeneizado que incluye el formador de aerosol es al menos aproximadamente 0,4 mg/mm³ o superior. Ventajosamente, la densidad geométrica del material de tabaco homogeneizado que incluye el formador de aerosol es inferior a aproximadamente 1,2 mg/mm³.

Si se desea, el material de tabaco puede comprender aditivos adecuados que incluyen, sin limitación, humectantes, saborizantes, aglutinantes y mezclas de los mismos. Por ejemplo, si es apropiado, se puede utilizar un aglutinante para estabilizar un alcohol polihidroxílico utilizado como formador de aerosol, tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP-A-0545186. Preferiblemente, la temperatura de funcionamiento de sustratos generadores de aerosol que comprenden glicerina y material de tabaco homogeneizado se controla de manera que no exceda de aproximadamente 300°C. Muy preferiblemente, la temperatura de funcionamiento se sitúa entre aproximadamente 200°C y aproximadamente 250°C.

Como alternativa, o además de tabaco u otro material basado en plantas, el sustrato generador de aerosol puede comprender un material de soporte inerte impregnado o de otro modo cargado con uno o más saborizantes, que se evaporan a la temperatura de funcionamiento. El material de soporte inerte puede ser cualquier material conocido

5 adecuado que sea en lo sustancial térmicamente estable a la temperatura de funcionamiento del artículo para fumar basado en destilación inclusive, pero sin limitación, materiales cerámicos porosos o materiales polímeros de origen natural o sintéticos, tales como celulosa y celulosa modificada químicamente. Por ejemplo, el sustrato generador de aerosol puede comprender nicotina o un material basado en tabaco, tal como un extracto derivado del tabaco o una pasta basada en tabaco, vaciado o revestido sobre una cinta o soporte inerte.

Ventajosamente, el sustrato generador de aerosol tiene forma sustancialmente cilíndrica y sección transversal sustancialmente uniforme. La sección transversal puede ser, por ejemplo, sustancialmente circular o sustancialmente elíptica.

10 Preferiblemente, el elemento conductor de calor forma un manguito delgado y continuo, que circunscribe estrechamente la parte trasera de la fuente de calor y la parte delantera del sustrato generador de aerosol. El elemento conductor de calor puede estar hecho de cualquier material o combinación de materiales resistente al calor adecuada, con una conductividad térmica apropiada. Preferiblemente, el elemento conductor de calor tiene una conductividad térmica de entre aproximadamente 10 W/m·K y aproximadamente 500 W/m·K, con mayor preferencia entre aproximadamente 15 W/m·K y aproximadamente 400 W/m·K. Ventajosamente, el material es fácilmente plegable y adecuado para el uso en equipos convencionales de fabricación de cigarrillos. Por ejemplo, el elemento conductor de calor puede estar formado por uno o más metales, una o más aleaciones, o combinaciones de los mismos. Más preferiblemente, el elemento conductor de calor está formado por aluminio, muy preferiblemente lámina de aluminio. Preferiblemente, el elemento conductor de calor tiene un grosor de entre aproximadamente 5 micrómetros y aproximadamente 50 micrómetros, con preferencia entre aproximadamente 10 micrómetros y aproximadamente 30 micrómetros. Muy preferiblemente, el elemento conductor de calor es una lámina de aluminio que tiene un grosor de aproximadamente 20 micrómetros.

En realizaciones preferidas de la invención, el elemento conductor de calor rodea entre aproximadamente 30 por ciento y aproximadamente 60 por ciento de la longitud del sustrato generador de aerosol.

25 Aunque se prefieren artículos para fumar basados en destilación en los cuales la parte trasera de la fuente de calor combustible y la parte delantera del sustrato generador de aerosol son contiguas entre sí, también están dentro del alcance de la invención artículos para fumar en los cuales la parte trasera de la fuente de calor combustible y la parte delantera del sustrato generador de aerosol están separadas. En tales realizaciones, el huelgo o separación entre la fuente de calor combustible y el sustrato generador de aerosol en la dirección longitudinal del artículo para fumar es preferiblemente menor de aproximadamente 2 mm, con mayor preferencia aproximadamente 0,5 mm. Opcionalmente, se puede proporcionar una fuente de sabor entre la parte trasera de la fuente de calor combustible y la parte delantera del sustrato generador de aerosol. Por ejemplo, para intensificar el sabor de caladas tomadas poco después del encendido de la fuente de calor combustible, ventajosamente se puede proveer una fuente de sabor que comprenda uno o más saborizantes que tengan una volatilidad mayor que los compuestos volátiles presentes en el sustrato generador de aerosol, entre la parte trasera de la fuente de calor combustible y la parte delantera del sustrato generador de aerosol.

30 Opcionalmente, los artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender además un manguito alrededor de parte de la sección trasera del sustrato generador de aerosol. El manguito se sitúa corriente abajo del elemento conductor de calor y está separado del mismo. El huelgo o separación entre el elemento conductor de calor y el manguito mide al menos aproximadamente 0,5 mm o más. El manguito puede servir como un material de barrera y evitar la migración del formador de aerosol a la superficie externa del artículo para fumar. Como alternativa o adicionalmente, el manguito puede servir para modular ligeramente la pendiente del gradiente de temperatura a lo largo del sustrato generador de aerosol, conservando calor en la parte trasera del sustrato generador de aerosol y reduciendo ligeramente así la pendiente del gradiente de temperatura. Sin embargo, el manguito tiene sólo un impacto pequeño en la pendiente de dicho gradiente. El manguito puede estar formado del mismo material o un material diferente que el elemento conductor de calor. Ventajosamente, el manguito tiene aproximadamente el mismo grosor que el elemento conductor de calor.

35 Además, los artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender también una cámara de expansión corriente abajo del sustrato generador de aerosol. Ventajosamente, la inclusión de una cámara de expansión permite un enfriamiento adicional del aerosol generado por transferencia de calor desde la fuente de calor combustible al sustrato generador de aerosol mientras que hay una mínima o nula filtración de la fase de partículas en forma de gotitas. La cámara de expansión también permite ventajosamente que la longitud total de los artículos para fumar de acuerdo con la invención se ajuste a un valor deseado, por ejemplo a una longitud similar a la de los cigarrillos convencionales, mediante una elección apropiada de la longitud de la cámara de expansión. Preferiblemente, la cámara de expansión es un tubo hueco alargado, que ventajosamente tiene una sección transversal sustancialmente uniforme. Por ejemplo, la cámara de expansión puede comprender un tubo de cartón hueco, un tubo hueco de estopa de acetato de celulosa o ambas cosas. La cámara de expansión proporciona un enlace o puente entre el sustrato generador de aerosol y el extremo de boca de los artículos para fumar de acuerdo con la invención.

60 Los artículos para fumar de acuerdo con la invención también pueden comprender, además, una boquilla integrada corriente abajo del sustrato generador de aerosol y, cuando está presente, corriente abajo de la cámara de

- expansión. La boquilla integrada puede comprender, por ejemplo, un filtro que tenga uno o más segmentos. El filtro puede comprender uno o más segmentos de acetato de celulosa, papel u otros materiales filtrantes conocidos adecuados. Preferiblemente, la boquilla integrada tiene baja eficacia de filtración, más preferiblemente muy baja eficacia de filtración. Como alternativa o adicionalmente, el filtro puede comprender uno o varios segmentos que comprendan absorbentes, adsorbentes, saborizantes y otros modificadores y aditivos para aerosol utilizados en filtros para cigarrillos convencionales, o combinaciones de los mismos.
- 5 Si se desea, se puede proporcionar ventilación en un lugar corriente abajo de la fuente de calor combustible de artículos para fumar de acuerdo con la invención. Por ejemplo, cuando esté presente, la ventilación puede situarse en una ubicación a lo largo de la boquilla integrada de artículos para fumar de acuerdo con la invención.
- 10 En lugar o además de estar provistos de una boquilla integrada, los artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden proporcionarse para su uso junto con una boquilla separada.
- En una realización, los artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden proporcionarse para su uso junto con una boquilla separada reutilizable. Por ejemplo se puede proporcionar un equipo o "kit" que incluya: (i) al menos un artículo para fumar de acuerdo con la invención; y (ii) una boquilla separada reutilizable para uso junto con el al menos un artículo para fumar de acuerdo con la invención. El uso de una boquilla separada reutilizable con un artículo para fumar de acuerdo con la invención reduce ventajosamente la cantidad de materiales residuales que deben ser desechados después de que el artículo para fumar se haya consumido. En una realización alternativa, se pueden proveer para su uso artículos para fumar de acuerdo con la invención junto con una boquilla separada desechable.
- 15 Se pueden emplear artículos para fumar de acuerdo con la invención junto con cualquier boquilla separada adecuada. En la técnica son conocidas boquillas separadas para uso con artículos para fumar en los cuales se calienta tabaco en lugar de quemarlo, que son adecuadas para su uso con artículos para fumar de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el documento US-A-5,240,012 describe un artículo para fumar que comprende una fuente de calor combustible, un medio productor de sabor y un cuerpo reutilizable.
- 20 También son conocidas en la técnica boquillas separadas para uso con cigarrillos convencionales y otros artículos para fumar en los cuales se quema tabaco, que son adecuadas para el uso con artículos para fumar de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el documento GB-A-610,225 describe un portacigarrillos que comprende una boquilla que tiene un orificio axial, una prolongación amovible del orificio de la boquilla, un miembro de manguito que se acopla de manera amovible a la boquilla y que rodea a la prolongación, y una parte portadora del cigarrillo dispuesta dentro del manguito.
- 25 Los artículos para fumar de acuerdo con la invención están unidos preferiblemente de manera desmontable a una boquilla separada mediante un ajuste por interferencia.
- Después de su uso, los artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden ser retirados manualmente de una boquilla separada. Sin embargo, los artículos para fumar de acuerdo con la invención se usan preferiblemente junto con una boquilla separada que comprende un mecanismo eyector que puede ser hecho funcionar por un consumidor para, después de su uso, expulsar el artículo para fumar de la boquilla separada. El uso de una boquilla separada que comprende un mecanismo eyector reduce o elimina ventajosamente la necesidad de que el consumidor toque el artículo para fumar de acuerdo con la invención con el objeto de retirar el artículo para fumar de la boquilla separada.
- 35 En la técnica son conocidos mecanismos eyectores adecuados para ser incluidos en boquillas separadas para uso junto con artículos para fumar de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el cuerpo reutilizable del artículo para fumar descrito en el documento US-A-5,240,012 incluye medios eyectores para facilitar la separación de la fuente de calor combustible y medios productores de sabor con respecto al cuerpo, mediante la traslación de los medios eyectores en una distancia predeterminada con respecto al cuerpo en una dirección longitudinal.
- 40 La boquilla separada puede comprender un filtro que tenga uno o más segmentos. El filtro puede comprender uno o más segmentos de acetato de celulosa, papel u otros materiales filtrantes adecuados conocidos. Preferiblemente, la boquilla separada tiene baja eficacia de filtración, más preferiblemente muy baja eficacia de filtración. Como alternativa o adicionalmente, el filtro puede comprender uno o más segmentos que comprendan absorbentes, adsorbentes, saborizantes y otros modificadores y aditivos para aerosol utilizados en filtros para cigarrillos convencionales, o combinaciones de los mismos.
- 45 Los artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender además una fuente de sabor corriente abajo del sustrato generador de aerosol. Cuando los artículos para fumar de acuerdo con la invención comprenden además una cámara de expansión y una fuente de sabor, la fuente de sabor puede estar situada corriente abajo de la cámara de expansión. Como alternativa o adicionalmente, la fuente de sabor puede estar incorporada, absorbida o adsorbida en el material que forma la cámara de expansión, o bien, cuando la cámara de expansión sea un tubo hueco, la fuente de sabor puede estar situada dentro de la cámara de expansión. La fuente de sabor puede comprender un material de soporte inerte, por ejemplo un material de soporte inerte mencionado anteriormente, impregnado con uno o más saborizantes, formadores de aerosol o combinaciones de los mismos. Como alternativa
- 50
- 55

o adicionalmente, la fuente de sabor puede comprender material basado en tabaco, que incluye, sin limitación, relleno de tabaco cortado, tabaco homogeneizado (por ejemplo tabaco reconstituido, tabaco extruido o tabaco en hoja moldeado) y extractos basados en tabaco o derivados del tabaco. El sustrato generador de aerosol y la fuente de aroma pueden comprender los mismos o diferentes formadores de aerosol.

- 5 Uno o más de la fuente de calor combustible, el sustrato generador de aerosol y, cuando estén incluidos, el manguito, la cámara de expansión y la boquilla de artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender uno o más saborizantes. Los saborizantes pueden ser extractos naturales, sabores sintéticos o una combinación de los mismos. Los saborizantes que pueden ser incluidos en artículos para fumar de acuerdo con la invención incluyen, sin limitación, mentol, menta verde, menta piperita, eucalipto, vainilla, cacao, chocolate, café, té, 10 especias (tales como canela, clavo de olor y jengibre) y saborizantes de frutas. Por ejemplo, para intensificar el sabor de caladas tomadas poco después del encendido de la fuente de calor combustible de artículos para fumar de acuerdo con la invención, se pueden absorber o proveer de otra manera uno o más saborizantes en o cerca de la parte trasera de la fuente de calor combustible. Por ejemplo, se pueden aplicar uno o más saborizantes a la superficie terminal trasera de la fuente de calor combustible. Como alternativa o adicionalmente, se pueden aplicar uno o más aromatizantes a la superficie terminal trasera del elemento conductor de calor, por ejemplo añadiéndolo a un adhesivo que puede ser utilizado para unir el elemento conductor de calor a la parte trasera de la fuente de calor combustible. En general, la fuente de calor combustible, el sustrato generador de aerosol y, cuando estén incluidos, el manguito, la cámara de expansión y la boquilla de artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden incluir los mismos o diferentes saborizantes.
- 20 Preferiblemente, el elemento conductor de calor, el sustrato generador de aerosol y, cuando estén presentes, el manguito, la cámara de expansión y la boquilla, de artículos para fumar de acuerdo con la invención están circunscritos por una envoltura externa de, por ejemplo, papel para cigarrillos. Más preferiblemente, el elemento conductor de calor, el sustrato generador de aerosol y, cuando estén presentes, el manguito, la cámara de expansión y la boquilla, de artículos para fumar de acuerdo con la invención están circunscritos por una envoltura 25 externa con propiedades odorizantes.

En una realización particular preferida, el elemento conductor de calor, el sustrato generador de aerosol y, cuando estén presentes, el manguito, la cámara de expansión y la boquilla, de artículos para fumar de acuerdo con la invención están circunscritos por una envoltura externa que comprende odorantes encapsulados o complejados, que son liberados durante el uso del artículo para fumar como resultado de la degradación térmica. Por ejemplo, los 30 artículos para fumar de acuerdo con la invención pueden comprender ventajosamente envolturas externas que comprenden complejos de inclusión en β -ciclodextrina del tipo descrito en el documento US-A-5,479,949.

En realizaciones de la invención, la parte delantera de la fuente de calor combustible puede estar también circunscrita por la envoltura externa. En tales realizaciones, la parte de la envoltura externa que circunscribe la parte delantera de la fuente de calor combustible del artículo para fumar es preferiblemente eliminada por el consumidor antes del uso del artículo para fumar. Preferiblemente, la envoltura externa comprende un corte, una línea de perforaciones u otra línea de debilidad, o bien una cinta de rasgadura para permitir que el consumidor retire la parte de la envoltura externa que circunscribe la parte delantera de la fuente de calor combustible del artículo para fumar. Cuando la envoltura externa comprenda una línea de perforaciones u otra línea de debilidad, preferiblemente se provee una lengüeta para tirar en una costura de la envoltura externa próxima a la línea de debilidad, con el fin de 40 facilitar la retirada de la parte de la envoltura externa que circunscribe la parte delantera de la fuente de calor combustible del artículo para fumar.

La retirada de la parte de la envoltura externa que circunscribe la parte delantera de la fuente de calor combustible facilita ventajosamente el encendido de la fuente de calor combustible por el consumidor. En realizaciones alternativas de la invención, la parte delantera de la fuente de calor combustible sobresale de la envoltura externa.

45 Toda o una parte de la envoltura externa puede ser coloreada.

De acuerdo con la invención, son particularmente preferidos artículos para fumar basados en destilación que tengan dimensiones similares o sustancialmente iguales a los cigarrillos convencionales. Tales artículos para fumar de acuerdo con la invención tienen preferiblemente una longitud de entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 100 mm, con más preferencia entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 85 mm, y con mucha preferencia 50 entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 73 mm.

De acuerdo con la invención, también se prefieren particularmente artículos para fumar basados en destilación para uso junto con una boquilla separada. Tales artículos para fumar de acuerdo con la invención tienen preferiblemente una longitud de entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 50 mm, con más preferencia entre aproximadamente 35 mm y aproximadamente 45 mm.

55 Se pueden usar artículos para fumar de acuerdo con la invención junto con boquillas separadas de cualquier longitud deseada. Preferiblemente, la longitud de la boquilla separada es tal que, durante el uso, la longitud combinada del artículo para fumar de acuerdo con la invención y la boquilla separada se sitúe entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 100 mm, con más preferencia entre aproximadamente 74 mm y aproximadamente 80 mm, y con

mucha preferencia aproximadamente 84 mm.

Las fuentes de calor combustibles de artículos para fumar de acuerdo con la invención tienen preferiblemente una longitud de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 17 mm, con más preferencia entre aproximadamente 11 mm y aproximadamente 15 mm, y con mucha preferencia aproximadamente 11 mm. La longitud de la fuente de calor combustible que puede ser quemada es un factor importante en el diseño de artículos para fumar de acuerdo con la invención. Preferiblemente, la parte delantera de la fuente de calor combustible mide entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 15 mm de longitud, con más preferencia entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 8 mm de longitud. Preferiblemente, la parte trasera de la fuente de calor combustible rodeada por el elemento conductor del calor mide entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, más preferiblemente entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm de longitud.

El sustrato generador de aerosol tiene preferiblemente una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, con más preferencia entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 12 mm. Ventajosamente, la longitud de la parte delantera del sustrato generador de aerosol está minimizada a fin de reducir el plazo de tiempo requerido para que, después del encendido de la fuente de calor combustible, una parte del sustrato generador de aerosol alcance una temperatura suficiente para producir un aerosol sensorialmente aceptable. Preferiblemente, la parte delantera del sustrato generador de aerosol mide al menos entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 10 mm de longitud, con más preferencia entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, con mucha preferencia entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 6 mm de longitud. Preferiblemente, la parte trasera del sustrato generador de aerosoles no rodeada por el elemento conductor de calor mide entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm de longitud. En otras palabras, el sustrato generador de aerosol se prolonga preferiblemente entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm corriente abajo más allá del elemento conductor de calor. Más preferiblemente, el sustrato generador de aerosol se prolonga al menos aproximadamente 4 mm corriente abajo más allá del elemento conductor de calor.

Preferiblemente, el elemento conductor de calor tiene una longitud de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 13 mm, con más preferencia entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 10 mm, con mucha preferencia alrededor de 9 mm.

Por ejemplo, en una realización de la invención, el sustrato generador de aerosol tiene una longitud de aproximadamente 10 mm y la parte delantera del sustrato generador de aerosol mide aproximadamente 5 mm de longitud. Por lo tanto, el sustrato generador de aerosol se prolonga aproximadamente 5 mm corriente abajo más allá del elemento conductor de calor. En otra realización de la invención, el sustrato generador de aerosol tiene una longitud de aproximadamente 15 mm y la parte delantera del sustrato generador de aerosol rodeada por el elemento conductor del calor mide aproximadamente 6 mm de longitud. Por tanto, el sustrato generador de aerosol se prolonga aproximadamente 9 mm corriente abajo más allá del elemento conductor de calor.

Cuando la parte trasera del sustrato generador de aerosol está rodeada por un manguito, el manguito mide con preferencia entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 14 mm de longitud.

Cuando los artículos para fumar de acuerdo con la invención no están previstos para su uso junto con una boquilla separada, la cámara de expansión tiene preferiblemente una longitud de entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 80 mm.

Cuando los artículos para fumar de acuerdo con la invención están destinados para su uso junto con una boquilla separada, la cámara de expansión tiene preferiblemente una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm.

Preferiblemente, los artículos para fumar de acuerdo con la invención tienen un diámetro sustancialmente uniforme. En ciertas realizaciones preferidas, los artículos para fumar de acuerdo con la invención tienen un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 9 mm, con más preferencia de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 8 mm. En realizaciones alternativas preferidas, los artículos para fumar de acuerdo con la invención tienen un diámetro de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 8 mm, con más preferencia entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 7 mm.

Ventajosamente, el diámetro de artículos para fumar de acuerdo con la invención es sustancialmente igual al de los sustratos generadores de aerosol de los mismos. Ventajosamente, el diámetro de artículos para fumar de acuerdo con la invención es también sustancialmente igual al diámetro de al menos la parte trasera de la fuente de calor combustible de los mismos.

Se pueden ensamblar artículos para fumar de acuerdo con la invención utilizando métodos y maquinaria conocidos.

Se describirá adicionalmente la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra una sección transversal longitudinal esquemática de un artículo para fumar de acuerdo con una primera realización preferida de la invención que tiene las dimensiones y características indicadas en la columna 1 de la Tabla 1;

La Figura 2 muestra una sección transversal longitudinal esquemática de un artículo para fumar de acuerdo con una segunda realización preferida de la invención que tiene las dimensiones y características indicadas en la columna 3 de la Tabla 1;

5 La Figura 3 muestra una gráfica de las cantidades de nicotina y de formador de aerosol (glicerina) suministradas por calada de un artículo para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención mostrada en la Figura 1; y

La Figura 4 muestra una gráfica de las cantidades de nicotina y de formador de aerosol (glicerina) suministradas por calada de un artículo para fumar no de acuerdo con la invención que tiene las dimensiones y características indicadas en la columna 2 de la Tabla 1.

10 El artículo 2 para fumar similar a cigarrillo de acuerdo con la primera realización preferida de la invención mostrada en la Figura 1 incluye una fuente 4 de calor combustible, un sustrato 6 generador de aerosol, una cámara 8 de expansión alargada y una boquilla 10 en alineación coaxial contigua, que están sobreenvoltas por una envoltura externa de papel 12 para cigarrillos de baja permeabilidad al aire.

15 La fuente 4 de calor combustible es una fuente de calor porosa basada en carbono pirolizado. La fuente 4 de calor combustible es cilíndrica y comprende un canal 16 de flujo de aire central que se extiende longitudinalmente a lo largo de la fuente 4 de calor combustible. Sobre la superficie interna del canal 16 de flujo de aire central se ha provisto un revestimiento 14 resistente al calor de óxido de hierro, sustancialmente impermeable frente al aire.

20 El sustrato 6 generador de aerosol se encuentra inmediatamente corriente abajo de la fuente 4 de calor combustible y comprende un tapón cilíndrico de material 18 de tabaco homogeneizado que comprende glicerina como formador de aerosol y está circunscrito por envoltura de tapón 20 filtrante. El material 18 de tabaco homogeneizado consiste en filamentos alineados longitudinalmente de material de tabaco extruido.

25 Un elemento 22 conductor de calor consistente en un tubo de lámina de aluminio rodea y está en contacto con una parte 4b trasera de la fuente 4 de calor combustible y una parte 6a delantera contigua del sustrato 6 generador de aerosol. Tal como se muestra en la Figura 1, una parte trasera del sustrato 6 generador de aerosol no está rodeada por el elemento 22 conductor de calor.

30 La cámara 8 de expansión alargada está situada corriente abajo del sustrato 6 generador de aerosol y comprende un tubo 24 cilíndrico de cartón con extremos abiertos. La boquilla 10 del artículo 2 para fumar está situada corriente abajo de la cámara 8 de expansión y comprende un tapón cilíndrico de estopa 26 de acetato de celulosa de muy baja eficacia de filtración circunscrita por la envoltura 28 de tapón filtrante. La boquilla 10 puede estar circunscrita por papel de boquilla (no mostrado). Las dimensiones y características adicionales del artículo 2 para fumar similar a cigarrillo y sus componentes están incluidas en la Tabla 1 (véase la columna 1).

35 Durante el uso, el consumidor enciende la fuente 4 de calor combustible basada en carbono y luego aspira aire a través del canal 16 de flujo de aire central corriente abajo hacia la boquilla 10. La parte 6a delantera del sustrato 6 generador de aerosol es calentada principalmente por conducción a través de la parte 4b trasera no combustible, contigua, de la fuente 4 de calor combustible y el elemento 22 conductor de calor. El aire aspirado se calienta a medida que pasa a través del canal 16 de flujo de aire central y después calienta por convección el sustrato 6 generador de aerosol. El calentamiento del sustrato 6 generador de aerosol libera compuestos volátiles y semivolátiles y glicerina desde el sustrato 18 generador de aerosol, que son arrastrados en el aire caliente aspirado a medida que este fluye a través del sustrato generador de aerosol. El aire calentado y los compuestos arrastrados pasan a través de la cámara 8 de expansión corriente abajo, se enfrían y se condensan para formar un aerosol que pasa a través de la boquilla a la boca del consumidor (a aproximadamente la temperatura ambiente).

45 La fuente 4 de calor se prepara mezclando carbono en polvo con un modificador de combustión que contiene potasio y un sistema de aglutinante orgánico en agua. Se conforma la masa resultante en una varilla cilíndrica en estado sin acabar, que comprende un canal de flujo de aire central. La capa de revestimiento resistente al calor, sustancialmente impermeable al aire, sobre la superficie interna del canal de flujo de aire central se forma durante la extrusión de la varilla en estado sin acabar, mediante la aplicación de una suspensión que comprende partículas sólidas de óxido de hierro. La varilla en estado sin acabar se seca y se piroliza a aproximadamente 750°C bajo una atmósfera inerte y luego se corta para producir varias fuentes 4 de calor cilíndricas de la longitud deseada. Se cortan barras preformadas de sustrato generador de aerosol en diversos tapones cilíndricos de la longitud deseada.

50 Para construir el artículo 2 para fumar se encola una pieza rectangular del elemento 22 conductor de calor a papel 12 para cigarrillos. Se alinean y se colocan adecuadamente sobre el papel 12 para cigarrillos la fuente 4 de calor, el tapón de sustrato 6 generador de aerosol 6 y la cámara 8 de expansión, con el elemento 22 conductor de calor adjunto. El papel 12 para cigarrillos con el elemento conductor 22 unido se envuelve alrededor de la parte 4b trasera de la fuente 4 de calor, el sustrato 6 generador de aerosol y la cámara 8 de expansión, y se encola. Se une la boquilla 10 al extremo abierto de la cámara de expansión utilizando tecnología conocida para combinar filtros.

55 El artículo 30 para fumar similar a cigarrillo de acuerdo con la segunda realización preferida de la invención que se muestra en la Figura 2 es de construcción y diseño en gran medida similares al artículo 2 para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención mostrado en la Figura 1. La única diferencia entre el artículo para

fumar similar a cigarrillo de acuerdo con la primera realización preferida de la invención mostrado en la Figura 1 y el artículo 30 para fumar similar a cigarrillo de acuerdo con la segunda realización preferida de la invención que se muestra en la Figura 2 es que el artículo 30 para fumar comprende además un manguito 32 cilíndrico con extremos abiertos, de lámina de aluminio, corriente abajo del elemento 22 conductor de calor. Tal como se muestra en la Figura 2, el manguito 32, que está separado del elemento 22 conductor de calor, rodea y está en contacto con una parte trasera del sustrato 6 generador de aerosol. Las dimensiones y características adicionales del artículo 2 para fumar similar a cigarrillo y sus componentes están incluidas en la Tabla 1 (véase la columna 3).

Se prepara como se ha descrito más arriba un artículo para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención que se muestra en la Figura 1, que tiene las dimensiones indicadas en la columna 1 de la Tabla 1, y se miden las cantidades de nicotina (en microgramos) y glicerina (en microgramos) por calada en función del número de calada. Los resultados se muestran en la Figura 3 (perfil de calada por calada). Para comparar, se prepara un artículo para fumar que no es de acuerdo con la invención, que tiene las dimensiones y características indicadas en la columna 2 de la Tabla 1. También se miden las cantidades de nicotina y glicerina por calada, en función del número de calada; los resultados se muestran en la Figura 4 (perfil de calada por calada). En las Figuras 3 y 4, la cantidad de nicotina está representada por las columnas llenas y la cantidad de glicerina está representada por las columnas sombreadas.

El artículo para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención y el artículo para fumar no de acuerdo con la invención difieren sólo en la longitud del sustrato generador de aerosol cubierta por el elemento conductor de calor; las fuentes de calor combustibles, sustratos generadores de aerosol, cámaras de expansión, boquillas y todas las demás dimensiones de los artículos para fumar son idénticas. En el artículo para fumar no de acuerdo con la invención, el elemento conductor de calor cubre toda la longitud del sustrato generador de aerosol. En otras palabras, el sustrato generador de calor no se prolonga corriente abajo más allá del elemento conductor de calor. Por lo demás, el artículo para fumar no de acuerdo con la invención es de construcción idéntica al artículo para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención.

Para generar los perfiles de calada por calada mostrados en las Figuras 3 y 4, se equilibran los artículos para fumar a 22°C y humedad relativa de 50% durante 2 días. Se encienden los artículos para fumar mediante calentamiento resistivo aplicando una corriente a través de la fuente de calor de carbono por medio de electrodos colocados aproximadamente 1 mm por delante del elemento conductor de calor. Cada 30 segundos (frecuencia de calada) se toma una calada de 60 ml (volumen de calada) en 2 segundos (duración de calada).

El método semicuantitativo que proporciona la determinación semicuantitativa de nicotina y glicerina en el aerosol de los artículos para fumar sobre una base de calada por calada es el siguiente:

Se conecta mediante una interfaz un cromatógrafo de gases (GC) capilar ultrarrápido unido a un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo, con un sistema de muestreo por jeringa totalmente automatizado que comprende una jeringa para gas de 1 ml, que aspira del aerosol a medida que éste sale del extremo de boca de los artículos para fumar mientras se toma una calada. El GC se hace funcionar isotérmicamente a 200°C. El muestreo y la purga del sistema se sincronizan al ritmo de caladas. Los valores que se muestran en las Figuras 3 y 4 son medias de tres determinaciones. Sólo se registran perfiles relativos, y los rendimientos se obtienen de la cuantificación del condensado recogido a lo largo del total de un experimento de fumado.

Tal como ilustran los perfiles de suministro de nicotina y glicerina calada por calada que se muestran en las Figuras 3 y 4, la prolongación del sustrato generador de aerosol corriente abajo más allá del elemento conductor de calor en el artículo para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención da lugar ventajosamente a perfiles de suministro sustancialmente consistentes en comparación con los perfiles de suministro inconsistentes obtenidos para un artículo para fumar en donde el sustrato generador de aerosol no se prolonga corriente abajo más allá del elemento conductor de calor. La cobertura parcial del sustrato generador de aerosol por el elemento conductor de calor en el artículo para fumar de acuerdo con la primera realización preferida de la invención da como resultado en general un aumento de las cantidades de nicotina y glicerina en las caladas iniciales y una disminución de las cantidades de nicotina y glicerina en caladas posteriores en comparación con el artículo para fumar no de acuerdo con la presente invención, que tiene una cobertura completa.

Un buen indicio de aerosol con concentración o intensidad sustancialmente consistentes es la planicidad relativa de los perfiles de suministro de nicotina y glicerina calada por calada entre las caladas 5 y 17. Un buen indicio de una composición inconsistente del aerosol es el desplazamiento lateral del perfil de suministro de glicerina con respecto al perfil de suministro de nicotina de la Figura 4.

Tabla 1

| Artículo para fumar | 1 | 2 | 3 |
|---|-----------|----------|----------|
| Longitud total (mm) | 70 | | |
| Diámetro (mm) | 7,9 | | |
| Fuente de calor porosa basada en carbono | | | |
| Longitud (mm) | 11 | | |
| Diámetro (mm) | 7,8 | | |
| Densidad (g/cm ³) | 0,7 | | |
| Porosidad (%) | 64 | | |
| Diámetro de canal de flujo de aire (mm) | 2 | | |
| Grosor de revestimiento cerámico (µm) | 80 | | |
| Sustrato generador de aerosol | | | |
| Longitud (mm) | 10 | | |
| Diámetro (mm) | 7,8 | | |
| Densidad (g/cm ³) | 0,8 | | |
| Formador de aerosol | glicerina | | |
| Cámara de expansión | | | |
| Longitud (mm) | 42 | | |
| Diámetro (mm) | 7,8 | | |
| Boquilla | | | |
| Longitud (mm) | 7 | | |
| Diámetro (mm) | 7,8 | | |
| Elemento conductor de calor | | | |
| Longitud (mm) | 9 | 14 | 9 |
| Diámetro (mm) | 7,8 | | |
| Grosor de lámina de aluminio (mm) | 20 | | |
| Manguito | | | |
| Longitud (mm) | - | | 4 |
| Diámetro (mm) | - | | 7,8 |
| Grosor de lámina de aluminio (µm) | | | 20 |
| Longitud de la parte trasera de la fuente de calor combustible (mm) | 4 | 4 | 4 |
| Longitud de la parte delantera del sustrato generador de aerosol (mm) | 5 | 10 | 5 |
| Longitud de la parte trasera del sustrato generador de aerosol (mm) | 5 | 0 | 5 |
| Separación entre el elemento conductor de calor y el manguito (mm) | - | | 1 |
| Longitud de la parte trasera del sustrato generador de aerosol rodeada por el manguito (mm) | - | | 4 |

REIVINDICACIONES

1. Un artículo (2)(30) para fumar que comprende:
una fuente (4) de calor combustible;
un sustrato (6) generador de aerosol corriente abajo de la fuente (4) de calor combustible; y
5 un elemento (22) conductor de calor alrededor de y en contacto con una parte (4b) trasera de la fuente (4) de calor combustible y una parte (6a) delantera adyacente del sustrato (6) generador de aerosol, caracterizado por que el sustrato (6) generador de aerosol se prolonga al menos aproximadamente 3 mm corriente abajo más allá del elemento (22) conductor de calor.
- 10 2. Un artículo (30) para fumar según la reivindicación 1 que comprende además un manguito (32) alrededor de una parte trasera del sustrato generador de aerosol, en donde el manguito (32) está corriente abajo y distanciado del elemento (22) conductor de calor.
3. Un artículo (2)(30) para fumar según la reivindicación 1 ó 2 en donde la parte (6a) delantera del sustrato generador de aerosol (6) es contigua a la parte (4b) trasera de la fuente (4) de calor combustible.
- 15 4. Un artículo (2)(30) para fumar según la reivindicación 1, 2 ó 3 en donde la parte (4b) trasera de la fuente (4) de calor combustible y la parte (6a) delantera del sustrato (6) generador de aerosol tienen sustancialmente las mismas dimensiones.
5. Un artículo (2)(30) para fumar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además:
una cámara (8) de expansión corriente abajo del sustrato (6) generador de aerosol.
- 20 6. Un artículo (2)(30) para fumar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además:
una boquilla (10) corriente abajo de la cámara (8) de expansión.
7. Un artículo (2)(30) para fumar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la fuente (4) de calor combustible es un fuente de calor porosa basada en carbono.
8. Un artículo (2)(30) para fumar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde el sustrato generador de aerosoles (6) comprende material basado en tabaco homogeneizado.
- 25 9. Un artículo (2)(30) para fumar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde está provisto al menos un canal (16) longitudinal de flujo de aire a través de la fuente (4) de calor combustible.
10. Un artículo (2)(30) para fumar según la reivindicación 9 en donde está provisto un revestimiento (14) sobre la superficie interna del al menos un canal (16) de flujo de aire.
- 30 11. Un artículo (2)(30) para fumar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde el elemento (22) conductor de calor, el sustrato (6) generador de aerosol y, cuando está presente, el manguito (32), la cámara (8) de expansión y la boquilla (10) están circunscritos por una envoltura (12) externa.
12. Un artículo para fumar según la reivindicación 11 en donde la parte delantera de la fuente (4) de calor combustible no rodeada por el elemento (22) conductor de calor está circunscrita por la envoltura (12) externa.
- 35 13. Un artículo para fumar según la reivindicación 12 en donde la envoltura (12) externa comprende un corte, una línea de perforaciones u otra línea de debilidad, o una cinta de rasgadura para permitir que un consumidor retire la parte de la envoltura (12) externa que circunscribe la parte delantera de la fuente (4) de calor combustible.

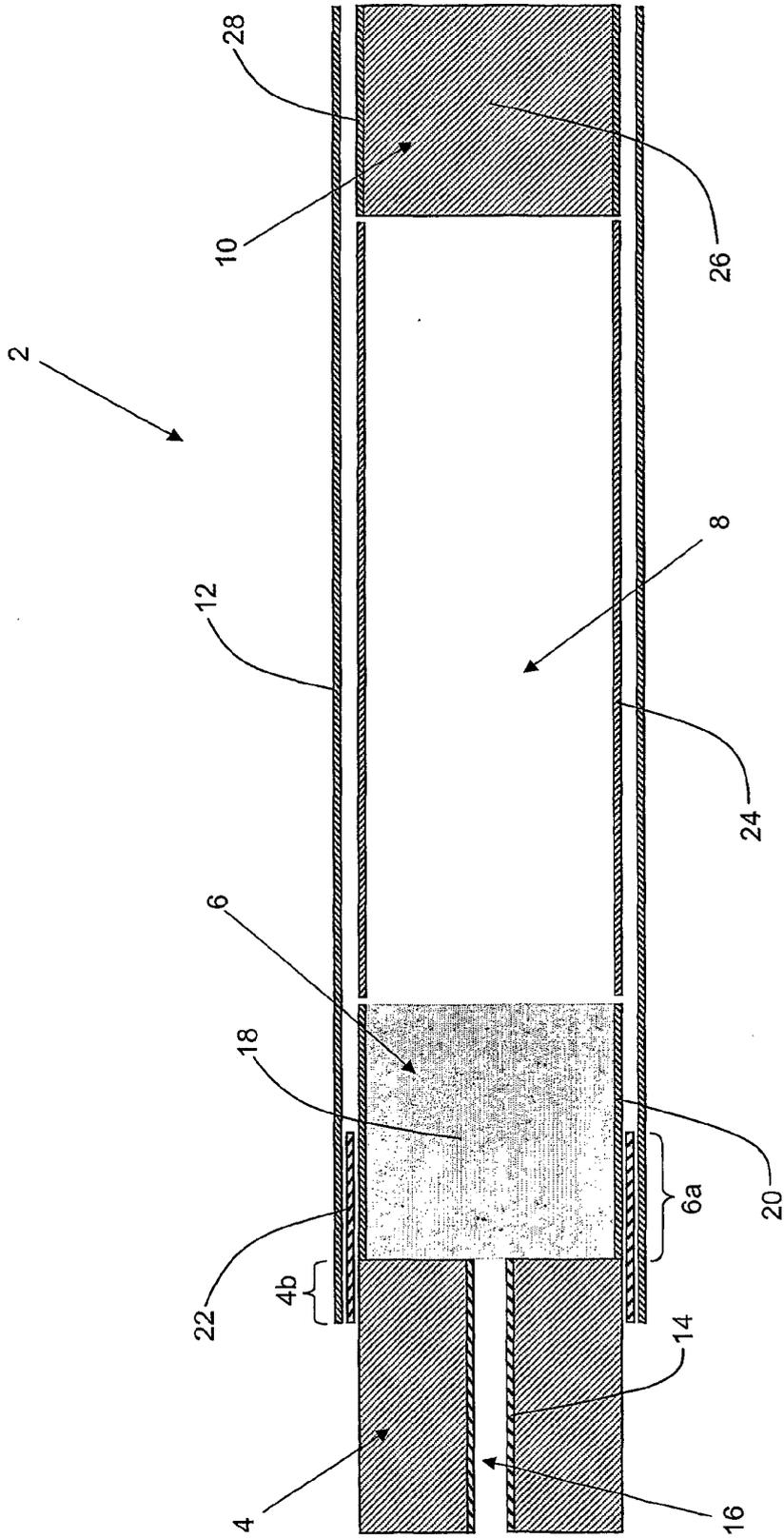


Figura 1

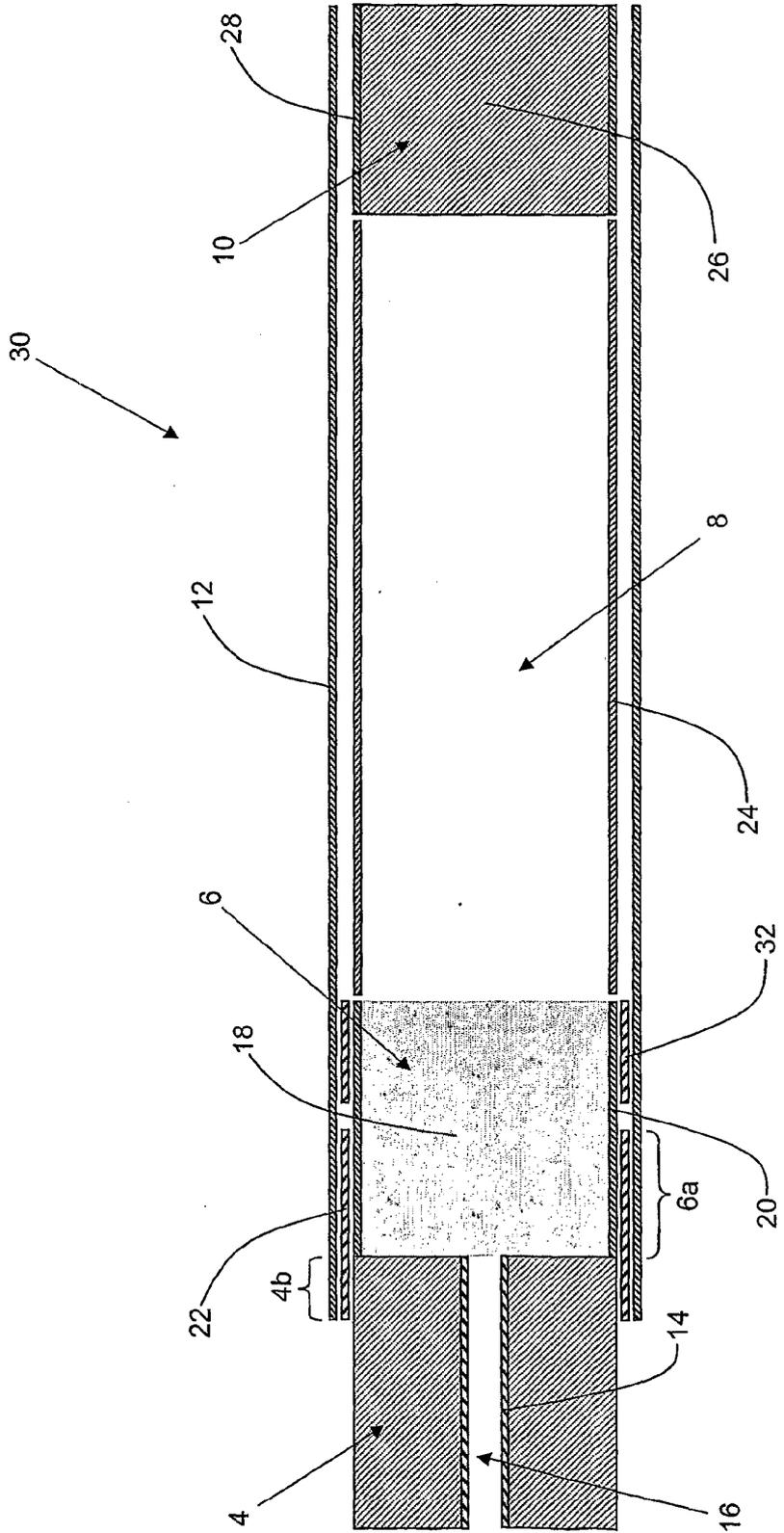


Figura 2

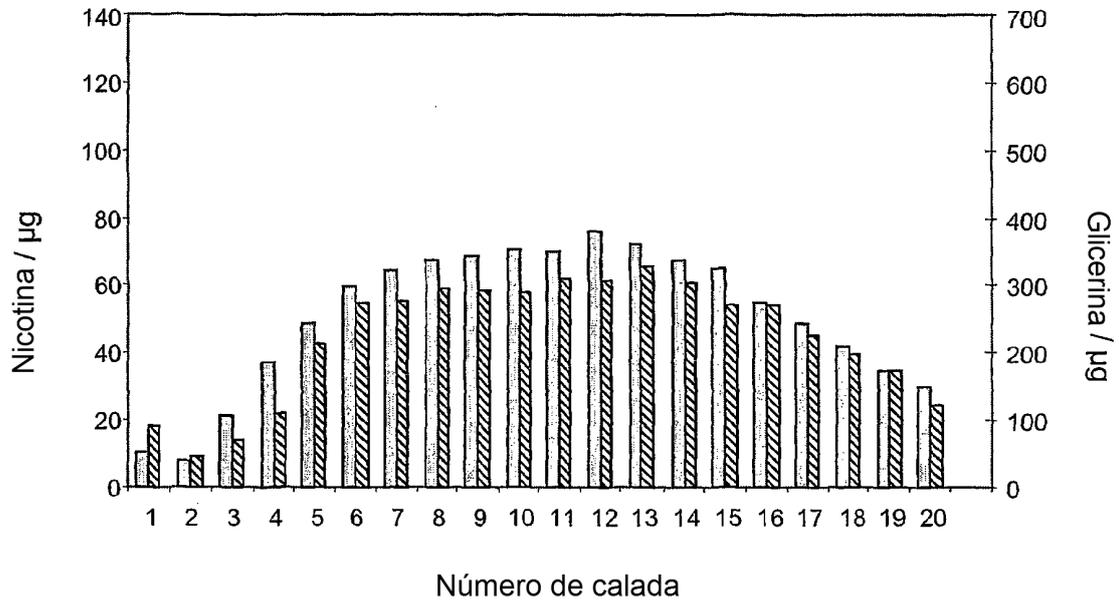


Figura 3

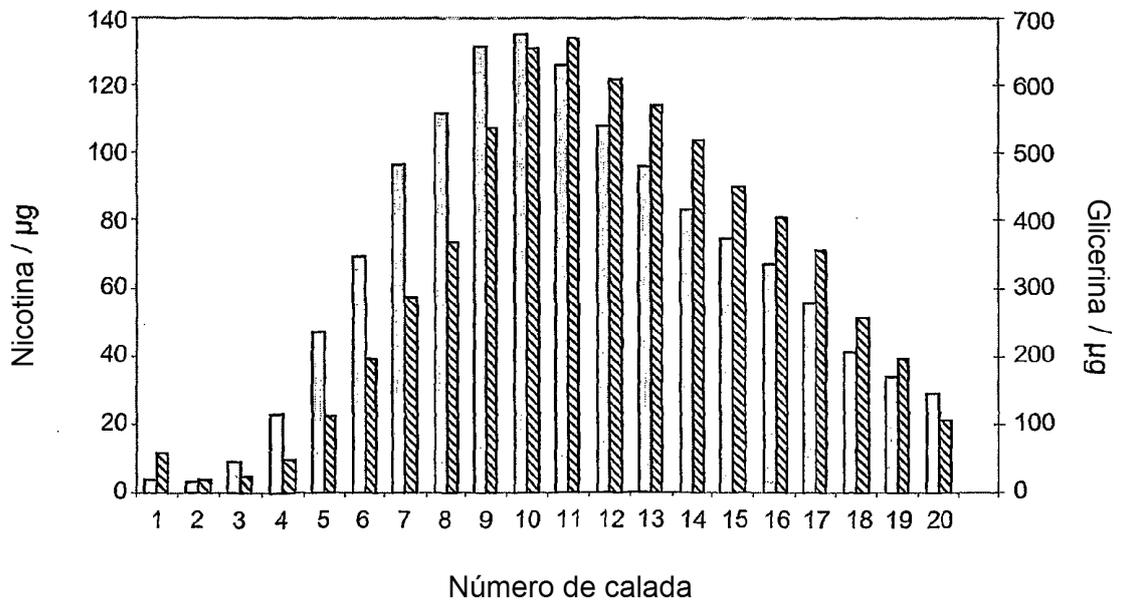


Figura 4