

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 546**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2013 PCT/EP2013/067871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037270**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2013 E 13762420 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2892372**

54 Título: **Fuente de calor aislada**

30 Prioridad:

**04.09.2012 EP 12182972**

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

**19.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ROUDIER, STÉPHANE y  
BONNELY, SAMUEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 625 546 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**

## Fuente de calor aislada

La presente invención se refiere a una fuente de calor aislada para un artículo para fumar y para un artículo para fumar que comprende una fuente de calor aislada.

5 Se han propuesto en la técnica un número de artículos para fumar en los que el tabaco se calienta en lugar de quemarse. Un objetivo de dichos artículos para fumar "calentados" es reducir los constituyentes del humo perjudiciales conocidos del tipo producido por la combustión y la degradación pirolítica del tabaco en los cigarrillos convencionales. En un tipo conocido de artículo para fumar calentado, se genera un aerosol mediante la  
10 transferencia de calor de una fuente de calor combustible a un sustrato formador de aerosol que se encuentra aguas abajo de la fuente de calor combustible. Durante la acción de fumar, se liberan compuestos volátiles desde el sustrato formador de aerosol por transferencia de calor de la fuente de calor combustible y se arrastran en el aire aspirado a través del artículo para fumar. A medida que los compuestos liberados se enfrían, se condensan, para formar un aerosol que el usuario inhala.

15 Se conoce incluir un elemento conductor del calor alrededor de y en contacto directo con al menos una porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar calentado a fin de asegurar suficiente transferencia de calor por conducción desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol para obtener un aerosol aceptable. Por ejemplo, el documento WO-A2-2009/022232 describe un artículo para fumar que comprende una fuente de calor combustible, un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor combustible, y un elemento conductor del calor alrededor de y  
20 en contacto directo con una porción trasera de la fuente de calor combustible y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol.

25 La temperatura de combustión de una fuente de calor combustible para su uso en un artículo para fumar calentado no debería ser tan alta como para provocar la combustión o la degradación térmica del material formador de aerosol durante el uso del artículo para fumar calentado. Sin embargo, la temperatura de combustión de la fuente de calor combustible debería ser lo suficientemente alta como para generar suficiente calor para liberar suficientes compuestos volátiles del material formador de aerosol como para producir un aerosol aceptable, especialmente durante las primeras bocanadas.

30 Se han propuesto en la técnica diversas fuentes de calor combustible que contienen carbono para su uso en artículos para fumar calentados. La temperatura de combustión de las fuentes de calor que contienen carbono combustible para su uso en artículos para fumar calentados está típicamente entre aproximadamente 600 °C y 800 °C. Los artículos para fumar calentados que comprenden fuentes de calor que contienen carbono combustible pueden tener una alta tendencia no deseable a la ignición debida a la alta temperatura de combustión de las fuentes de calor que contienen carbono combustible.

35 Se conoce que se envuelve un miembro aislante alrededor de la periferia de una fuente de calor que contiene carbono combustible de un artículo para fumar calentado para reducir la tendencia a la ignición del artículo para fumar calentado. La inclusión de un miembro aislante que circunscribe la fuente de calor que contiene carbono combustible de un artículo para fumar calentado disminuye la tendencia a la ignición del artículo para fumar calentado mediante la reducción de la temperatura superficial del artículo para fumar calentado.

40 Por ejemplo, el documento US-A-4,714,082 describe un artículo para fumar que comprende un elemento combustible que contiene carbono, un medio generador de aerosol, un miembro conductor del calor y un miembro aislante periférico de material elástico e incombustible, tal como una camisa de fibras de vidrio. El miembro aislante circunscribe al menos parte del elemento combustible y ventajosamente al menos parte de los medios generadores de aerosol.

45 La inclusión de un miembro aislante no integral, como se describe en el documento US-A-4,714,082 puede hacer que un artículo para fumar calentado tenga una sección transversal que no sea constante por toda la longitud del artículo para fumar. Esto puede afectar adversamente la apariencia del artículo para fumar calentado y hace más difícil asegurar confiablemente la fuente de calor combustible que contiene carbono dentro del artículo para fumar calentado. La inclusión de un miembro aislante no integral también puede añadir complejidad al ensamblaje del artículo para fumar calentado.

50 El documento EP-A1-2 289 357 describe un artículo para fumar de tipo sin combustión que incluye un cuerpo cilíndrico aislante del calor, el interior del cual se divide en cuatro secciones. En la primera sección dispuesta sobre el lado del extremo distal del cuerpo cilíndrico, por ejemplo, una fuente de calor carbonosa en columnas que se proporciona sobre su circunferencia con una pluralidad de ranuras a lo largo de su dirección longitudinal se inserta en forma de alojarse en un cuerpo cilíndrico aislante del calor formado, por ejemplo, de fibras de vidrio. La segunda  
55 sección que sigue a la primera sección se llena con un miembro generador de aerosol que puede generar un aerosol cuando se calienta. Cuando la fuente de calor carbonosa se enciende y se toma una bocanada del artículo para fumar, el aire se aspira a través de las ranuras dispuestas sobre la circunferencia de la fuente de calor carbonosa, que por consiguiente calienta el miembro generador de aerosol.

Sería conveniente proporcionar una fuente de calor aislada para un artículo para fumar que tenga una tendencia menor a la ignición, apariencia aceptable y que pueda ensamblarse de manera confiable.

5 Sería conveniente, además, proporcionar una fuente de calor aislada para un artículo para fumar que tenga una tendencia menor a la ignición y que proporcione un aerosol aceptable tanto durante las caladas anticipadas como durante las caladas tardías.

10 De conformidad con la invención se proporciona una fuente de calor para un artículo para fumar que tiene un extremo aguas arriba y un extremo aguas abajo opuesto, la fuente de calor comprende: un núcleo carbonoso combustible; y una capa periférica integral, no combustible y aislante térmica. El núcleo se extiende desde el extremo aguas arriba de la fuente de calor hasta el extremo aguas abajo de la fuente de calor. La capa periférica se extiende desde el extremo aguas arriba de la fuente de calor solamente en parte a lo largo de la longitud de la fuente de calor y circunscribe una porción aguas arriba del núcleo.

15 De conformidad con la invención se proporciona, además, un artículo para fumar que comprende una fuente de calor de conformidad con la invención; un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor; y una envoltura conductora del calor y resistente a la combustión alrededor de y en contacto directo con una porción aguas arriba del sustrato formador de aerosol y una porción aguas abajo del núcleo de la fuente de calor.

20 Como se usa en la presente descripción, los términos "aguas arriba" y "frontal", y "aguas abajo" y "trasera" se usan para describir las posiciones relativas de los componentes, o las porciones de los componentes, de los artículos para fumar de conformidad con la invención con relación a la dirección en la cual un usuario aspira del artículo para fumar durante su uso. Los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden un extremo del lado de la boca y un extremo distal opuesto. Durante el uso, un usuario aspira del extremo del lado de la boca del artículo para fumar. El extremo del lado de la boca está aguas abajo del extremo distal. La fuente de calor se ubica en el extremo distal del artículo para fumar o cercana al mismo.

Como se usa en la presente descripción, el término 'carbonoso' se usa para describir un núcleo o capa que comprende carbono.

25 Como se usa en la presente descripción, el término 'integral' se usa para describir una capa que está en contacto directo con el núcleo y que se une al núcleo sin ayuda de un adhesivo extrínseco u otro material conector intermedio.

Como se usa en la presente descripción, el término 'adhesivo extrínseco' se usa para describir un adhesivo que no es un componente del núcleo ni de la capa periférica.

30 Como se usa en la presente descripción el término 'no combustible' se usa para describir una capa, barrera o material que es esencialmente no combustible a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor durante la combustión o ignición del núcleo carbonoso combustible.

35 La capa periférica no combustible y aislante térmica debe ser estable a las temperaturas a las que se somete durante la ignición y la combustión del núcleo y debe permanecer esencialmente intacta durante la ignición y la combustión del núcleo.

Como se usa en la presente descripción, el término 'capa periférica' se usa para describir una capa más exterior de las fuentes de calor de conformidad con la invención.

Como se usa en la presente descripción, el término 'capa aislante térmica' se usa para describir una capa que comprende el material aislante térmico.

40 Como se usa en la presente descripción el término 'material aislante térmico' se usa para describir el material que tiene una conductividad térmica aparente de menos de aproximadamente 50 milivatios por metro Kelvin ( $mW/(m \cdot K)$ ) a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método modificado de la fuente plana transitoria (MTPS).

45 Preferentemente, la capa periférica no combustible y aislante térmica comprende el material aislante térmico que tiene una difusividad térmica aparente menor o igual que aproximadamente 0,01 centímetros cuadrados por segundo ( $cm^2/s$ ) como se mide mediante el uso del método de destello láser.

Preferentemente, durante el uso en artículos para fumar de conformidad con la invención, la superficie externa de la capa periférica no combustible y aislante térmica no debe exceder de aproximadamente 350 °C.

50 La permeabilidad del aire de la capa periférica aislante térmica, debe ser suficiente para permitir que una cantidad adecuada de oxígeno alcance el núcleo carbonoso combustible para mantener su combustión.

Como se usa en la presente descripción, el término 'longitud' se usa para describir la máxima dimensión longitudinal de las fuentes de calor y los artículos para fumar de conformidad con la invención entre el extremo aguas arriba y el extremo aguas abajo de estos.

Como se usa en la presente descripción, el término “sustrato formador de aerosol” se usa para describir un sustrato que puede liberar compuestos volátiles al calentarse, los cuales pueden formar un aerosol.

5 Como se usa en la presente descripción, el término ‘conductor del calor’ se usa para describir una envoltura formada a partir del material que tiene una conductividad térmica aparente de al menos aproximadamente 10 W por metro Kelvin ( $W/(m \cdot K)$ ) a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método modificado de la fuente plana transitoria (MTPS). En algunas modalidades, la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión se forma, preferentemente, a partir de un material que tiene una conductividad térmica aparente de al menos aproximadamente 100 W por metro Kelvin ( $W/(m \cdot K)$ ), con mayor preferencia, de al menos aproximadamente 200 W por metro Kelvin ( $W/(m \cdot K)$ ), a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método modificado de la fuente plana transitoria (MTPS).  
10

Como se usa en la presente descripción, el término ‘resistente a la combustión’ se usa para describir una envoltura que permanece esencialmente intacta durante la ignición y la combustión del núcleo.

15 Los aerosoles generados a partir de los sustratos formadores de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden ser visibles o invisibles y pueden incluir vapores (por ejemplo, partículas finas de sustancias, que se encuentran en estado gaseoso, que son comúnmente líquidas o sólidas a temperatura ambiente) así como gases y gotitas líquidas de vapores condensados.

La inclusión de una capa periférica integral, no combustible y aislante térmica ayuda ventajosamente a reducir la tendencia a la ignición de los artículos para fumar que comprenden fuentes de calor de conformidad con la invención mediante la reducción de la temperatura de la superficie del artículo para fumar.

20 El núcleo carbonoso combustible se extiende a lo largo de la longitud de la fuente de calor desde el extremo aguas arriba de la fuente de calor hasta el extremo aguas abajo de la fuente de calor. La capa periférica integral, no combustible y aislante térmica se extiende desde el extremo aguas arriba de la fuente de calor solamente en parte a lo largo de la longitud de la fuente de calor y circunscribe una porción aguas arriba del núcleo carbonoso combustible.

25 Durante el uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención, el calor generado durante la combustión del núcleo de la fuente de calor se transfiere por conducción al sustrato generador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor por medio de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión. La longitud reducida de la capa periférica en comparación con el núcleo permite que la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión esté en contacto directo con una porción aguas abajo del núcleo carbonoso combustible de la fuente de calor que no se circunscribe por la capa periférica. Esto ayuda ventajosamente a lograr una transferencia de calor por conducción suficientemente alta desde la fuente de calor hasta el sustrato generador de aerosol para producir un aerosol aceptable.  
30

Las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden producirse con formas y dimensiones diferentes en dependencia de su uso previsto.

35 Las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden tener una masa de entre aproximadamente 300 mg y aproximadamente 500 mg, por ejemplo, una masa de entre aproximadamente 400 mg y aproximadamente 450 mg.

Preferentemente, las fuentes de calor de conformidad con la invención son esencialmente cilíndricas. En tales modalidades, el término ‘capa periférica’ se usa para describir una capa anular más externa radialmente de fuentes de calor de conformidad con la invención.

40 Las fuentes de calor cilíndricas de conformidad con la invención pueden ser de sección transversal esencialmente circular o de sección transversal esencialmente elíptica.

Preferentemente, las fuentes de calor de conformidad con la invención tienen una longitud entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, con mayor preferencia, entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 15 mm, con la máxima preferencia, entre aproximadamente 11 mm y aproximadamente 13 mm.

45 Preferentemente, las fuentes de calor de conformidad con la invención tienen un diámetro esencialmente constante. Como se usa en la presente descripción, el término ‘diámetro’ se usa para describir la máxima dimensión transversal de las fuentes de calor de conformidad con la invención.

50 En tales modalidades, el diámetro de la porción aguas arriba del núcleo rodeada por la capa periférica es menos que el diámetro de la porción del núcleo que no se circunscribe por la capa periférica. La diferencia de diámetro es aproximadamente igual al doble del grosor de la capa periférica.

Como se usa en la presente descripción, el término ‘grosor’ se usa para describir la máxima dimensión transversal de las capas de las fuentes de calor de conformidad con la invención.

Preferentemente, las fuentes de calor de conformidad con la invención tienen un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm, con mayor preferencia, de entre aproximadamente 7 mm y

aproximadamente 8 mm.

5 Preferentemente, la longitud de la capa periférica es al menos aproximadamente 2 mm menos que la longitud de la fuente de calor, con mayor preferencia, al menos aproximadamente 3 mm menos que la longitud de la fuente de calor. La diferencia de longitud entre la capa periférica y la fuente de calor es igual a la longitud de la porción del núcleo que no se circunscribe por la fuente de calor.

Preferentemente, la capa periférica tiene una longitud de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 18 mm, con mayor preferencia, de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 12 mm, con la máxima preferencia, de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 9 mm.

10 Preferentemente, la capa periférica tiene un grosor menor o igual que aproximadamente 1,5 mm. Con mayor preferencia, la capa periférica tiene un grosor de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 1,5 mm.

Las fuentes de calor de conformidad con la invención comprenden un núcleo carbonoso combustible que contiene carbono como un combustible.

15 El contenido de carbono del núcleo puede ser al menos aproximadamente 5 por ciento en peso en seco. Por ejemplo, el contenido de carbono del núcleo puede ser al menos aproximadamente 10 por ciento, al menos aproximadamente 20 por ciento, al menos aproximadamente 30 por ciento o al menos 40 por ciento en peso en seco.

Preferentemente, el núcleo tiene un contenido de carbono de al menos aproximadamente 35 por ciento, con mayor preferencia, de al menos aproximadamente 40 por ciento, con la máxima preferencia, de al menos aproximadamente 45 por ciento en peso en seco.

20 En algunas modalidades, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden comprender un núcleo combustible a base de carbono.

Como se usa en la presente descripción, el término 'a base de carbono' se usa para describir un núcleo que se comprende principalmente de carbono. Es decir, un núcleo que tiene un contenido de carbono de al menos 50 por ciento.

25 Por ejemplo, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden comprender núcleos combustibles a base de carbono que tienen un contenido de carbono de al menos aproximadamente 60 por ciento, o al menos aproximadamente 70 por ciento o al menos aproximadamente 80 por ciento en peso en seco.

30 El núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención puede formarse a partir de uno o más materiales adecuados que contienen carbono. Los materiales adecuados que contienen carbono se conocen bien en la técnica e incluyen, pero sin limitarse a este, polvo de carbono.

Preferentemente, el núcleo comprende, además, al menos un auxiliar de ignición.

35 Como se usa en la presente descripción, el término 'auxiliar de ignición' se usa para describir un material que libera uno o ambos de energía y oxígeno durante la ignición del núcleo, donde la velocidad de liberación de uno o ambos de la energía y el oxígeno por el material no se limita por la difusión del oxígeno ambiental. En otras palabras, la velocidad de liberación de uno o ambos de la energía y el oxígeno por el material durante la ignición del núcleo es independiente en gran medida de la velocidad a la que el oxígeno ambiental puede alcanzar el material. Como se usa en la presente descripción, el término "auxiliar de ignición" también se usa para describir un metal elemental que libera energía durante la ignición del núcleo, en donde la temperatura de ignición del metal elemental está por debajo de aproximadamente 500 °C y el calor de combustión del metal elemental es al menos de aproximadamente 5 kJ/g.

40 Como se usa en la presente descripción, el término "auxiliar de ignición" no incluye sales metálicas alcalinas de ácidos carboxílicos (como sales metálicas alcalinas de citrato, sales metálicas alcalinas de acetato y sales metálicas alcalinas de succinato), sales metálicas alcalinas de haluros (como sales metálicas alcalinas de cloruro), sales metálicas alcalinas de carbonato o sales metálicas alcalinas de fosfato, que se considera que modifican la combustión del carbono.

50 Durante el uso, la liberación de uno o ambos de la energía y el oxígeno al menos por el único auxiliar de ignición durante la ignición del núcleo da como resultado un aumento de la temperatura del núcleo en el momento de su ignición. Esto se refleja en un aumento de la temperatura de la fuente de calor. Durante el uso en un artículo para fumar de conformidad con la invención, esto asegura ventajosamente que esté disponible suficiente calor para transferirlo desde la fuente de calor hasta el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar y de esa manera facilita la producción de un aerosol aceptable durante las caladas anticipadas del mismo.

Preferentemente, al menos el único auxiliar de ignición está presente en una cantidad de al menos aproximadamente 20 por ciento en peso en seco del núcleo.

Se apreciará que la cantidad de al menos un auxiliar de ignición que debe incluirse en el núcleo de una fuente de calor de conformidad con la invención para lograr un aumento suficiente de la temperatura variará en dependencia de al menos el único auxiliar de ignición específico incluido en el núcleo.

5 En general, mientras mayor sea la cantidad de uno o ambos de la energía y el oxígeno liberado al menos por el único auxiliar de ignición por unidad de masa de este, menor será la cantidad de al menos el único auxiliar de ignición que debe incluirse en el núcleo de una fuente de calor de conformidad con la invención.

En algunas modalidades, al menos el único auxiliar de ignición está presente, preferentemente, en una cantidad de al menos aproximadamente 25 por ciento, con mayor preferencia, al menos aproximadamente 30 por ciento, con la máxima preferencia, al menos aproximadamente 40 por ciento en peso en seco del núcleo.

10 Preferentemente, al menos el único auxiliar de ignición está presente en una cantidad de menos de aproximadamente 65 por ciento en peso en seco del núcleo.

En algunas modalidades, al menos el único auxiliar de ignición está presente, preferentemente, en una cantidad de menos que aproximadamente 60 por ciento, con mayor preferencia, menos que aproximadamente 55 % en peso en seco del núcleo, con la máxima preferencia, menos que aproximadamente 50 % en peso en seco del núcleo.

15 Los auxiliares de ignición adecuados para su uso en el núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención se conocen en la técnica.

20 El núcleo puede comprender uno o más auxiliares de ignición que consisten en un único elemento o compuesto que libera energía en el momento de ignición del núcleo. La liberación de energía por el único o más auxiliares de ignición en el momento de la ignición del núcleo provoca directamente un 'impulso' de temperatura durante una etapa inicial de la combustión del núcleo.

Por ejemplo, en algunas modalidades el núcleo puede comprender uno o más materiales energéticos que consisten en un único elemento o compuesto que reacciona exotérmicamente con oxígeno en el momento de la ignición del núcleo. Los ejemplos de materiales energéticos adecuados incluyen, pero sin limitarse a estos, aluminio, hierro, magnesio y zirconio.

25 Alternativa o adicionalmente, el núcleo puede comprender uno o más auxiliares de ignición que comprenden dos o más elementos o compuestos que reaccionan entre sí para liberar energía en el momento de la ignición del núcleo.

30 Por ejemplo, en algunas modalidades el núcleo puede comprender una o más termitas o compuestos de termitas que comprenden un agente reductor tal como, por ejemplo, un metal, y un agente oxidante tal como, por ejemplo, un óxido metálico, que reaccionan entre sí para liberar energía en el momento de la ignición del núcleo. Los ejemplos de metales adecuados incluyen, pero sin limitarse a este, magnesio, y los ejemplos de óxidos metálicos adecuados incluyen, pero sin limitarse a estos, óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) y óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

35 En otras modalidades, el núcleo puede comprender uno o más auxiliares de ignición que comprenden otros materiales que experimentan reacciones exotérmicas en el momento de la ignición del núcleo. Los ejemplos de metales adecuados incluyen, pero sin limitarse a estos, materiales intermetálicos y bimetálicos, carburos metálicos e hidruros metálicos.

40 Preferentemente, el núcleo comprende al menos un auxiliar de ignición que libera oxígeno durante la ignición del núcleo. En tales modalidades, la liberación de oxígeno al menos por el único auxiliar de ignición en el momento de la ignición del núcleo indirectamente da como resultado un 'impulso' de temperatura durante una etapa inicial de la combustión del núcleo mediante el aumento de la velocidad de combustión del núcleo. Esto se refleja en el perfil de temperatura de la fuente de calor.

45 Por ejemplo, el núcleo puede comprender uno o más agentes oxidantes que se descomponen para liberar oxígeno en el momento de la ignición del núcleo. El núcleo puede comprender agentes oxidantes orgánicos, agentes oxidantes inorgánicos o una combinación de estos. Los ejemplos de agentes oxidantes adecuados incluyen, pero sin limitarse a los enumerados: nitratos tales como, por ejemplo, nitrato de potasio, nitrato de calcio, nitrato de estroncio, nitrato de sodio, nitrato de bario, nitrato de litio, nitrato de aluminio y nitrato de hierro; nitritos; otros compuestos nitro orgánicos e inorgánicos; cloratos tales como, por ejemplo, clorato de sodio y clorato de potasio; percloratos tales como, por ejemplo, perclorato de sodio; cloritos; bromatos tales como, por ejemplo, bromato de sodio y bromato de potasio; perbromatos; bromitos; boratos tales como, por ejemplo, borato de sodio y borato de potasio; ferratos tales como, por ejemplo, ferrato de bario; ferritas; manganatos tales como, por ejemplo, manganato de potasio; permanganatos tales como, por ejemplo, permanganato de potasio; peróxidos orgánicos tales como, por ejemplo, peróxido de benzoilo y peróxido de acetona; peróxidos inorgánicos tales como, por ejemplo, peróxido de hidrógeno, peróxido de estroncio, peróxido de magnesio, peróxido de calcio, peróxido de bario, peróxido de zinc y peróxido de litio; superóxidos tales como, por ejemplo, superóxido de potasio y superóxido de sodio; carbonatos; yodatos; peryodatos; yoditos; sulfatos; sulfitos; otros sulfóxidos; fosfatos; fosfinatos; fosfitos; y fosfanitos.

- 5 El núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención puede comprender uno o más auxiliares de ignición que consisten en un único elemento o compuesto que libera oxígeno en el momento de la ignición del núcleo. Alternativa o adicionalmente, el núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención puede comprender uno o más auxiliares de ignición que comprenden dos o más elementos o compuestos que reaccionan entre sí para liberar oxígeno en el momento de la ignición del núcleo.
- 10 El núcleo puede comprender uno o más auxiliares de ignición que liberan tanto energía como oxígeno en el momento de la ignición del núcleo. Por ejemplo, el núcleo puede comprender uno o más agentes oxidantes que se descomponen exotérmicamente para liberar oxígeno en el momento de la ignición del núcleo.
- Adicional o alternativamente, el núcleo puede comprender uno o más primeros auxiliares de ignición que liberan energía en el momento de ignición de núcleo y uno o más segundos auxiliares de ignición, diferentes del único o más primeros auxiliares de ignición, que liberan oxígeno en el momento de la ignición del núcleo.
- 15 En algunas modalidades, el núcleo puede comprender al menos una sal metálica de nitrato con una temperatura de descomposición térmica de menos de aproximadamente 600 °C, con mayor preferencia, de menos de aproximadamente 400 °C. Preferentemente, al menos la única sal metálica de nitrato tiene una temperatura de descomposición de entre aproximadamente 150 °C y aproximadamente 600 °C, con mayor preferencia, de entre aproximadamente 200 °C y aproximadamente 400 °C.
- 20 En tales modalidades, cuando el núcleo se expone a un encendedor convencional de llama amarilla u otro medio de ignición, al menos la única sal metálica de nitrato se descompone y libera oxígeno y energía. Esto provoca un aumento inicial de la temperatura de la fuente de calor y también ayuda con la ignición del núcleo. Después de la descomposición total de al menos la única sal metálica de nitrato, el núcleo continúa la combustión a una temperatura menor.
- 25 La inclusión de al menos una sal metálica de nitrato da como resultado ventajosamente que la ignición del núcleo se inicie internamente y no solamente en un punto sobre su superficie.
- Preferentemente, al menos la única sal de nitrato metálico se selecciona a partir del grupo que consiste en nitrato de potasio, nitrato de sodio, nitrato de calcio, nitrato de estroncio, nitrato de bario, nitrato de litio, nitrato de aluminio, nitrato de hierro y sus combinaciones.
- 30 En algunas modalidades, el núcleo puede comprender al menos dos sales de nitratos metálicos diferentes. En una modalidad, el núcleo comprende nitrato de potasio, nitrato de calcio y nitrato de estroncio.
- 35 En algunas modalidades preferidas, el núcleo comprende al menos un peróxido o superóxido que genera activamente oxígeno a una temperatura de menos de aproximadamente 600 °C, con mayor preferencia, a una temperatura de menos de aproximadamente 400 °C.
- Preferentemente, al menos el único peróxido o superóxido genera activamente oxígeno a una temperatura de entre aproximadamente 150 °C y aproximadamente 600 °C, con mayor preferencia, a una temperatura de entre aproximadamente 200 °C y aproximadamente 400 °C, con la máxima preferencia, a una temperatura de aproximadamente 350 °C.
- 40 En tales modalidades, cuando el núcleo se expone a un encendedor convencional de llama amarilla o a otro medio de ignición, al menos el único peróxido o superóxido se descompone y libera oxígeno. Esto provoca un aumento inicial de la temperatura del núcleo y también ayuda con la ignición del núcleo. Después de la descomposición al menos del único peróxido o superóxido, el núcleo continúa la combustión a una temperatura menor.
- 45 La inclusión de al menos un peróxido o superóxido da como resultado ventajosamente que la ignición del núcleo se inicie internamente y no solamente en un punto sobre su superficie.
- Los ejemplos de peróxidos y superóxidos adecuados incluyen, pero sin limitarse a estos: peróxido de estroncio; peróxido de magnesio; peróxido de bario, peróxido de litio; peróxido de zinc; superóxido de potasio; y superóxido de sodio.
- 50 Preferentemente, al menos el único peróxido se selecciona a partir del grupo que consiste en peróxido de calcio, peróxido de estroncio, peróxido de magnesio, peróxido de bario y sus combinaciones.
- Alternativa o adicionalmente al menos el único auxiliar de ignición, el núcleo puede comprender uno o más de otros aditivos para mejorar las propiedades de la fuente de calor. Los aditivos adecuados incluyen, pero sin limitarse a estos, aditivos para promover la consolidación de la fuente de calor (por ejemplo, auxiliares de sinterización, tales como carbonato de calcio), aditivos para promover la combustión del núcleo combustible (por ejemplo, sales de potasio y sales calcinadas de metales alcalinos, por ejemplo, sales de potasio tales como cloruro de potasio y citrato de potasio) y aditivos para promover la descomposición de uno o más gases producidos por la combustión del núcleo, por ejemplo, catalizadores, tales como óxido de cobre (CuO), óxido de hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), polvo de silicato y óxido de hierro y óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

La composición de la porción aguas arriba del núcleo carbonoso combustible de las fuentes de calor de conformidad con la invención que se circunscribe por la capa periférica puede ser esencialmente la misma que la composición de la porción aguas abajo del núcleo que no se circunscribe por la capa periférica.

5 Alternativamente, la composición de la porción aguas arriba del núcleo carbonoso combustible de las fuentes de calor de conformidad con la invención que se circunscribe por la capa periférica pueden ser diferente de la composición de la porción aguas abajo del núcleo que no se circunscribe por la capa periférica.

El núcleo carbonoso combustible de las fuentes de calor de conformidad con la invención puede comprender dos o más capas de composición diferente.

10 En algunas modalidades preferidas, el núcleo comprende una primera capa que comprende carbono y una segunda capa que comprende al menos un auxiliar de ignición, en donde la composición de la primera capa es diferente de la composición de la segunda capa.

15 La inclusión en el núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención de una primera capa que comprende carbono y una segunda capa que comprende al menos un auxiliar de ignición posibilita que se proporcionen diferentes perfiles de temperatura durante las caladas anticipadas y las caladas tardías de los artículos para fumar de conformidad con la invención. Esto facilita ventajosamente la producción, por los artículos para fumar de conformidad con la invención, de un aerosol aceptable tanto durante las caladas anticipadas como durante las caladas tardías.

20 La formación de llamas y chispas puede asociarse con el uso de algunos auxiliares de ignición y otros aditivos en las fuentes de calor para artículos para fumar. La inclusión en el núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención de una primera capa que comprende carbono y una segunda capa que comprende al menos un auxiliar de ignición posibilita ventajosamente que tales aditivos se ubiquen en una posición dentro del núcleo de la fuente de calor donde una o ambas de la ocurrencia y la visibilidad de las llamas y chispas se eliminan o se reducen.

25 En algunas modalidades preferidas, la primera capa comprende carbono y al menos un auxiliar de ignición y la segunda capa comprende carbono y al menos un auxiliar de ignición, en donde la relación en peso en seco del carbono al auxiliar de ignición en la primera capa es diferente de la relación en peso en seco del carbono al auxiliar de ignición en la segunda capa.

30 En algunas modalidades particularmente preferidas, la primera capa combustible comprende carbono y al menos un peróxido y la segunda capa comprende carbono y al menos un peróxido, en donde la relación en peso en seco del carbono al peróxido en la primera capa combustible es diferente de la relación en peso en seco del carbono al peróxido en la segunda capa.

En una modalidad particularmente preferida, la primera capa combustible comprende carbono y peróxido de calcio y la segunda capa comprende carbono y peróxido de calcio, en donde la relación en peso en seco del carbono al peróxido de calcio en la primera capa combustible es diferente de la relación en peso en seco del carbono al peróxido de calcio en la segunda capa.

35 En modalidades donde tanto la primera capa como la segunda capa comprenden al menos un auxiliar de ignición, el contenido de auxiliar de ignición de la segunda capa es, preferentemente, mayor que el contenido de auxiliar de ignición de la primera capa.

40 En modalidades donde tanto la primera capa como la segunda capa comprenden al menos un auxiliar de ignición, al menos el único auxiliar de ignición en la primera capa puede ser igual o diferente de al menos el único auxiliar de ignición en la segunda capa.

La primera capa y la segunda capa pueden ser capas longitudinales.

Como se usa en la presente descripción, el término 'longitudinal' se usa para describir capas que se encuentran a lo largo de una interfaz que se extiende a lo largo de la longitud del núcleo de la fuente de calor.

45 En algunas modalidades, la primera capa y la segunda capa pueden ser capas longitudinales concéntricas. En otras modalidades, la primera capa y la segunda capa pueden ser capas longitudinales no concéntricas.

50 En algunas modalidades preferidas, la primera capa puede ser una capa longitudinal exterior y la segunda capa puede ser una capa longitudinal interior, que se circunscribe por la primera capa. En tales modalidades, la segunda capa puede actuar ventajosamente como un 'cebo' en el momento de la ignición del núcleo de la fuente de calor. Además en tales modalidades, una o ambas de la ocurrencia y la visibilidad de las llamas y chispas asociadas con el uso de algunos auxiliares de ignición y de otros aditivos pueden eliminarse o reducirse ventajosamente mediante la inclusión de tales aditivos en la segunda capa del núcleo de la fuente de calor a la vez que se elimina o reduce la presencia de tales aditivos en la primera capa del núcleo de la fuente de calor.

Alternativamente, la primera capa y la segunda capa pueden ser capas transversales.

Como se usa en la presente descripción, el término 'transversal' se usa para describir capas que se encuentran a lo largo de una interfaz que se extiende por el ancho del núcleo de la fuente de calor.

En algunas modalidades, la segunda capa puede encontrarse aguas abajo de la primera capa.

5 En algunas modalidades preferidas, la segunda capa puede encontrarse aguas abajo de la primera capa y la capa periférica puede rodear la primera capa del núcleo. Durante el uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención, esto permite que la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión esté en contacto directo con la segunda capa del núcleo de la fuente de calor que no se circunscribe por la capa periférica. En tales modalidades, una o ambas de la ocurrencia y la visibilidad de las llamas y chispas asociadas con el uso de algunos auxiliares de ignición y de otros aditivos pueden eliminarse o reducirse ventajosamente mediante la inclusión de  
10 tales aditivos en la segunda capa del núcleo de la fuente de calor rodeada por la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión a la vez que se elimina o reduce la presencia de tales aditivos en la primera capa del núcleo de la fuente de calor.

Las fuentes de calor de conformidad con la invención comprenden una capa periférica no combustible y aislante térmica.

15 Preferentemente, la capa periférica comprende al menos aproximadamente 90 por ciento en peso en seco de material aislante térmico. Por ejemplo, la capa periférica puede comprender entre aproximadamente 90 por ciento en peso en seco y aproximadamente 100 por ciento en peso en seco de material aislante térmico.

La capa periférica puede formarse a partir de uno o más materiales aislantes térmicos. Alternativa o adicionalmente, la capa periférica puede formarse a partir de uno o más materiales precursores que se descomponen para formar  
20 uno o más materiales aislantes térmicos en el momento de la ignición del núcleo.

Se apreciará que la cantidad de material aislante térmico que debe incluirse en la capa periférica de una fuente de calor de conformidad con la invención para lograr una reducción suficiente en la tendencia a la ignición variará en dependencia del material aislante térmico específico incluido en la capa periférica.

25 En general, mientras menores sean la difusividad térmica y la conductividad térmica del material aislante térmico, menor será la cantidad del material aislante térmico que debe incluirse en la capa periférica de una fuente de calor de conformidad con la invención.

La capa periférica puede comprender uno o más materiales aislantes térmicos en polvo, una o más espumas aislantes térmicas, una o más lanas aislantes térmicas o una combinación de estos.

30 Los materiales aislantes térmicos adecuados para su uso en la capa periférica de las fuentes de calor de conformidad con la invención se conocen en la técnica. Los ejemplos de materiales aislantes térmicos adecuados, sin limitarse a los enumerados, incluyen: arcillas tales como, por ejemplo, bentonita y caolinita; cerámica blanca tal como, por ejemplo, alfarería, porcelana y gres; cerámica técnica tal como, por ejemplo, carburos (tales como carburo de titanio y carburo de zirconio), nitruros (tales como nitruro de potasio y nitruro de sodio), óxidos (tales como óxido de aluminio, óxido de zirconio y óxido de cerio) y siliciuros (tales como siliciuro de magnesio y siliciuro de potasio);  
35 minerales tales como, por ejemplo, yeso; y rocas tales como, por ejemplo, rocas ígneas (tales como granito, obsidiana, escoria y toba); rocas sedimentarias (tales como tiza, argilita, tierra de diatomeas y piedra caliza) y rocas metamórficas (tales como gneis y esquisto).

En algunas modalidades preferidas, la capa periférica comprende uno o más materiales aislantes térmicos seleccionados a partir del grupo que consiste en tierra de diatomeas, yeso y bentonita.

40 Uno o ambos de la capa periférica y del núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden comprender, además, uno o más aglutinantes.

El único o más agentes aglutinantes pueden ser aglutinantes orgánicos, aglutinantes inorgánicos o una de sus combinaciones.

45 Los aglutinantes orgánicos conocidos adecuados, sin limitarse a los enumerados, incluyen: gomas, tales como por ejemplo, goma guar; celulosas modificadas y derivados de celulosa, tales como por ejemplo, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa; harina de trigo; almidones; azúcares; aceites vegetales y sus combinaciones.

50 Los aglutinantes inorgánicos adecuados conocidos, sin limitarse a los enumerados, incluyen: arcillas tales como, por ejemplo, bentonita y caolinita; derivados de aluminosilicatos tales como, por ejemplo, cemento, aluminosilicatos activados con álcali; silicatos de álcali tales como, por ejemplo, silicatos de sodio y silicatos de potasio; derivados de piedra caliza tales como, por ejemplo, cal y cal hidratada; compuestos alcalinotérreos y derivados tales como, por ejemplo, cemento de magnesia, sulfato de magnesio, sulfato de calcio, fosfato de calcio y fosfato de dicalcio; y compuestos de aluminio y derivados tales como, por ejemplo, sulfato de aluminio.

En algunas modalidades, el núcleo puede formarse a partir de una mezcla que comprende: polvo de carbono; celulosa modificada, tal como, por ejemplo, carboximetilcelulosa; harina tal como, por ejemplo, harina de trigo; y azúcar tal como, por ejemplo, azúcar cristalina blanca de remolacha.

5 En otras modalidades, el núcleo puede formarse a partir de una mezcla que comprende: polvo de carbono; celulosa modificada, tal como, por ejemplo, carboximetilcelulosa; y opcionalmente bentonita.

En algunas modalidades, la capa periférica puede formarse a partir de una mezcla que comprende: uno o más materiales aislantes térmicos; y celulosa modificada, tal como, por ejemplo, carboximetilcelulosa.

10 Para fabricar fuentes de calor de conformidad con la invención, los componentes de la capa periférica no combustible y aislante térmica y los componentes del núcleo carbonoso combustible se mezclan y se conforman de una forma deseada. Los componentes de la capa periférica y los componentes del núcleo pueden conformarse de una forma deseada mediante cualquier método conocido adecuado de conformación de cerámica tales como, por ejemplo, colada de barbotina, extrusión, moldeo por inyección y compactación o prensado con matrices o una combinación de estos. Preferentemente, los componentes de la capa periférica y los componentes del núcleo se conforman de una forma deseada por prensado o extrusión o una combinación de estos.

15 En algunas modalidades, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden fabricarse mediante la conformación de la capa periférica y del núcleo con un único método.

Por ejemplo, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden fabricarse mediante la conformación de la capa periférica y del núcleo por extrusión.

20 Alternativamente, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden fabricarse mediante la conformación de la capa periférica y del núcleo por prensado.

En otras modalidades, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden fabricarse mediante la conformación de la capa periférica y del núcleo con dos o más métodos diferentes.

25 Por ejemplo, donde el núcleo de las fuentes de calor de conformidad con la invención comprende dos o más capas transversales, las fuentes de calor de conformidad con la invención pueden fabricarse mediante la conformación de la capa periférica y de la primera capa del núcleo por prensado y la conformación de la segunda capa del núcleo por prensado.

Preferentemente, los componentes de la capa periférica y los componentes del núcleo se conforman en una varilla cilíndrica. Sin embargo, se apreciará que los componentes de la capa periférica y los componentes del núcleo pueden conformarse en otras formas deseadas.

30 Después de la formación, la varilla cilíndrica u otra forma deseada puede secarse para reducir su contenido de humedad.

La fuente de calor formada no se somete a pirólisis, preferentemente, donde el núcleo comprende al menos un auxiliar de ignición seleccionado a partir del grupo que consiste en peróxidos, termitas, intermetálicos, magnesio, aluminio y zirconio.

35 En otras modalidades, la fuente de calor formada puede someterse a pirólisis en una atmósfera no oxidante a una temperatura suficiente para carbonizar cualquier aglutinante, cuando estén presentes, y esencialmente eliminar cualquier compuesto volátil en la fuente de calor formada. En tales modalidades, la fuente de calor formada se somete a pirólisis, preferentemente, en una atmósfera de nitrógeno a una temperatura de entre aproximadamente 700 °C y aproximadamente 900 °C.

40 Los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una envoltura conductora del calor y resistente a la combustión alrededor de y en contacto directo con una porción aguas arriba del sustrato formador de aerosol y con una porción aguas abajo del núcleo de la fuente de calor.

45 En algunas modalidades, esencialmente toda la longitud de la fuente de calor puede arrollarse en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión. En tales modalidades, la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión está alrededor de y en contacto directo con la capa periférica y con una porción aguas abajo del núcleo de la fuente de calor.

En modalidades preferidas, una porción aguas arriba de la fuente de calor no se arrolla en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión.

50 Preferentemente, la porción aguas arriba de la fuente de calor, no envuelta en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión, tiene entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 15 mm de longitud, con mayor preferencia, entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 8 mm de longitud.

Preferentemente, la porción aguas abajo de la fuente de calor, envuelta en la envoltura resistente a la combustión,

tiene entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, con mayor preferencia, entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm de longitud.

En algunas modalidades preferidas, esencialmente toda la longitud de la capa periférica no se arrolla en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión.

- 5 Como se afirmó anteriormente, el calor generado durante la combustión del núcleo de la fuente de calor se transfiere por conducción al sustrato generador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor por medio de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión. Esto puede afectar significativamente la temperatura de la porción aguas abajo del núcleo.

- 10 El drenaje de calor ejercido por la transferencia de calor por conducción a través de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión puede bajar significativamente la temperatura de la porción aguas abajo del núcleo arrollada en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión y mantener la temperatura de la porción aguas abajo del núcleo significativamente por debajo de su temperatura de autoignición.

- 15 La envoltura conductora del calor y resistente a la combustión puede ser una envoltura restrictiva de oxígeno que restringe o impide que el oxígeno alcance la porción aguas abajo del núcleo que está arrollada en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión. Por ejemplo, la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión puede ser una envoltura esencialmente impermeable al oxígeno.

En tales modalidades, la porción aguas abajo del núcleo arrollada en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión esencialmente no tendrá acceso al oxígeno y así puede no quemarse durante el uso del artículo para fumar.

- 20 Preferentemente, la envoltura resistente a la combustión es tanto conductora del calor como restrictiva del oxígeno.

- 25 Las envolturas conductoras del calor y resistentes a la combustión adecuadas para su uso en artículos para fumar de conformidad con la invención, sin limitarse a las enumeradas, incluyen: envolturas de lámina metálica tales como, por ejemplo, envolturas de hoja de aluminio, envolturas de hojas de acero, envolturas de hojas de hierro y envolturas de hojas de cobre; envolturas de hojas de aleaciones metálicas; envolturas de hojas de grafito; y algunas envolturas de fibras cerámicas.

Preferentemente, el sustrato formador de aerosol tiene una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, con mayor preferencia, entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 12 mm.

En algunas modalidades, esencialmente toda la longitud del sustrato formador de aerosol puede arrollarse en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión.

- 30 En modalidades preferidas, una porción aguas abajo del sustrato formador de aerosol no se arrolla en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión.

En ciertas modalidades preferidas, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos aproximadamente 3 mm aguas abajo más allá de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión.

- 35 En otras modalidades preferidas, el sustrato formador de aerosol puede extenderse menos de 3 mm aguas abajo más allá del elemento conductor del calor.

Preferentemente, la porción aguas arriba del sustrato formador de aerosol rodeado por la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión tiene entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 10 mm de longitud, con mayor preferencia, entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, con la máxima preferencia, entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 6 mm de longitud.

- 40 Preferentemente, la porción aguas abajo del sustrato formador de aerosol sin envolver en la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión tiene entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm de longitud. En otras palabras, el sustrato formador de aerosol se extiende, preferentemente, entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm aguas abajo más allá de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión. Con mayor preferencia, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos aproximadamente 4 mm aguas abajo más allá de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión.

- 45 Preferentemente, el sustrato formador de aerosol comprende al menos un formador de aerosol y al menos un material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento.

- 50 El al menos un formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos adecuados que, durante el uso, facilitan la formación de un aerosol denso y estable y que es esencialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación del artículo para fumar. Los formadores de aerosol adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen, por ejemplo, alcoholes polihídricos, ésteres de alcoholes polihídricos, tales como mono-, di- o triacetato de glicerol, y ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como dodecanodioato de dimetilo y tetradecanodioato de dimetilo. Los formadores de aerosol preferidos para su uso en

los artículos para fumar de conformidad con la invención son alcoholes polihídricos o sus mezclas, tales como trietilenglicol, 1,3-butanodiol y, con mayor preferencia, glicerina.

5 Preferentemente, el material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento es una carga de material de origen vegetal, con mayor preferencia una carga de material de origen vegetal homogeneizado. Por ejemplo, el sustrato formador de aerosol puede comprender uno o más materiales derivados de plantas que incluyen, pero sin limitarse a los enumerados: tabaco; té, por ejemplo, té verde; menta; laurel; eucalipto; albahaca; salvia; verbena; y estragón. El material de origen vegetal puede comprender aditivos que incluyen, pero sin limitarse a los enumerados, humectantes, saborizantes, aglutinantes y sus mezclas. Preferentemente, el material de origen vegetal consiste esencialmente en material de tabaco, con la máxima preferencia material de tabaco  
10 homogeneizado.

Preferentemente, los artículos para fumar de conformidad con la invención, comprenden sustratos formadores de aerosol que comprenden nicotina. Con mayor preferencia, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden sustratos formadores de aerosol que comprenden tabaco.

15 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una fuente de calor de conformidad con la invención y un sustrato formador de aerosol ubicado inmediatamente aguas abajo de la fuente de calor. En tales modalidades, el sustrato formador de aerosol puede colindar con la fuente de calor.

Alternativamente, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una fuente de calor de conformidad con la invención y un sustrato formador de aerosol ubicado aguas abajo de la fuente de calor, en donde el sustrato formador de aerosol se separa de la fuente de calor.

20 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una barrera no combustible y esencialmente impermeable al aire entre un extremo aguas abajo de la fuente de calor y un extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol.

La barrera puede colindar con uno o ambos del extremo aguas abajo de la fuente de calor y el extremo aguas arriba del sustrato formado.

25 La barrera puede adherirse o fijarse de otra manera a uno o ambos del extremo aguas abajo de la fuente de calor y el extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol.

30 En algunas modalidades, la barrera comprende un revestimiento de barrera que se proporciona sobre una cara del extremo aguas abajo de la fuente de calor. En tales modalidades, preferentemente, la barrera comprende un revestimiento de barrera que se proporciona sobre al menos esencialmente toda la cara del extremo aguas abajo de la fuente de calor. Con mayor preferencia, la barrera comprende un revestimiento de barrera que se proporciona sobre toda la cara del extremo aguas abajo de la fuente de calor.

Como se usa en la presente descripción, el término 'revestimiento' se usa para describir una capa de material que cubre y se adhiere a la fuente de calor.

35 La barrera puede limitar ventajosamente la temperatura a la que se expone el sustrato formador de aerosol durante la ignición o la combustión de la fuente de calor, y así ayudar a evitar o reducir la degradación térmica o combustión del sustrato formador de aerosol durante el uso del artículo para fumar.

40 En dependencia de las características y rendimiento deseados del artículo para fumar, la barrera puede tener una conductividad térmica baja o una conductividad térmica alta. En ciertas modalidades, la barrera puede formarse a partir de un material que tiene una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 0,1 milivatios por metro Kelvin ( $W/(m \cdot K)$ ) y aproximadamente 200 milivatios por metro Kelvin ( $W/(m \cdot K)$ ), a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método modificado de la fuente plana transitoria (MTPS).

El grosor de la barrera puede ajustarse en forma apropiada para lograr un buen rendimiento al fumar. En ciertas modalidades, la barrera puede tener un grosor de entre aproximadamente 10 micras y aproximadamente 500 micras.

45 La barrera puede formarse a partir de uno o más materiales adecuados que sean esencialmente estables térmicamente y no combustibles a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor durante la ignición y la combustión del núcleo. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero sin limitarse a los enumerados, arcillas (tales como, por ejemplo, bentonita y caolinita), vidrios, minerales, materiales de cerámica, resinas, metales y sus combinaciones.

50 Los materiales preferidos de los que puede formarse la barrera incluyen arcillas y vidrios. Los materiales más preferidos a partir de los cuales puede formarse la barrera incluyen cobre, aluminio, acero inoxidable, aleaciones, alúmina ( $Al_2O_3$ ), resinas y pegamentos minerales.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor ciegas de conformidad con la invención.

Como se usa en la presente descripción, el término “ciega” se usa para describir una fuente de calor de un artículo para fumar de conformidad con la invención donde el aire aspirado mediante el artículo para fumar para su inhalación por un usuario no pasa a través de ningún canal de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor.

5 Como se usa en la presente descripción, el término “canal de flujo de aire” se usa para describir un canal que se extiende a lo largo de la longitud de una fuente de calor mediante el cual puede aspirarse aire aguas abajo para su inhalación por un usuario.

10 En los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden fuentes de calor ciegas, la transferencia de calor de la fuente de calor al sustrato formador de aerosol se produce principalmente por conducción, y se minimiza o reduce el calentamiento del sustrato formador de aerosol por convección. Esto ayuda ventajosamente a minimizar o reducir el impacto del régimen de toma de caladas de un usuario sobre la composición del aerosol de la corriente principal de los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden fuentes de calor ciegas de conformidad con la invención.

15 Se apreciará que los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor ciegas que comprenden uno o más pasajes cerrados o bloqueados a través de los que no puede aspirarse aire para su inhalación por un usuario. Por ejemplo, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor ciegas que comprenden uno o más pasajes cerrados que se extienden desde una cara del extremo aguas arriba de la fuente de calor solo un tramo a lo largo de la longitud de la fuente de calor.

20 En tales modalidades, la inclusión de uno o más pasajes de aire cerrados aumenta el área superficial de la fuente de calor que se expone al oxígeno del aire y puede facilitar ventajosamente la ignición y la combustión sostenida del núcleo de la fuente de calor.

En otras modalidades, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor no ciegas de conformidad con la invención.

25 Como se usa en la presente descripción, el término “no ciega” se usa para describir una fuente de calor de un artículo para fumar de conformidad con la invención donde el aire aspirado mediante el artículo para fumar para su inhalación por un usuario pasa a través de uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor.

30 En los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden fuentes de calor no ciegas, el calentamiento del sustrato formador de aerosol se produce por conducción y convección. Durante el uso, cuando un usuario toma una calada en un artículo para fumar de conformidad con la invención que comprende una fuente de calor no ciega, el aire se aspira aguas abajo a través de uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor. El aire aspirado pasa a través del sustrato formador de aerosol y después aguas abajo hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor no ciegas que comprenden uno o más canales de flujo de aire encerrados a lo largo de la fuente de calor.

35 Como se usa en la presente descripción, el término “encerrado” se usa para describir canales de flujo de aire que se rodean por la fuente de calor en toda su longitud.

Por ejemplo, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor no ciegas que comprenden uno o más canales de flujo de aire encerrados que se extienden a través del interior del núcleo de la fuente de calor a lo largo de toda la longitud de la fuente de calor.

40 Alternativa o adicionalmente, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor no ciegas que comprenden uno o más canales de flujo de aire no encerrados a lo largo de la fuente de calor.

Por ejemplo, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor no ciegas que comprenden uno o más canales de flujo de aire no encerrados que se extienden a través del exterior de la fuente de calor a lo largo al menos de una porción aguas abajo de la longitud de la fuente de calor.

45 En ciertas modalidades, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor no ciegas que comprenden uno, dos o tres canales de flujo de aire. En ciertas modalidades preferidas, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una fuente de calor no ciega que comprende un único canal de flujo de aire que se extiende a través del interior del núcleo de la fuente de calor. En ciertas modalidades particularmente preferidas, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden  
50 fuentes de calor no ciegas que comprenden un único canal de flujo de aire esencialmente central o axial que se extiende a través del interior del núcleo de la fuente de calor. En tales modalidades, el diámetro del único canal de flujo de aire es preferentemente de entre aproximadamente 1,5 mm y aproximadamente 3 mm.

55 Se apreciará que cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una barrera que comprende un revestimiento de barrera que se proporciona sobre la cara del extremo aguas abajo de una fuente de calor no ciega que comprende uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor, el revestimiento de barrera debe permitir aspirar el aire aguas abajo a través de uno o más canales de flujo de aire.

Cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden fuentes de calor no ciegas, los artículos para fumar pueden comprender, además, una barrera no combustible, esencialmente impermeable al aire, entre la fuente de calor y el único o más canales de flujo de aire para aislar la fuente de calor no ciega del aire aspirado a través del artículo para fumar.

5 En algunas modalidades, la barrera puede adherirse o fijarse de cualquier otra manera a la fuente de calor.

Preferentemente, la barrera comprende un recubrimiento de barrera proporcionado sobre una superficie interna de uno o más canales de flujo de aire. Con mayor preferencia, la barrera comprende un recubrimiento de barrera proporcionado sobre al menos esencialmente toda la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire. Con la máxima preferencia, la barrera comprende un recubrimiento de barrera proporcionado sobre toda la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire.

Alternativamente, el recubrimiento de barrera puede proporcionarse mediante la inserción de un revestimiento en el único o más canales de flujo de aire. Por ejemplo, cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden fuentes de calor no ciegas que comprenden uno o más canales de flujo de aire que se extienden a través del interior del núcleo de la fuente de calor, puede insertarse un tubo hueco no combustible, esencialmente impermeable al aire, en cada uno del único o más canales de flujo de aire.

La barrera ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente que los productos de la combustión y la descomposición formados durante la ignición y la combustión del núcleo de la fuente de calor entren en el aire aspirado aguas abajo a lo largo del único o más canales de flujo de aire.

La barrera también puede ventajosamente impedir o inhibir esencialmente la activación de la combustión del núcleo de la fuente de calor durante la toma de una calada por un usuario.

En dependencia de las características y rendimiento deseados del artículo para fumar, la barrera puede tener una conductividad térmica baja o una conductividad térmica alta. Preferentemente, la barrera tiene una baja conductividad térmica.

El grosor de la barrera puede ajustarse en forma apropiada para lograr un buen rendimiento al fumar. En ciertas modalidades, la barrera puede tener un grosor de entre aproximadamente 30 micras y aproximadamente 200 micras. En una modalidad preferida, la barrera tiene un grosor de entre aproximadamente 30 micras y aproximadamente 100 micras.

La barrera puede formarse a partir de uno o más materiales adecuados que sean esencialmente estables térmicamente y no combustibles a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor durante la ignición y la combustión del núcleo. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero sin limitarse a los enumerados, por ejemplo: arcillas; óxidos metálicos, tales como óxido de hierro, alúmina, dióxido de titanio, sílice, sílice-alúmina, zirconia y dióxido de cerio; zeolitas; fosfato de zirconio; y otros materiales de cerámica o sus combinaciones.

Los materiales preferidos que pueden usarse para formar la barrera incluyen arcillas, vidrios, aluminio, óxido de hierro y sus combinaciones. Si se desea, pueden incorporarse en la barrera ingredientes catalíticos, tales como ingredientes que promueven la oxidación de monóxido de carbono a dióxido carbónico. Los ingredientes catalíticos adecuados incluyen, pero sin limitarse a los enumerados, por ejemplo, platino, paladio, metales de transición y sus óxidos.

Cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una barrera entre un extremo aguas abajo de la fuente de calor y un extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol y una barrera entre la fuente de calor y uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor, ambas barreras pueden formarse del mismo material o de materiales diferentes.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender un elemento para dirigir el flujo de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol. El elemento para dirigir el flujo de aire define una trayectoria del flujo de aire y dirige el aire desde al menos una entrada de aire a lo largo de la trayectoria del flujo de aire hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

Al menos la única entrada de aire se proporciona, preferentemente, entre un extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol y un extremo aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire. La trayectoria de flujo de aire comprende, preferentemente, una primera porción que se extiende longitudinalmente aguas arriba desde al menos la única entrada de aire hacia el sustrato formador de aerosol y una segunda porción que se extiende longitudinalmente aguas abajo desde la primera porción hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar. Durante el uso, el aire aspirado hacia el artículo para fumar a través de al menos la única entrada de aire pasa aguas arriba a través de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire hacia el sustrato formador de aerosol y después aguas abajo hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar a través de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire.

- 5 El elemento para dirigir el flujo de aire puede comprender un cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto. En tales modalidades, el exterior del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto define una de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire y el interior del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto define la otra de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire. Preferentemente, el exterior del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto define la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y el interior del cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto define la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire.
- 10 En una modalidad preferida, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto es un cilindro, preferentemente un cilindro circular recto.
- En otra modalidad preferida, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, es un cono truncado, preferentemente un cono circular recto truncado.
- 15 El cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, puede colindar con el sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el cuerpo hueco esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto, puede extenderse hacia dentro del sustrato formador de aerosol.
- El cuerpo hueco, esencialmente impermeable al aire, puede formarse a partir de uno o más materiales impermeables al aire adecuados que son esencialmente estables térmicamente a la temperatura del aerosol generado mediante la transferencia de calor de la fuente de calor al sustrato formador de aerosol. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero sin limitarse a, cartón, plástico, cerámica y sus combinaciones.
- 20 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una cámara de expansión aguas abajo del sustrato formador de aerosol y, donde esté presente, aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire. La inclusión de una cámara de expansión permite ventajosamente el enfriamiento adicional del aerosol generado por la transferencia de calor desde la fuente de calor hacia el sustrato formador de aerosol. La cámara de expansión también puede permitir ventajosamente que la longitud total de los artículos para fumar de conformidad con la invención se ajuste a un valor deseado, por ejemplo, a una longitud similar a la de los cigarrillos convencionales, mediante la selección apropiada de la longitud de la cámara de expansión. Preferentemente, la cámara de expansión es un tubo hueco alargado.
- 25 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender, además, una boquilla ubicada en el extremo del lado de la boca del artículo para fumar. En tales modalidades, la boquilla se encuentra aguas abajo del sustrato formador de aerosol, y donde estén presentes, aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire y de la cámara de expansión. Preferentemente, la boquilla es de baja eficiencia de filtración, con mayor preferencia de muy baja eficiencia de filtración. La boquilla puede ser un único segmento o una boquilla de un único componente. Alternativamente, la boquilla puede ser una boquilla de múltiples segmentos o múltiples componentes.
- 30 La boquilla puede comprender, por ejemplo, un o más segmentos de filtro que comprenden acetato de celulosa, papel u otros materiales de filtración conocidos y adecuados. Alternativa o adicionalmente, la boquilla puede comprender uno o más segmentos que comprenden absorbentes, adsorbentes, saborizantes, y otros modificadores de aerosol y aditivos o sus combinaciones.
- 35 Preferentemente, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una envoltura exterior que circunscribe al menos una porción trasera de la fuente de calor, el sustrato formador de aerosol y cualquier otro componente del artículo para fumar aguas abajo del sustrato formador de aerosol. La envoltura exterior puede formarse a partir de cualquier material adecuado o combinación de materiales. Los materiales adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen papel para cigarrillo, pero sin limitarse a este.
- 40 Si se desea, la ventilación puede proporcionarse en un lugar aguas abajo de la fuente de calor de los artículos para fumar de conformidad con la invención. Por ejemplo, cuando esté presente, la ventilación puede proporcionarse en un lugar a lo largo de la boquilla de los artículos para fumar de conformidad con la invención.
- 45 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden ensamblarse mediante el uso de métodos y maquinarias conocidos.
- Las características que se describen con relación a un aspecto de la invención también pueden aplicarse a otros aspectos de la invención. En particular, las características descritas con relación a las fuentes de calor de conformidad con la invención también pueden aplicarse a los artículos para fumar de conformidad con la invención y viceversa.
- 50 La invención se describirá además, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:
- La Figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de una fuente de calor de conformidad con la invención;

La Figura 2 muestra una sección transversal longitudinal esquemática de un artículo para fumar de conformidad con una modalidad de la invención; y

5 La Figura 3 muestra fotografías que ilustran los resultados de las pruebas de tendencia a la ignición realizadas sobre tres artículos para fumar de conformidad con la invención y un artículo para fumar de comparación descrito en los Ejemplos.

10 La fuente de calor 2 mostrada en la Figura 1 es una fuente de calor esencialmente cilíndrica que tiene un extremo aguas arriba 4 y un extremo aguas abajo opuesto 6 y que comprende un núcleo carbonoso combustible esencialmente cilíndrico 8 y una capa periférica anular integral, no combustible y aislante térmica 10. El núcleo 8 se extiende desde el extremo aguas arriba 4 de la fuente de calor 2 hasta el extremo aguas abajo 6 de la fuente de calor 2 y la capa periférica 10 se extiende desde el extremo aguas arriba 4 de la fuente de calor 2 solamente en parte a lo largo de la longitud de la fuente de calor 2.

La capa periférica 10 circunscribe una porción aguas arriba 12 del núcleo 8. Como se muestra en la Figura 1, una porción aguas abajo 14 del núcleo 8 no se circunscribe por la capa periférica 10.

15 El diámetro de la porción aguas arriba 12 del núcleo 8 es menor que el diámetro de la porción aguas abajo 14 del núcleo 8. La diferencia de diámetro es esencialmente igual al doble del grosor de la capa periférica 10. Como resultado, la fuente de calor 2 es, esencialmente, de diámetro constante.

Algunas dimensiones ilustrativas se proporcionan en la Tabla 1 para una fuente de calor 2 de conformidad con la invención como se muestra en la Figura 1.

20

Dimensión	mm
A	9
B	4
C	7,8
D	1,3

25 En algunas modalidades, la porción aguas arriba 12 del núcleo 8 que se circunscribe por la capa periférica 10 y la porción aguas abajo 14 del núcleo 8 que no se circunscribe por la capa periférica 10 pueden tener la misma composición.

30 En otras modalidades, la porción aguas arriba 12 del núcleo 8 que se circunscribe por la capa periférica 10 puede ser una primera capa del núcleo y la porción aguas abajo 14 del núcleo 8 que no se circunscribe por la capa periférica 10 puede ser una segunda capa del núcleo, en donde la composición de la primera capa es diferente de la composición de la segunda capa.

35 El artículo para fumar 22 mostrado en la Figura 1 comprende una fuente de calor 2 de conformidad con la invención como se muestra en la Figura 1, un sustrato formador de aerosol 24, un elemento para dirigir el flujo de aire 26, una cámara de expansión 28 y una boquilla 30 en alineación coaxial colindante. La fuente de calor 2, el sustrato formador de aerosol 24, el elemento para dirigir el flujo de aire 26, la cámara de expansión 28 y la boquilla 30 se envuelven en una envoltura exterior 32 de papel para cigarrillo de baja permeabilidad al aire.

El sustrato formador de aerosol 24 se ubica inmediatamente aguas abajo de la fuente de calor 2 y comprende un tapón cilíndrico 34 de material de tabaco homogeneizado que comprende glicerina como el formador de aerosol y se circunscribe por una envoltura del tapón de filtro 36.

40 Puede proporcionarse una barrera esencialmente impermeable al aire y no combustible entre el extremo aguas abajo de la fuente de calor 2 y el extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol 24. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, una barrera no combustible y esencialmente impermeable al aire que consiste en un revestimiento de barrera no combustible y esencialmente impermeable al aire 38, puede proporcionarse sobre toda la cara del extremo aguas abajo de la fuente de calor 2.

45 El artículo para fumar 22 comprende, además, una envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40 alrededor de y en contacto directo con una porción trasera 14b de la porción aguas abajo 14 del núcleo 8 de la fuente de calor 2 y una porción frontal colindante 24a del sustrato formador de aerosol 24. Como se muestra en la Figura 2, una porción trasera del sustrato formador de aerosol 24 no se circunscribe por la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40. La envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40 consiste en una capa tubular de hoja de aluminio.

50

Una envoltura adicional conductora del calor y resistente a la combustión 42 que consiste, además, en un tubo de hoja de aluminio circunscribe la envoltura exterior 32 y está en contacto directo con esta. La envoltura adicional conductora del calor y resistente a la combustión 42 cubre la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40, con la envoltura exterior 32 dispuesta entre ellas. La longitud de la envoltura adicional conductora del calor y resistente a la combustión 42 es mayor que la longitud de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40. La envoltura adicional conductora del calor y resistente a la combustión 42, por lo tanto, se extiende aguas abajo más allá de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40 y cubre una mayor longitud del sustrato formador de aerosol 24.

El elemento para dirigir el flujo de aire 26 se ubica aguas abajo del sustrato formador de aerosol 24 y comprende un cono hueco truncado esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto 44 hecho, por ejemplo, de cartón. El extremo aguas abajo del cono hueco truncado de extremo abierto 44 es esencialmente del mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol 24 y el extremo aguas arriba del cono hueco truncado de extremo abierto 44 es de un diámetro reducido comparado con el sustrato formador de aerosol 24.

Como se muestra en la Figura 2, el extremo aguas arriba del cono hueco truncado de extremo abierto, esencialmente impermeable al aire 44 del elemento para dirigir el flujo de aire 26 se extiende en el sustrato formador de aerosol 24. Como también se muestra en la Figura 2, se proporciona un arreglo circunferencial de entradas de aire 46 en la envoltura exterior 32 que circunscribe el cono hueco truncado esencialmente impermeable al aire y de extremo abierto 44.

La cámara de expansión 28 se encuentra aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire 26 y comprende un tubo hueco de extremo abierto 48 que se fabrica, por ejemplo, de cartón, que es esencialmente del mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol 24.

La boquilla 30 del artículo para fumar 22 se encuentra aguas abajo de la cámara de expansión 28 y comprende un tapón cilíndrico 50 de estopa de acetato de celulosa de muy baja eficiencia de filtración que se circunscribe por una envoltura del tapón de filtro 52. La boquilla 30 puede circunscribirse por una banda de papel boquilla (no se muestra).

Una trayectoria de flujo de aire se extiende entre las entradas de aire 46 y la boquilla 30 del artículo para fumar 22. El volumen limitado por el exterior del cono hueco de extremo abierto 44 del elemento para dirigir el flujo de aire 26 y la envoltura exterior 32 forma una primera porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende longitudinalmente aguas arriba desde las entradas de aire 46 hacia el sustrato formador de aerosol 24. El volumen limitado por el interior del cono hueco de extremo abierto 44 del elemento para dirigir el flujo de aire 26 forma una segunda porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende longitudinalmente aguas abajo hacia la boquilla 30 del artículo para fumar 22, entre el sustrato formador de aerosol 24 y la cámara de expansión 28.

Durante el uso, cuando un consumidor aspira en la boquilla 30 del artículo para fumar 22, el aire frío (se muestra con las flechas de puntos en la Figura 2) entra en el artículo para fumar 22 a través de las entradas de aire 46. El aire aspirado pasa aguas arriba hacia el sustrato formador de aerosol 24 a lo largo de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire entre el exterior del cono hueco de extremo abierto 44 del elemento para dirigir el flujo de aire 26 y la envoltura exterior 32.

La porción frontal 24a del sustrato formador de aerosol 24 se calienta por conducción a través de la porción trasera colindante 14b de la porción aguas abajo 14 del núcleo 8 de la fuente de calor 2 y la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40. La envoltura adicional conductora del calor y resistente a la combustión 42 retiene el calor dentro del artículo para fumar 22 para ayudar a mantener la temperatura de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40 durante la acción de fumar. Esto a su vez ayuda a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol 24 para facilitar el suministro continuo y mejorado de aerosol. Además, la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 42 transfiere el calor a lo largo del sustrato formador de aerosol 24, más allá del extremo aguas abajo de la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40. Esto ayuda a dispersar el calor a través de un mayor volumen del sustrato formador de aerosol 24, lo cual, a su vez, ayuda a proporcionar un suministro de aerosol más consistente calada por calada.

El calentamiento del sustrato formador de aerosol 24 libera compuestos volátiles y semivolátiles y glicerina del tapón 36 de material de tabaco homogeneizado, que forma un aerosol que se arrastra en el aire aspirado a medida que fluye a través del sustrato formador de aerosol 24. El aire aspirado y el aerosol arrastrado (se muestran con las flechas de trazos y puntos en la Figura 2) pasan aguas abajo a lo largo de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire a través del interior del cono hueco de extremo abierto 44 del elemento para dirigir el flujo de aire 26 hacia la cámara de expansión 28, donde se enfrían y condensan. El aerosol enfriado pasa después aguas abajo a través de la boquilla 30 del artículo para fumar 22 hacia la boca del consumidor.

El revestimiento de barrera no combustible y esencialmente impermeable al aire 38, que se proporciona sobre la cara del extremo aguas abajo de la fuente de calor 2, aísla la fuente de calor 2 de la trayectoria de flujo de aire a través del artículo para fumar 22 de manera que, durante el uso, el aire aspirado a través del artículo para fumar 22 a lo largo de la primera porción y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire no entra en contacto directo

con la fuente de calor 2.

5 La capa periférica anular integral, no combustible y aislante térmica 10 que circunscribe la porción aguas arriba 12 del núcleo 8 de la fuente de calor 2 ayuda a reducir la tendencia a la ignición del artículo para fumar 22 durante y después del uso mediante la reducción de la temperatura de la porción de la fuente de calor 2 que no se circunscribe por la envoltura conductora del calor y resistente a la combustión 40 ni por la envoltura adicional conductora del calor y resistente a la combustión 42.

Algunas dimensiones ilustrativas se proporcionan en la Tabla 2 para un artículo para fumar 2 de conformidad con la invención como se muestra en la Figura 2 que comprende una fuente de calor 2 de conformidad con la invención como se muestra en la Figura 1 que tiene las dimensiones mostradas en la Tabla 1.

10

	<b>Distancia desde el extremo aguas arriba de la fuente de calor (mm)</b>
E	10
F	13

15 **Ejemplos**

Los artículos para fumar de conformidad con la invención como se muestra en la Figura 2 con las dimensiones mostradas en la Tabla 2 se ensamblan a mano con fuentes de calor 2 de conformidad con la invención como se muestra en la Figura 1 que tienen la composición mostrada en la Tabla 3 y las dimensiones mostradas en las Tablas 1 y 3.

20 Por propósitos de comparación, los artículos para fumar de igual construcción y dimensiones se ensamblan a mano con fuentes de calor de iguales dimensiones que tienen la composición mostrada en la Tabla 3.

Todas las fuentes de calor se hacen por prensado manual.

La tendencia a la ignición de los artículos para fumar se prueba con tres duplicados. Diez filtros Whatman se colocan encima de un soporte de filtro estándar y se usan tres pedazos de cartón para limitar la perturbación del flujo de aire.

25 Las fuentes de calor de los artículos para fumar se encienden con un encendedor de llama amarilla. El color en la superficie de las fuentes de calor cambia en el momento de la ignición debido al movimiento aguas abajo de un frente de deflagración desde el extremo aguas arriba hasta el extremo aguas abajo de las fuentes de calor. Treinta segundos después de que el frente de deflagración ha alcanzado el extremo aguas abajo de la fuente de calor, los artículos para fumar se colocan horizontalmente encima de los diez filtros Whatman.

30 Los artículos para fumar se dejan sobre los filtros Whatman hasta la extinción o durante al menos 10 minutos. Los filtros Whatman se retiran después del soporte de filtros y se toma una fotografía de cada uno de los diez filtros Whatman.

Las fotografías del primero (superior), tercero, sexto y décimo (inferior) filtros Whatman para un artículo para fumar duplicado representativo de conformidad con cada ejemplo mostrado en la Tabla 3 se muestra en la Figura 3.

35

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo comparativo
<b>Capa periférica no combustible y aislante térmica</b>					
Grosor (mm)	1	1	0	0	-
Tierra de diatomeas (% en	9	-	-	-	-
Yeso (% en peso en seco)	-	95	95	-	-
Bentonita (% en peso en seco)	-	-	-	95	-
Carbono (% en peso en seco)	-	-	-	-	45
Peróxido de calcio (% en peso en seco)	-	-	-	-	50
Carboximetilcelulosa (% en peso en seco)	5				
<b>Núcleo carbonoso combustible</b>					
Carbono (% en peso en seco)	45				
Peróxido de calcio (% en peso en seco)	50				
Carboximetilcelulosa (% en peso en seco)	5				

**Tabla 3**

5 Como se muestra en la Figura 3, el primero, tercero, sexto y décimo filtros para el artículo para fumar del ejemplo comparativo todos tienen marcas. Por el contrario, el tercero, sexto y décimo filtros para los artículos para fumar de conformidad con la invención de los Ejemplos 1, 2 y 4 no tienen marcas y el sexto y décimo para los artículos para fumar de conformidad con la invención del Ejemplo 3 no tienen marcas.

10 Esto demuestra que la provisión de una capa periférica integral, no combustible y aislante térmica que circunscribe una porción aguas arriba del núcleo carbonoso combustible de las fuentes de calor de conformidad con la invención disminuye la temperatura de la superficie de los artículos para fumar de conformidad con la invención y, por lo tanto, su tendencia a la ignición.

**REIVINDICACIONES**

1. Una fuente de calor (2) para un artículo para fumar que tiene un extremo aguas arriba (4) y un extremo aguas abajo (6) opuesto, la fuente de calor (2) comprende:
  - un núcleo carbonoso combustible (8); y
  - 5 una capa periférica integral, no combustible y aislante térmica (10),
    - en donde el núcleo (8) se extiende desde el extremo aguas arriba (4) de la fuente de calor (2) hasta el extremo aguas abajo (6) de la fuente de calor (2) y la capa periférica (10) se extiende desde el extremo aguas arriba (4) de la fuente de calor (2) solamente en parte a lo largo de la longitud de la fuente de calor (2) y circunscribe una porción aguas arriba (12) del núcleo (8).
- 10 2. Una fuente de calor (2) de conformidad con la reivindicación 1, en donde la longitud de la capa periférica (10) es al menos aproximadamente 2 mm menos que la longitud de la fuente de calor (2).
3. Una fuente de calor (2) de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el diámetro de la fuente de calor (2) es esencialmente constante.
- 15 4. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 3, en donde la capa periférica (10) comprende al menos 90 % en peso en seco del material aislante térmico.
5. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 4, en donde la capa periférica (10) comprende al menos un material precursor que se descompone para formar al menos un material aislante térmico en el momento de la ignición del núcleo (8).
- 20 6. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 5, en donde la capa periférica (10) comprende al menos un material aislante térmico seleccionado a partir del grupo que consiste en arcillas, cerámica blanca, cerámica técnica y rocas.
7. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 6, en donde la capa periférica (10) comprende al menos un material aislante térmico seleccionado a partir del grupo que consiste en tierra de diatomeas, yeso y bentonita.
- 25 8. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 7, en donde el núcleo (8) comprende al menos un auxiliar de ignición.
9. Una fuente de calor (2) de conformidad con la reivindicación 8, en donde el núcleo (8) comprende:
  - una primera capa que comprende carbono; y
  - una segunda capa que comprende al menos un auxiliar de ignición,
  - 30 en donde la composición de la primera capa es diferente de la composición de la segunda capa.
10. Una fuente de calor (2) de conformidad con la reivindicación 9, en donde la segunda capa comprende, además, carbono.
11. Una fuente de calor (2) de conformidad con la reivindicación 9 ó 10, en donde la primera capa comprende, además, al menos un auxiliar de ignición.
- 35 12. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 9 a la 11, en donde la primera capa comprende carbono y al menos un auxiliar de ignición y la segunda capa comprende carbono y al menos un auxiliar de ignición, en donde la relación en peso en seco del carbono al auxiliar de ignición en la primera capa es diferente de la relación en peso en seco del carbono al auxiliar de ignición en la segunda capa.
- 40 13. Una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 9 a la 12, en donde la segunda capa se encuentra aguas abajo de la primera capa.
14. Un artículo para fumar que comprende:
  - una fuente de calor (2) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 13;
  - un sustrato formador de aerosol (24) aguas abajo de la fuente de calor (2); y
  - 45 una envoltura (40) conductora del calor y resistente a la combustión alrededor de y en contacto directo con una porción aguas arriba (24a) del sustrato formador de aerosol (24) y con una porción aguas abajo (14b) del núcleo (8) de la fuente de calor (2).

15. Un artículo para fumar que comprende:

una fuente de calor (2) de conformidad con la reivindicación 13;

un sustrato formador de aerosol (24) aguas abajo de la fuente de calor (2); y

una envoltura (40) conductora del calor y resistente a la combustión alrededor de y en contacto directo con una porción aguas arriba (24a) del sustrato formador de aerosol (24) y con al menos una porción aguas abajo de la segunda capa del núcleo (8) de la fuente de calor (2).

5

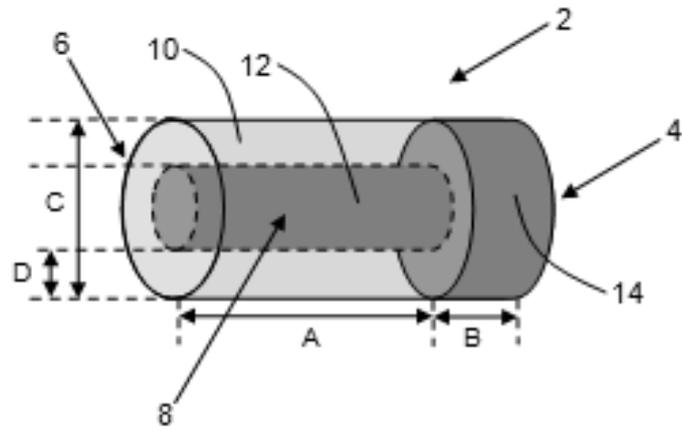


Figura 1

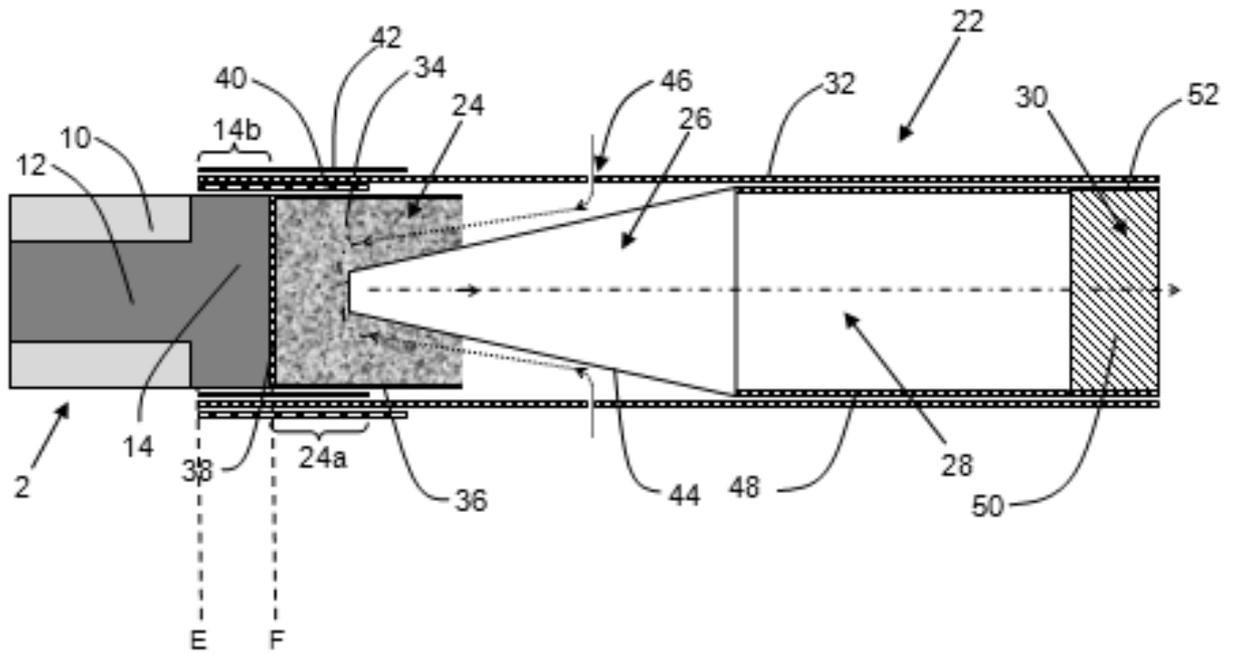


Figura 2

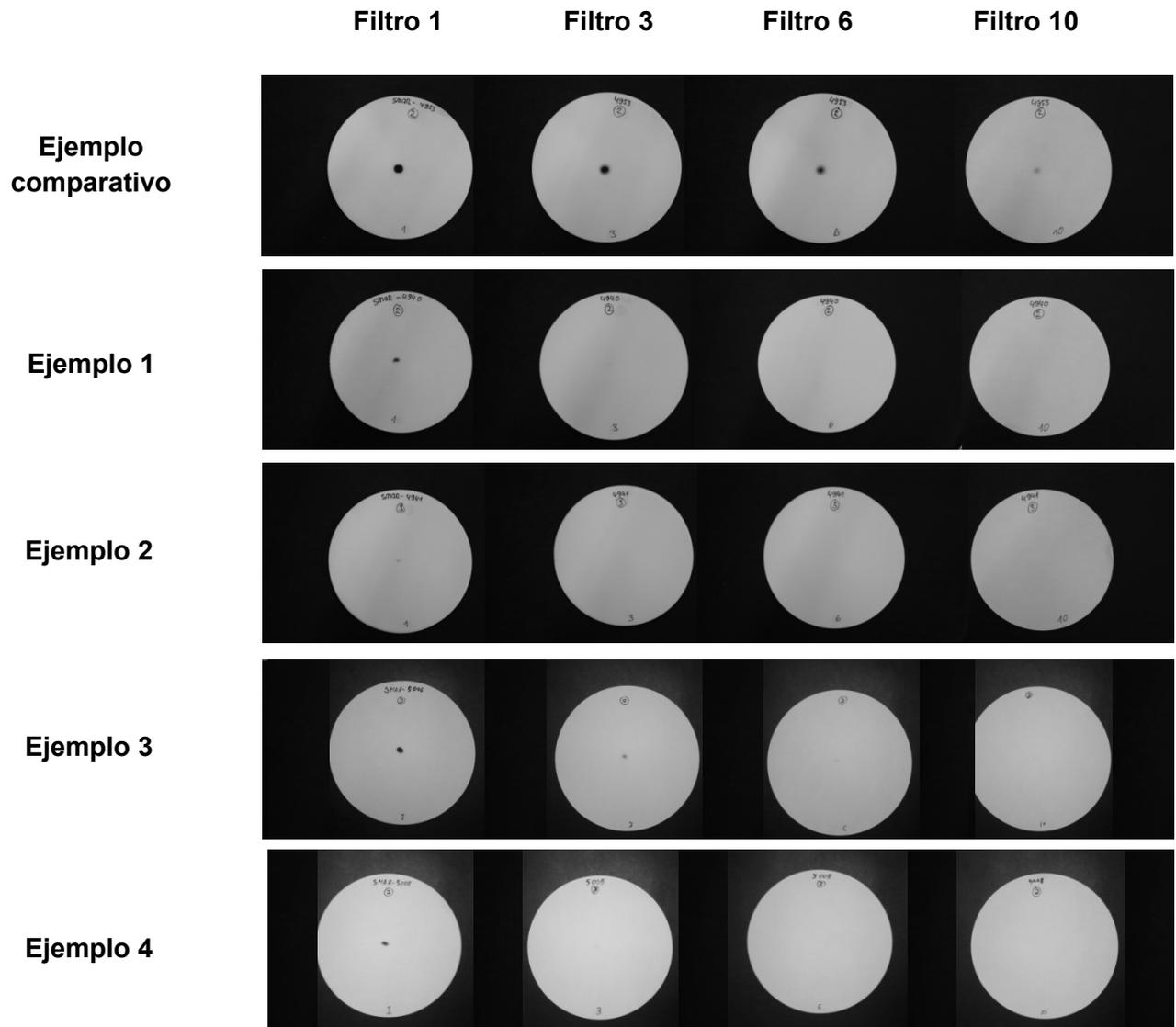


Figura 3