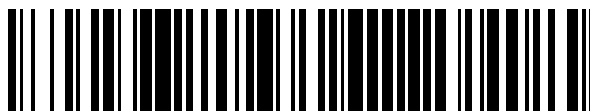


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 327**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2013 PCT/EP2013/077604**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14096317**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013 E 13823949 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2934207**

54 Título: **Artículo para fumar que comprende un elemento para dirigir el flujo de aire**

30 Prioridad:

21.12.2012 EP 12198957

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

04.02.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MIRONOV, OLEG;
SANNA, DANIELE;
LAVANCHY, FREDERIC y
ROUDIER, STEPHANE**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 698 327 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Artículo para fumar que comprende un elemento para dirigir el flujo de aire

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

5 Se han propuesto en la técnica una cantidad 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, un aerosol se genera por la transferencia de calor desde una fuente de calor combustible hacia un sustrato formador de aerosol ubicado dentro, alrededor, o aguas abajo de la
10 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. Por lo general, el aire se aspira en tales artículos para fumar calentados conocidos a través de uno o más canales de flujo de aire proporcionados a través de la fuente de calor combustible y la transferencia de calor
15 desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol se produce por la convección forzada (es decir, las bocanadas) y la conducción.

Por ejemplo, el documento de patente 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 en contacto directo con una porción trasera de la fuente de calor combustible y una
20 porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol. Para proporcionar una cantidad controlada de calentamiento por convección forzada del sustrato formador de aerosol, se proporciona al menos un canal de flujo de aire longitudinal a través de la fuente de calor combustible.

El documentos EP-A1-1 468 618 describe un artículos para fumar no combustible que comprende un miembro cilíndrico hueco provisto con un miembro generador de calor en su porción de extremo distal y una sección de extremo del lado de la boca en su sección de extremo proximal, y un miembro generador de sabor proporcionado adyacente
25 al miembro generador de calor dentro del miembro cilíndrico que comprende una pluralidad de gránulos cada uno que contiene 65 a 93 % por masa de un material de relleno inorgánico esencialmente no poroso, 1 a 3 % por masa de un aglutinante y 6 a 32% por masa de una sustancia saborizante, en base a la masa en seco. El miembro generador de calor incluye una trayectoria de flujo de aire, a través de la cual se introduce aire hacia dentro del miembro cilíndrico desde el exterior mediante el miembro generador de calor por succión desde el extremo del lado de la boca, y el aire introducido y calentado por el miembro generador de calor se deja pasar a través de la trayectoria de flujo de aire creada entre los gránulos del miembro generador de sabor.
30

En los artículos para fumar calentados conocidos en los cuales la transferencia de calor desde la fuente de calor hacia el sustrato formador de aerosol se produce principalmente por convección forzada, la transferencia de calor por convección y por lo tanto la temperatura en el sustrato formador de aerosol pueden variar considerablemente en
35 dependencia del comportamiento de las bocanadas del usuario. Como resultado, la composición y por lo tanto las propiedades sensoriales del aerosol de la corriente principal inhalado por el usuario pueden ser de manera desventajosa altamente sensibles a un régimen de caladas del usuario.

En los artículos para fumar calentados conocidos en los cuales el aire aspirado a través del artículo para fumar calentado entra en contacto directo con una fuente de calor combustible del artículo para fumar calentado, la calada realizada por un usuario resulta en la activación de la combustión de la fuente de calor combustible. Los regímenes de bocanadas intensas pueden conducir por lo tanto a la transferencia por convección de calor suficientemente alta para provocar picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol, lo cual conduce desventajosamente a la pirólisis y potencialmente incluso a la combustión localizada del sustrato formador de aerosol. Como se usa en la
40 presente descripción, el término 'pico' se usa para describir un aumento de corta duración en la temperatura del sustrato formador de aerosol.
45

Los niveles de subproductos pirolíticos y de combustión no deseables en los aerosoles de la corriente principal generados por tales artículos para fumar calentados conocidos también pueden variar desventajosamente de manera significativa en dependencia del régimen particular de caladas adoptado por el usuario.

50 Existe aún una necesidad de un artículo para fumar calentado que comprende una fuente de calor y un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor en el cual la temperatura del sustrato formador de aerosol y por lo tanto la composición del aerosol se afecta muy poco por los regímenes de bocanadas de los usuarios. En particular, existe aún una necesidad de un artículo para fumar calentado que comprende una fuente de calor y un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor en el cual sustancialmente no se produce combustión ni pirólisis del sustrato formador de aerosol bajo el más amplio intervalo de condiciones de fumar que pueden adoptarse de
55 manera realista por el usuario.

De conformidad con la invención, se proporciona un artículo para fumar que tiene un extremo del lado de la boca y un extremo distal. El artículo para fumar comprende: una fuente de calor; un sustrato formador de aerosol; un elemento para dirigir el flujo de aire que comprende un segmento permeable al aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol, el elemento para dirigir el flujo de aire que define una trayectoria de flujo de aire; y al menos una entrada de aire para aspirar aire en el segmento permeable al aire. La trayectoria de flujo de aire comprende una primera porción y una segunda porción, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende desde la al menos única entrada de aire hacia el sustrato formador de aerosol, y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende desde el sustrato formador de aerosol hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar. La primera porción de la trayectoria de flujo de aire se define por una porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire que se extiende desde cerca de la al menos única entrada de aire hasta un extremo aguas arriba del segmento permeable al aire, y el segmento permeable al aire comprende, además, una porción de alta resistencia a la aspiración que se extiende desde cerca de la al menos única entrada de aire hasta un extremo aguas abajo del segmento permeable al aire. La relación de la resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración a la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración es más alta que 1:1 y más baja que aproximadamente 50:1. Preferentemente, la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se define por un tubo esencialmente hueco.

Durante el uso, el aire se aspira en el elemento para dirigir el flujo de aire a través de la al menos única entrada de aire. Al menos una porción del aire aspirado fluye aguas arriba a lo largo de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire, a través de la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire, hacia el sustrato formador de aerosol. El aire fluye a través del sustrato formador de aerosol, y después aguas abajo a lo largo de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar. En la modalidad preferida, la mayor parte del aire fluye a través de la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire.

Como se usa en la presente descripción, el término 'segmento permeable al aire' se refiere a un segmento que no se bloquea, tapona o sella de manera que bloquee completamente el paso del aire a través del segmento permeable al aire. Como tal, cada porción del segmento permeable al aire tiene una resistencia finita a la aspiración. Fabricar el segmento permeable al aire sin tal tapón o sello reduce ventajosamente la complejidad de fabricación. Adicionalmente, fabricar el segmento permeable al aire sin tal tapón o sello ventajosamente puede reducir o eliminar la necesidad de acometer el oneroso procedimiento de seleccionar y probar los materiales para su uso en la conformación del sello para determinar su idoneidad para su uso en los artículos para fumar. En ciertas modalidades preferidas, el segmento permeable al aire es abierto en el extremo a fin de permitir que el aire lo atraviese desde el extremo aguas arriba hacia el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire.

Como se usa en la presente descripción, el término 'trayectoria de flujo de aire' se usa para describir una ruta a lo largo de la cual el aire puede aspirarse a través del artículo para fumar para su inhalación por un usuario.

Como se usa en la presente descripción, el término 'cerca de' se usa para hacer referencia a los componentes que están muy próximos, o cercanos entre sí.

La resistencia a la aspiración se mide de acuerdo con la ISO 6565:2011 y se expresa típicamente en unidades de mmH₂O. La resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire puede medirse mediante la aspiración en un extremo del elemento para dirigir el flujo de aire mientras que la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se sella de manera que el aire fluye solamente a través del segmento permeable al aire del elemento para dirigir el flujo de aire. Preferentemente, la resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire es homogénea a lo largo de la longitud del segmento. En tales modalidades, la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración y la porción de alta resistencia a la aspiración, respectivamente, será proporcional a su respectiva longitud en el segmento permeable al aire. En una modalidad preferida, la al menos única entrada de aire se localiza hacia el extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire. De esta manera, la resistencia a la aspiración de la porción del segmento permeable al aire aguas arriba de la al menos única entrada de aire debe ser más baja que la resistencia a la aspiración de la porción del segmento permeable al aire aguas abajo de la al menos única entrada de aire.

En otras modalidades donde la resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire no es homogénea a lo largo de la longitud del segmento, la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire puede medirse al cortar transversalmente el elemento para dirigir el flujo de aire en un lugar que corresponde al menos a la única entrada de aire más cerca del extremo aguas arriba del segmento permeable al aire para separar la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire del resto del segmento permeable al aire, y aspirar en un extremo de la porción cortada de baja resistencia a la aspiración mientras se sella la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire de manera que el aire fluye solamente a través de la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire. Similarmente, la resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire puede medirse al cortar transversalmente el elemento para dirigir el flujo de aire en un lugar que corresponde al menos a la única entrada de aire más cerca del extremo aguas abajo del segmento permeable al aire para separar la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire del resto del segmento permeable al aire, y aspirar en un extremo de la porción cortada

de alta resistencia a la aspiración mientras se sella la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire de manera que el aire fluye solamente a través de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire.

5 El artículo para fumar puede comprender una pluralidad de hileras de entradas de aire, cada hilera que comprende una pluralidad de entradas de aire. En esta modalidad, las hileras, preferentemente, circunscriben el elemento para
10 dirigir el flujo de aire. Las hileras de entradas de aire pueden separarse por entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 5,0 mm por toda la longitud a lo largo del elemento para dirigir el flujo de aire. Preferentemente, las hileras de entradas se separan por aproximadamente 1,0 mm. Como se apreciará a partir de lo anterior, en esta modalidad, la porción de baja resistencia a la aspiración se extiende desde la hilera de entradas de aire más cerca del extremo aguas arriba del segmento permeable al aire hasta el extremo aguas arriba del segmento permeable al aire,
15 y la porción de alta resistencia a la aspiración se extiende desde la hilera de entradas de aire más cerca del extremo aguas abajo del segmento permeable al aire hasta el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire. Así, la porción del segmento permeable al aire entre las hileras de entradas de aire no se incorpora en las mediciones de la resistencia a la aspiración de ninguna porción.

15 Proporcionar un artículo para fumar que tiene tal elemento para dirigir el flujo de aire resulta en aire frío que se aspira a través de la al menos única entrada de aire y que predominantemente pasa aguas arriba a través de la porción de baja resistencia a la aspiración del elemento para dirigir el flujo de aire hacia el sustrato formador de aerosol. Ventajosamente, el aire frío aspirado a través del sustrato formador de aerosol disminuye la temperatura del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar. Esto puede impedir o inhibir sustancialmente los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol durante la realización de una bocanada por un usuario, y así ventajosamente impide
20 o disminuye la combustión o pirólisis del sustrato formador de aerosol. Además, ventajosamente, el aire frío aspirado a través del sustrato formador de aerosol puede disminuir el efecto de un régimen de bocanadas del usuario sobre la composición del aerosol de la corriente principal.

Como se usa en la presente descripción, el término 'aire frío' se usa para describir el aire del ambiente que no se calienta significativamente por la fuente de calor tras la realización de la calada por un usuario.

25 En ciertas modalidades particularmente preferidas, la fuente de calor puede aislarse de la trayectoria de flujo de aire. Esto ventajosamente impide o inhibe sustancialmente la migración del formador de aerosol desde el sustrato formador de aerosol hacia la fuente de calor durante el almacenamiento de los artículos para fumar. Donde la fuente de calor es una fuente de calor combustible, esto también ventajosamente impide o inhibe sustancialmente que los productos de la combustión y la descomposición formados durante la ignición y la combustión de la fuente de calor combustible entren en el aire aspirado a través del artículo para fumar. Además, esto sustancialmente impide o inhibe el aumento de la combustión de la fuente de calor combustible durante la bocanada y así ventajosamente impide o inhibe
30 sustancialmente los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol durante la bocanada. Esto disminuye el efecto de un régimen de bocanadas del usuario sobre la composición del aerosol. La descomposición de al menos el único formador de aerosol durante el uso de los artículos para fumar ventajosamente también se evita o disminuye sustancialmente.

En las modalidades preferidas, la fuente de calor combustible es 'ciega' (es decir, no comprende ningún canal de flujo de aire), y el calentamiento del sustrato formador de aerosol es principalmente por conducción y se minimiza el calentamiento del sustrato formador de aerosol por convección forzada (es decir, a partir de las bocanadas). Esto también disminuye adicionalmente el efecto de un régimen de bocanadas del usuario sobre la composición del aerosol.

40 Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato formador de aerosol" se usa para describir un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles al calentarse, que pueden formar un aerosol. 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.

45 Como se usa en la presente descripción, los términos "aguas arriba" y "frontal", y "aguas abajo" y "trasero" se usan para describir las posiciones relativas de los componentes, o las porciones de los componentes, de los artículos para fumar en relación con 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.
50 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 localiza en o cerca del extremo distal. En la modalidad preferida, el sustrato formador de aerosol está aguas abajo de la fuente de calor.

Como se usa en la presente descripción, el término 'longitud' se usa para describir la dimensión en la dirección longitudinal del artículo para fumar.

55 Como se usa en la presente descripción, el término 'transversal' se usa para describir la dirección perpendicular al eje longitudinal del artículo para fumar.

Como se usa en la presente descripción, el término ‘fuente de calor aislada’ se usa para describir una fuente de calor que no entra en contacto directo con el aire aspirado a través del artículo para fumar a lo largo de la trayectoria de flujo de aire.

5 Como se usa en la presente descripción, el término ‘contacto directo’ se usa para describir el contacto entre el aire aspirado a través del artículo para fumar a lo largo de la trayectoria de flujo de aire y una superficie de la fuente de calor.

Como se describe adicionalmente más abajo, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor que son ciegas o no ciegas.

10 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.

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.

15 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.

20 La resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire es mayor que la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire. En otras palabras, la resistencia a la aspiración entre el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire y la al menos única entrada de aire es mayor que la resistencia a la aspiración entre el extremo aguas arriba del segmento permeable al aire y la al menos única entrada de aire. Como se describió anteriormente, la relación de la resistencia a la aspiración entre la porción de alta resistencia a la aspiración y la porción de baja resistencia a la aspiración es más alta que 1:1 y más baja que aproximadamente 50:1. Con mayor preferencia, la relación de la resistencia a la aspiración es más alta que aproximadamente 2:1 y más baja que aproximadamente 50:1, incluso con mayor preferencia, entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 50:1. En una modalidad particularmente preferida, la relación está entre aproximadamente 8:1 y aproximadamente 12:1. Una relación de aproximadamente 10:1 se ha encontrado que es particularmente ventajosa.

30 En una modalidad, la al menos única entrada de aire está entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm desde el extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire, y la longitud del elemento para dirigir el flujo de aire es de entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 50 mm. En una modalidad particularmente preferida, la al menos única entrada de aire está aproximadamente a 5 mm desde el extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire, y la longitud del elemento para dirigir el flujo de aire es de entre aproximadamente 26 y aproximadamente 28 mm.

35 Sorprendentemente, se ha encontrado que posicionar la al menos única entrada de aire demasiado cerca del extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire no es ventajoso. La al menos única entrada de aire ayuda a despresurizar la acumulación de compuestos volátiles liberados desde el sustrato formador de aerosol como resultado de la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible. Colocar la al menos única entrada de aire demasiado cerca del extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire puede permitir que el aerosol de corriente secundaria escape a través de la al menos única entrada de aire, lo cual puede no desearse. Por esta razón, en ciertas modalidades, colocar la al menos única entrada de aire más cerca que aproximadamente 2 mm desde el extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire no es deseable.

45 En ciertas modalidades preferidas, el segmento permeable al aire comprende un material poroso permeable al aire, sustancialmente homogéneo, tal como filtro de acetato de celulosa, papel, cerámica porosa, tabaco, elemento plástico poroso, elemento de carbón poroso, metal poroso, etc. Además, o alternativamente, la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire tiene una reducida sección transversal de flujo de aire en comparación con la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire. En esta modalidad, el segmento permeable al aire, preferentemente comprende el material para reducir la sección transversal de flujo de aire de al menos una parte de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire. Reducir la sección transversal de al menos una parte de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire puede ser la manera o una manera adicional de aumentar la resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire con respecto a la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire. El material adecuado puede incluir, por ejemplo, pegamento termofundido, silicona, pedacitos plásticos, o cualquier otro material que sería adecuado para su uso en un artículo para fumar. En una modalidad, por ejemplo, una capa de pegamento termofundido puede aplicarse a una región dentro de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire para estrechar la sección transversal de flujo de aire de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire.

Como se usa en la presente descripción, el término 'sección transversal de flujo de aire' se refiere a la porción de la sección transversal del segmento permeable al aire a través de la cual puede fluir el aire.

El segmento permeable al aire puede ser un difusor o al menos incluye un difusor dispuesto para difundir el aire frío aspirado a través de la al menos única entrada de aire. El difusor, preferentemente, se dispone para difundir el aire a medida que fluye a lo largo de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire. En una modalidad preferida, el segmento permeable al aire comprende el filtro de acetato de celulosa distribuido sustancialmente de manera uniforme. En una modalidad alternativa, la densidad del filtro de acetato de celulosa proporcionado en el segmento permeable al aire puede usarse para controlar la resistencia a la aspiración de las porciones del segmento permeable al aire.

En una modalidad alternativa, el segmento permeable al aire se forma a partir de papel rizado. El papel rizado, preferentemente, tiene una primera región que se extiende desde la al menos única entrada de aire hacia el extremo aguas arriba del segmento, que se corresponde con al menos una parte de la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire, y una segunda región que se extiende desde la al menos única entrada de aire hacia el extremo aguas abajo del segmento, que se corresponde con al menos una parte de la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire. Con mayor preferencia, la primera región se extiende desde la al menos única entrada de aire hasta el extremo aguas arriba del segmento permeable al aire y la segunda región se extiende desde la al menos única entrada de aire hasta el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire. Preferentemente, la primera región tiene una más baja resistencia a la aspiración que la segunda región. El papel rizado puede tener una tercera región que se extiende desde la segunda región hasta el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire. En una modalidad preferida, la tercera región tiene sustancialmente la misma resistencia a la aspiración que la primera región. En esta modalidad, la segunda y tercera regiones juntas tienen una resistencia a la aspiración combinada que es mayor que la resistencia a la aspiración de la primera región. Preferentemente, la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración está entre aproximadamente 6 mm de H₂O a aproximadamente 10 mm de H₂O por mm de longitud, y la resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración está entre aproximadamente 10 mm de H₂O a aproximadamente 18 mm de H₂O por mm de longitud. En una modalidad particularmente preferida, la resistencia a la aspiración de la porción del segmento permeable al aire aguas arriba de la al menos única entrada de aire es aproximadamente 10 mm de H₂O y la resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire aguas abajo de la al menos única entrada de aire es aproximadamente 20 mm de H₂O.

El elemento para dirigir el flujo de aire preferentemente comprende un cuerpo hueco, de extremo abierto circunscrito circunferencialmente por un material de envoltura sustancialmente impermeable al aire, en donde la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se define por el volumen limitado por el interior del cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire. En una modalidad preferida, el cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire es un cilindro circular recto. La sección transversal del cuerpo hueco sustancialmente impermeable al aire puede ser de cualquier forma, que incluye, entre otras, circular, ovalada, cuadrada, triangular, y rectangular. El segmento permeable al aire, preferentemente, circunscribe al menos una porción del cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire.

La primera porción de la trayectoria de flujo de aire puede extenderse longitudinalmente aguas arriba desde la al menos única entrada de aire hasta al menos cerca del sustrato formador de aerosol. Preferentemente, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire se extiende longitudinalmente aguas arriba desde la al menos única entrada de aire hacia el sustrato formador de aerosol.

La segunda porción de la trayectoria de flujo de aire puede extenderse longitudinalmente aguas abajo desde al menos cerca del sustrato formador de aerosol hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar. Preferentemente, la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se extiende longitudinalmente aguas abajo desde el sustrato formador de aerosol hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

En ciertas modalidades, la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire puede extenderse longitudinalmente aguas abajo desde dentro del sustrato formador de aerosol hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

En una modalidad preferida, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire se extiende longitudinalmente aguas arriba desde la al menos única entrada de aire hasta el sustrato formador de aerosol y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se extiende longitudinalmente aguas abajo desde dentro del sustrato formador de aerosol hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

Durante el uso, un aerosol se genera por la transferencia de calor desde la fuente de calor hacia el sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención. Mediante el ajuste de la posición del extremo aguas arriba de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire con relación al sustrato formador de aerosol, es posible controlar el lugar en el cual el aerosol sale del sustrato formador de aerosol. Esto permite ventajosamente que los artículos para fumar de conformidad con la invención se produzcan con los suministros deseados de aerosol.

En las modalidades preferidas, el aire frío aspirado dentro de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire a través de la al menos 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, a través del 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 En una modalidad preferida, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire son concéntricas. Sin embargo, se apreciará que en otras modalidades la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire pueden no ser concéntricas. Por ejemplo, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire pueden ser paralelas y no concéntricas.

10 Cuando la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire son concéntricas, preferentemente, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire rodea la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire. Sin embargo, se apreciará que en otras modalidades la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire puede rodear la primera porción de la trayectoria de flujo de aire.

15 En una modalidad particularmente preferida, la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire son concéntricas, la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se dispone sustancialmente de manera central dentro del artículo para fumar y la primera porción de la trayectoria de flujo de aire rodea la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire. Esta disposición es particularmente ventajosa cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden, además, un elemento conductor del calor alrededor de y en contacto directo con una porción trasera de la fuente de calor y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol.

20 La primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire pueden ser de sección transversal esencialmente constante. Por ejemplo, cuando la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire son concéntricas, una de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire puede ser de sección transversal circular esencialmente constante y la otra de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire puede ser de sección transversal anular esencialmente constante.

25 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, metal, carbón y combinaciones de estos.

30 Cuando el cuerpo hueco de extremo abierto, esencialmente impermeable al aire, es un cilindro, el cilindro puede tener un diámetro de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm, por ejemplo, un diámetro de entre aproximadamente 2,5 mm y aproximadamente 4,5 mm. El cilindro puede tener otros diámetros en dependencia del diámetro total deseado del artículo para fumar.

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. Preferentemente, la envoltura exterior es esencialmente impermeable al aire. Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender envolturas exteriores formadas a partir de cualquier material o combinación de materiales adecuados.

40 Los materiales adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen papel para cigarrillo, pero sin limitarse a este. La envoltura exterior debe sujetar la fuente de calor y el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar cuando se ensambla el artículo para fumar.

45 La al menos única entrada de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol para aspirar aire en la primera porción de la trayectoria de flujo de aire se proporciona en la envoltura exterior y cualquier otro material que circunscribe los componentes de los artículos para fumar de conformidad con la invención a través de la cual el aire puede aspirarse en la primera porción de la trayectoria de flujo de aire. Como se usa en la presente descripción, el término 'entrada de aire' se usa para describir uno o más agujeros, hendiduras, ranuras u otras aberturas en la envoltura exterior y cualquier otro material que circunscribe los componentes de los artículos para fumar de conformidad con la invención aguas abajo del sustrato formador de aerosol a través de los cuales el aire puede aspirarse hacia dentro de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire.

50 El número, forma, tamaño y ubicación de las entradas de aire pueden ajustarse apropiadamente para lograr un buen rendimiento al fumar.

55 Durante el uso, cuando un usuario aspira en el extremo del lado de la boca del artículo para fumar de máxima preferencia de conformidad con la invención, el aire frío se aspira en el artículo para fumar a través de la al menos única entrada de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol. El aire aspirado pasa predominantemente aguas arriba hacia el sustrato formador de aerosol a lo largo del segmento permeable al aire entre el exterior del tubo hueco

y la envoltura exterior del artículo para fumar o la envoltura interior del elemento para dirigir el flujo de aire. El aire aspirado pasa a través del sustrato formador de aerosol y después pasa aguas abajo a través del interior del tubo hueco hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar para su inhalación por el usuario.

5 La fuente de calor puede ser una fuente de calor combustible, una fuente de calor química, una fuente de calor eléctrica, un disipador de calor, o cualquier combinación de estos.

Preferentemente, la fuente de calor es una fuente de calor combustible. Con mayor preferencia, la fuente de calor combustible es una fuente de calor carbonosa. Como se usa en la presente descripción, el término 'carbonoso' se usa para describir una fuente de calor combustible que comprende carbono.

10 Preferentemente, las fuentes de calor combustible carbonosas para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención tienen 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 de la fuente de calor combustible.

15 En algunas modalidades, las fuentes de calor combustible de conformidad con la invención son fuentes de calor combustible a base de carbono. Como se usa en la presente descripción, el término 'fuente de calor a base de carbono' se usa para describir una fuente de calor que comprende principalmente carbono.

20 Las fuentes de calor combustible a base de carbono para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden tener un contenido de carbono de al menos aproximadamente 50 por ciento, preferentemente de al menos aproximadamente 60 por ciento, con mayor preferencia de al menos aproximadamente 70 por ciento, con la máxima preferencia de al menos aproximadamente 80 por ciento en peso en seco de la fuente de calor combustible a base de carbono.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor combustible carbonosas formadas a partir de uno o más materiales adecuados que contienen carbono.

25 Si se desea, uno o más aglutinantes pueden combinarse con uno o más materiales que contienen carbono. Preferentemente, uno o más aglutinantes son aglutinantes orgánicos. Los aglutinantes orgánicos conocidos adecuados, incluyen, pero no se limitan a, gomas (por ejemplo, goma guar), celulosas modificadas y derivados de celulosa (por ejemplo, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa), harina de trigo, almidones, azúcares, aceites vegetales y sus combinaciones.

30 En lugar de, o adicional a uno o más aglutinantes, las fuentes de calor combustible para su uso en artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender uno o más aditivos con el fin de mejorar las propiedades de la fuente de calor combustible. Los aditivos adecuados incluyen, pero no se limitan a, los aditivos para promover la consolidación de la fuente de calor combustible (por ejemplo, auxiliares de sinterización), los aditivos para promover la ignición de la fuente de calor combustible (por ejemplo, oxidantes tales como percloratos, cloratos, nitratos, peróxidos, perfundanatos, circonio y sus combinaciones), los aditivos para promover la combustión de la fuente de calor combustible (por ejemplo, potasio y sales de potasio, tales como citrato de potasio) y los aditivos para promover la descomposición de uno o más gases producidos por combustión de la fuente de calor combustible (por ejemplo, catalizadores, tales como CuO , Fe_2O_3 y Al_2O_3).

35 En una modalidad preferida, la fuente de calor combustible es una fuente de calor combustible cilíndrica que comprende carbono y al menos un agente de ignición, la fuente de calor combustible cilíndrica que tiene una cara del extremo frontal (o sea, la cara del extremo aguas arriba) y una cara trasera opuesta (o sea, la cara del extremo aguas abajo), en donde al menos parte de la fuente de calor combustible cilíndrica entre la cara frontal y la cara trasera se envuelve en una envoltura resistente a la combustión y en donde tras la ignición de la cara frontal de la fuente de calor combustible cilíndrica, la cara trasera de la fuente de calor combustible cilíndrica aumenta su temperatura hasta una primera temperatura y en donde durante la combustión posterior de la fuente de calor combustible cilíndrica la cara trasera de la fuente de calor combustible cilíndrica mantiene una segunda temperatura más baja que la primera temperatura. Como se usa en la presente descripción, el término "agente de ignición" se usa para denotar un material que libera uno o ambos de energía y oxígeno durante la ignición de la fuente de calor combustible, donde la velocidad de liberación de uno o ambos de energía y oxígeno por el material no se limita a la difusión de oxígeno ambiental. En otras palabras, la velocidad de liberación de uno o ambos de energía y oxígeno por el material durante la ignición de la fuente de calor combustible es ampliamente independiente de la velocidad a la cual 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 de la fuente de calor combustible, 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.

50 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.

Los ejemplos de agentes oxidantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: 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; yodatos; yodatos; yoditos; sulfatos; sulfitos; otros sulfóxidos; fosfatos; fosfinatos; fosfitos; y fosfanitos.

En los artículos para fumar de conformidad con la invención la fuente de calor, preferentemente, se aísla de todas las trayectorias de flujo de aire a lo largo de las cuales el aire puede aspirarse a través del artículo para fumar para su inhalación por un usuario de manera que, durante el uso, el aire aspirado a través del artículo para fumar no contacta directamente la fuente de calor.

En las modalidades donde la fuente de calor es una fuente de calor combustible, el aislamiento de la fuente de calor combustible del aire aspirado a través del artículo para fumar ventajosamente impide o inhibe esencialmente que los productos de la combustión y la descomposición y otros materiales formados durante la ignición y la combustión de la fuente de calor combustible de los artículos para fumar de conformidad con la invención entren en el aire aspirado a través de los artículos para fumar.

El aislamiento de la fuente de calor combustible del aire aspirado a través del artículo para fumar también ventajosamente impide o inhibe esencialmente la activación de la combustión de la fuente de calor combustible de los artículos para fumar de conformidad con la invención durante la calada por un usuario. Esto esencialmente impide o inhibe los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol durante la toma de una bocanada de un usuario.

Al impedir o inhibir la activación de la combustión de la fuente de calor combustible, y así impedir o inhibir los aumentos en exceso de la temperatura en el sustrato formador de aerosol, puede evitarse ventajosamente la combustión o pirólisis del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención bajo regímenes de tomar una calada intensos. Adicionalmente, puede minimizarse o reducirse ventajosamente el impacto de un régimen de tomar una calada de un usuario sobre la composición del aerosol de la corriente principal de los artículos para fumar de conformidad con la invención.

El aislamiento de la fuente de calor del aire aspirado a través del artículo para fumar aísla la fuente de calor del sustrato formador de aerosol. El aislamiento de la fuente de calor del sustrato formador de aerosol ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente la migración de los componentes del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención hacia la fuente de calor durante el almacenamiento de los artículos para fumar.

Alternativa o adicionalmente, el aislamiento de la fuente de calor del aire aspirado a través del artículo para fumar ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente la migración de los componentes del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención hacia la fuente de calor durante el uso de los artículos para fumar.

Como se describe adicionalmente más abajo, el aislamiento de la fuente de calor del aire aspirado a través del artículo para fumar y el sustrato formador de aerosol es particularmente ventajoso donde el sustrato formador de aerosol comprende al menos un formador de aerosol.

En las modalidades donde la fuente de calor es una fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol está aguas abajo de la fuente de calor combustible, para aislar la fuente de calor combustible del aire aspirado a través del artículo para fumar, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una barrera no combustible, sustancialmente impermeable al aire, entre un extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible y un extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol.

Como se usa en la presente descripción, el término "no combustible" se usa para describir una barrera que es esencialmente no combustible a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor combustible durante su combustión o ignición.

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

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

5 En algunas modalidades, la barrera comprende un revestimiento de barrera proporcionado sobre una cara trasera de la fuente de calor combustible. En tales modalidades, preferentemente, la primera barrera comprende un revestimiento de barrera proporcionado sobre al menos sustancialmente toda la cara trasera de la fuente de calor combustible. Con mayor preferencia, la barrera comprende un revestimiento de barrera proporcionado sobre toda la cara trasera de la fuente de calor combustible.

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 combustible.

10 La barrera puede limitar ventajosamente la temperatura a la cual el sustrato formador de aerosol se expone durante la ignición o la combustión de la fuente de calor combustible, y así ayudar a evitar o reducir la degradación térmica o combustión del sustrato formador de aerosol durante el uso del artículo para fumar. Esto es particularmente ventajoso cuando la fuente de calor combustible comprende uno o más aditivos para ayudar a la ignición de la fuente de calor combustible.

15 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, el material que comprende la barrera puede tener una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 0,1 W/m.K y aproximadamente 200 W/m.K a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método de la fuente plana de transitorios modificados (MTPS).

20 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 aproximadamente 10 micras a aproximadamente 500 micras.

25 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 combustible durante la ignición y la combustión. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero no se limitan a, arcillas (tales como, por ejemplo, bentonita y caolinita), vidrios, minerales, materiales de cerámica, resinas, metales y sus combinaciones.

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.

30 En una modalidad, la barrera comprende un revestimiento de arcilla que comprende una mezcla 50/50 de bentonita y caolinita proporcionada sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible. En una modalidad preferida adicional, la barrera comprende un revestimiento de aluminio proporcionado sobre una cara trasera de la fuente de calor combustible. En otra modalidad preferida, la barrera comprende un revestimiento de vidrio, con mayor preferencia, un revestimiento de vidrio sinterizado, proporcionado sobre una cara trasera de la fuente de calor combustible.

35 Preferentemente, la barrera tiene un grosor de al menos aproximadamente 10 micras. Debido a la ligera permeabilidad de las arcillas al aire, en las modalidades donde la barrera comprende un revestimiento de arcilla proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible, el revestimiento de arcilla, con mayor preferencia, tiene un grosor de al menos aproximadamente 50 micras, y con la máxima preferencia, de entre aproximadamente 50 micras y aproximadamente 350 micras. Para reducir la permeabilidad al aire, la barrera puede sinterizarse de conformidad con los métodos conocidos por los expertos en la técnica, que incluyen, por ejemplo, destello láser. En las modalidades donde la barrera se forma a partir de uno o más materiales que son más impermeables al aire, tal como aluminio, la barrera puede ser más delgada, y preferentemente, tendrá generalmente un grosor de menos de aproximadamente 100 micras, y con mayor preferencia, de aproximadamente 20 micras. En las modalidades donde la barrera comprende un revestimiento de vidrio proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible, el revestimiento de vidrio, preferentemente, tiene un grosor de menos de aproximadamente 200 micras. El grosor de la barrera puede medirse mediante el uso de un microscopio, un microscopio electrónico de barrido (SEM) o cualquier otro método adecuado de medición conocido en la técnica.

40 Cuando la barrera comprende un revestimiento de barrera proporcionado sobre una cara trasera de la fuente de calor combustible, el revestimiento de barrera puede aplicarse para cubrir y adherirse a la cara trasera de la fuente de calor combustible por cualquier método adecuado conocido en la técnica que incluyen, pero no se limitan a, revestimiento por rociado, deposición de vapor, inmersión, transferencia de materiales (por ejemplo, con brocha o encolado), deposición electrostática o cualquier sus combinaciones.

55 Por ejemplo, el revestimiento de barrera puede hacerse al formar previamente una barrera del tamaño y forma aproximados de la cara trasera de la fuente de calor combustible, y aplicarla a la cara trasera de la fuente de calor combustible para cubrir y adherirse al menos esencialmente a toda la cara trasera de la fuente de calor combustible.

Alternativamente, el primer revestimiento barrera puede cortarse o maquinarse de otra manera después de aplicarlo a la cara trasera de la fuente de calor combustible. En una modalidad preferida, una hoja de aluminio se aplica a la cara trasera de la fuente de calor combustible mediante su encolado o prensado a la fuente de calor combustible, y se corta o máquina de manera que la hoja de aluminio cubra y se adhiera al menos esencialmente a toda la cara trasera de la fuente de calor combustible, preferentemente, a toda la cara trasera de la fuente de calor combustible.

En otra modalidad preferida, el revestimiento de barrera se forma al aplicar de una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento a la cara trasera de la fuente de calor combustible. Por ejemplo, el revestimiento de barrera puede aplicarse a la cara trasera de la fuente de calor combustible por inmersión de la cara trasera de la fuente de calor combustible en una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento o por aplicación con brocha o revestimiento por rociado de una solución o suspensión o deposición electrostática de un polvo o mezcla de polvos de uno o más materiales adecuados de revestimiento sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible. Cuando el revestimiento de barrera se aplica a la cara trasera de la fuente de calor combustible por deposición electrostática de un polvo o mezcla de polvos de uno o más materiales adecuados de revestimiento sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible, la cara trasera de la fuente de calor combustible, preferentemente, se trata previamente con vidrio soluble antes de la deposición electrostática. Preferentemente, el revestimiento de barrera se aplica mediante revestimiento por rociado.

El revestimiento de barrera puede formarse mediante una sola aplicación de una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento a la cara trasera de la fuente de calor combustible. Alternativamente, el revestimiento de barrera puede formarse mediante múltiples aplicaciones de una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento a la cara trasera de la fuente de calor combustible. Por ejemplo, el revestimiento de barrera puede formarse mediante una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete u ocho aplicaciones sucesivas de una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento a la cara trasera de la fuente de calor combustible.

Preferentemente, el revestimiento de barrera se forma mediante entre una y diez aplicaciones de una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento a la cara trasera de la fuente de calor combustible.

Después de la aplicación de la solución o suspensión de uno o más materiales de revestimiento a su cara trasera, la fuente de calor combustible puede secarse para formar el revestimiento de barrera.

Cuando el revestimiento de barrera se forma mediante múltiples aplicaciones de una solución o suspensión de uno o más materiales adecuados de revestimiento a su cara trasera, la fuente de calor combustible puede necesitar secarse entre aplicaciones sucesivas de la solución o suspensión.

Alternativa o adicionalmente del secado, después de la aplicación de una solución o suspensión de uno o más materiales de revestimiento a la cara trasera de la fuente de calor combustible, el material de revestimiento sobre la fuente de calor combustible puede sinterizarse con el objetivo de formar el revestimiento de barrera. La sinterización del revestimiento de barrera se prefiere particularmente cuando el revestimiento de barrera es un revestimiento de vidrio o de cerámica. Preferentemente, el revestimiento de barrera se sinteriza a una temperatura de entre aproximadamente 500 °C y aproximadamente 900 °C, y con mayor preferencia a aproximadamente 700 °C.

En ciertas modalidades, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor que no comprenden ningún canal de flujo de aire. Las fuentes de calor de los artículos para fumar de conformidad con tales modalidades se denominan en la presente descripción como fuentes de calor ciegas.

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 mediante 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.

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 combustibles ciegas que comprenden uno o más pasajes cerrados que se extienden desde una cara de un extremo aguas arriba de la fuente de calor combustible solo un tramo a lo largo de la longitud de la fuente de calor combustible.

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

En otras modalidades, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor que comprenden uno o más canales de flujo de aire. Las fuentes de calor de los artículos para fumar de conformidad con tales modalidades se denominan en la presente descripción como fuentes de calor no ciegas.

5 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 forzada. Durante el uso, cuando un usuario aspira 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 a través de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire.

10 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.

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.

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

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 combustible.

20 Por ejemplo, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor combustibles 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 combustible a lo largo al menos de una porción aguas abajo de la longitud de la fuente de calor combustible.

25 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 combustible no ciega que comprende un único canal de flujo de aire que se extienden a través del interior de la fuente de calor combustible. En ciertas modalidades particularmente preferidas, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden fuentes de calor combustibles no ciegas que comprende un único canal de flujo de aire esencialmente central o axial que se extiende a través del interior de la fuente de calor combustible. En tales modalidades, el diámetro del único canal de flujo de aire es, preferentemente, de entre aproximadamente 1,5 mm y aproximadamente 3 mm.

30 Cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una barrera que comprende un revestimiento de barrera proporcionado sobre la cara trasera de una fuente de calor combustible no ciega que comprende uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor combustible, el revestimiento de la barrera debe permitir aspirar el aire aguas abajo a través de uno o más canales de flujo de aire.

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

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

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

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

50 La barrera ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente que los productos de la combustión y la descomposición formados durante la ignición y la combustión de la fuente de calor combustible de los artículos para

fumar de conformidad con la invención entren en el aire aspirado aguas abajo a lo largo de los uno o más canales de flujo de aire.

La barrera también ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente la activación de la combustión de la fuente de calor combustible de los artículos para fumar de conformidad con la invención durante la calada de un usuario.

- 5 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.

- 10 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 combustible durante la ignición y la combustión. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero no se limitan a, 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.

- 15

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 de carbono. Los ingredientes catalíticos adecuados incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, platino, paladio, metales de transición y sus óxidos.

- 20

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

- 25 Cuando la barrera entre la fuente de calor combustible y los uno o más canales de flujo de aire comprende un revestimiento de barrera proporcionado sobre una superficie interna de los uno o más canales de flujo de aire, el revestimiento de barrera puede aplicarse a la superficie interna de los uno o más canales de flujo de aire mediante cualquier método adecuado, tal como los métodos descritos en US-A-5,040,551. Por ejemplo, la superficie interna del uno o más canales de flujo de aire puede rociarse, humedecerse o pintarse con una solución o una suspensión del revestimiento de barrera. En una modalidad preferida, el revestimiento de barrera se aplica a la superficie interna de los uno o más canales de flujo de aire mediante el proceso descrito en WO-A2-2009/074870 cuando se extrude la fuente de calor combustible.

- 30

Las fuentes de calor combustible carbonosas para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención, se forman preferentemente mediante la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono con uno o más aglutinantes y otros aditivos, donde se incluye, y se forma previamente la mezcla en una forma deseada. La mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos opcionales pueden formarse previamente con la forma deseada mediante el uso de cualquier método conocido de conformación de cerámicas tales como, por ejemplo, colada de barbotina, extrusión, moldeo por inyección y compactación con troquel. En ciertas modalidades preferidas, la mezcla se forma previamente con la forma deseada por extrusión.

- 35

Preferentemente, la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos se forma previamente en una varilla alargada. Sin embargo, se apreciará que la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos puede formarse previamente en otras formas deseadas.

- 40

Después de la formación, particularmente después de la extrusión, la varilla alargada u otra forma deseada se seca preferentemente para reducir su contenido de humedad y después se piroliza en una atmósfera no oxidante a una temperatura suficiente para carbonizar uno o más aglutinantes, donde estén presentes, y eliminar esencialmente cualquier sustancia volátil en la varilla alargada u otra forma. La varilla alargada u otra forma deseada se piroliza preferentemente en una atmósfera de nitrógeno a una temperatura de entre aproximadamente 700 °C y aproximadamente 900 °C.

- 45

En una modalidad, al menos una sal metálica de nitrato se incorpora en la fuente de calor combustible mediante la inclusión de al menos un precursor de nitrato metálico en la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos. Al menos un precursor de nitrato metálico se convierte después subsecuentemente en el lugar en al menos una sal de metal de nitrato mediante el tratamiento de la varilla cilíndrica u otra forma formada previamente pirolizada con una solución acuosa de ácido nítrico. En una modalidad, la fuente de calor combustible comprende al menos una sal de metal de nitrato que tiene una temperatura de descomposición térmica de menos de aproximadamente 600 °C, con mayor preferencia, de menos de aproximadamente 400 °C.

- 50

- 55

Preferentemente, al menos una sal de metal 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.

5 Durante el uso, la exposición de la fuente de calor combustible a un encendedor de llama amarilla convencional u otro medio de ignición debe provocar que la al menos única sal metálica de nitrato se descomponga y libere oxígeno y energía. Esta descomposición provoca un aumento inicial en la temperatura de la fuente de calor combustible y también ayuda con la ignición de la fuente de calor combustible. Después de la descomposición de la al menos única sal metálica de nitrato, la fuente de calor combustible, preferentemente, continúa la combustión a una temperatura menor.

10 La inclusión de al menos una sal de metal de nitrato resulta ventajosamente en la ignición de la fuente de calor combustible que se inicia internamente, y no solamente en un punto sobre su superficie. Preferentemente, al menos una sal de metal de nitrato está presente en la fuente de calor combustible en una cantidad de entre aproximadamente 20 por ciento en peso en seco y aproximadamente 50 por ciento en peso en seco de la fuente de calor combustible.

15 En otra modalidad, la fuente de calor combustible 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.

20 Preferentemente, al menos un 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.

25 Durante el uso, la exposición de la fuente de calor combustible a un encendedor de llama amarilla convencional u otro medio de ignición debe provocar que al menos un peróxido o superóxido se descomponga y libere oxígeno. Esto provoca un aumento inicial en la temperatura de la fuente de calor combustible y también ayuda con la ignición de la fuente de calor combustible. Después de la descomposición del al menos único peróxido o superóxido, la fuente de calor combustible, preferentemente, continúa la combustión a una temperatura menor.

La inclusión de al menos un peróxido o superóxido resulta ventajosamente en la ignición de la fuente de calor combustible que se inicia internamente, y no solamente en un punto sobre su superficie.

30 La fuente de calor combustible preferentemente tiene una porosidad de entre aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 80 por ciento, con mayor preferencia de entre aproximadamente 20 por ciento y 60 por ciento. Donde la fuente de calor combustible comprende al menos una sal de metal de nitrato, esto ventajosamente permite que el oxígeno se difunda en la masa de la fuente de calor combustible a una velocidad suficiente para mantener la combustión cuando al menos una sal de metal de nitrato se descompone y continúa la combustión. Aún con mayor preferencia, la fuente de calor combustible tiene una porosidad de entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 70 por ciento, con mayor preferencia de entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 60 por ciento cuando se mide, por ejemplo, por porosimetría de mercurio o picnometría de helio. La porosidad requerida puede lograrse fácilmente durante la producción de la fuente de calor combustible mediante el uso de métodos y tecnología convencionales.

Ventajosamente, las fuentes de calor combustible carbonosas para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención tienen una densidad aparente de entre aproximadamente 0,6 g/cm³ y aproximadamente 1 g/cm³.

40 Preferentemente, la fuente de calor combustible tiene una masa de entre aproximadamente 300 mg y aproximadamente 500 mg, con mayor preferencia, de entre aproximadamente 400 mg y aproximadamente 450 mg.

Preferentemente, la fuente de calor combustible tiene una longitud de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 17 mm, con mayor preferencia de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 15 mm, con la máxima preferencia de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 13 mm.

45 Preferentemente, la fuente de calor combustible tiene un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 9 mm, con mayor preferencia de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 8 mm.

Preferentemente, la fuente de calor es de diámetro esencialmente uniforme. Sin embargo, la fuente de calor alternativamente puede ahusarse de manera que el diámetro de la porción trasera de la fuente de calor es mayor que el diámetro de su porción frontal. Particularmente preferidas son las fuentes de calor que son esencialmente cilíndricas.

50 La fuente de calor puede ser, por ejemplo, un cilindro o cilindro ahusado de sección transversal esencialmente circular o un cilindro o cilindro ahusado de sección transversal esencialmente elíptica.

Preferentemente, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden sustratos formadores de aerosol que comprenden un material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento.

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 no se limitan a: tabaco; té, por ejemplo, té verde; menta; laurel; eucalipto; albahaca; salvia; verbena; y estragón.
 5 El material de origen vegetal puede comprender aditivos que incluyen, pero no se limitan a, 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 homogeneizado.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención, con mayor preferencia, comprenden un sustrato formador de aerosol que comprende al menos un formador de aerosol. El al menos único formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos y adecuados que, durante el uso, facilita la formación de un aerosol denso y estable que es sustancialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura lograda por el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar de conformidad con la invención. 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.

La fuente de calor y el sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden colindar esencialmente entre sí. Alternativamente, la fuente de calor y el sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden separarse longitudinalmente entre sí.

Preferentemente, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden, además, un elemento conductor del calor alrededor de y en contacto directo con una porción trasera de la fuente de calor y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol. El elemento conductor del calor, preferentemente, es resistente a la combustión y restringe el oxígeno.

El elemento conductor del calor está alrededor de y en contacto directo con las periferias tanto de la porción trasera de la fuente de calor combustible como la porción frontal del sustrato generador de aerosol. El elemento conductor del calor proporciona un enlace térmico entre estos dos componentes de los artículos para fumar de conformidad con la invención.

Los elementos conductores del calor adecuados para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención incluyen, pero no se limitan a: envolturas de láminas metálicas tales como, por ejemplo, envolturas de hojas de aluminio, envolturas de acero, envolturas de láminas de hierro y envolturas de láminas de cobre; y envolturas de láminas de aleaciones de metales.

En las modalidades donde la fuente de calor es una fuente de calor combustible, la porción trasera de la fuente de calor combustible rodeada por el elemento conductor del calor, está preferentemente entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, con mayor preferencia entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm de longitud.

Preferentemente, la porción frontal de la fuente de calor combustible no rodeada por el elemento conductor del calor, está entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 15 mm de longitud, con mayor preferencia entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 8 mm de longitud.

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

En ciertas modalidades preferidas, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos aproximadamente 3 mm aguas abajo más allá del elemento conductor del calor.

Preferentemente, la porción frontal del sustrato formador de aerosol rodeado por el elemento conductor del calor está 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. Preferentemente, la porción trasera del sustrato formador de aerosol no rodeada por el elemento conductor del calor es de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm de longitud. En otras palabras, el sustrato formador de aerosol, preferentemente, se extiende entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm aguas abajo más allá del elemento conductor del calor. Con mayor preferencia, el sustrato formador de aerosol se extiende al menos aproximadamente 4 mm aguas abajo más allá del elemento conductor del calor.

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

En aún modalidades adicionales, la longitud completa del sustrato formador de aerosol puede rodearse por un elemento conductor del calor.

5 Los artículos para fumar de conformidad con la invención, preferentemente, pueden incluir, además, una cámara de expansión aguas abajo del sustrato formador de aerosol y 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 combustible hacia el sustrato formador de aerosol. La cámara de expansión permite ventajosamente además 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.

Alternativamente, o además, el artículo para fumar puede comprender, además, un segmento de filtro configurado para enfriar adicionalmente el aerosol. El segmento de filtro puede fabricarse a partir de PLA, y preferentemente, tiene una resistencia a la aspiración de aproximadamente 10 mm de H₂O.

15 Los artículos para fumar de conformidad con la invención también pueden comprender una boquilla aguas abajo del sustrato formador de aerosol y del elemento para dirigir el flujo de aire, y donde esté presente, aguas abajo 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 una boquilla de un único segmento o componente. Alternativamente, la boquilla puede ser una boquilla de múltiples segmentos o múltiples componentes.

20 La boquilla puede comprender, por ejemplo, un filtro que se hace de 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.

25 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 los artículos para fumar y las fuentes de calor combustible de conformidad con la invención también pueden aplicarse a los métodos de conformidad con la invención.

Una modalidad de un artículo para fumar de conformidad con la presente invención se describirá ahora adicionalmente, a manera de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

30 La Figura 1 muestra una vista en sección transversal longitudinal esquemática de un artículo para fumar de conformidad con la presente invención; y

La Figura 2 muestra una vista en sección transversal longitudinal esquemática de un elemento alternativo para dirigir el flujo de aire que tiene porciones de diferente resistencia a la aspiración.

35 El artículo para fumar 100 de conformidad con la primera modalidad de la invención mostrado en la Figura 1 comprende una fuente de calor combustible carbonosa ciega 102, un sustrato formador de aerosol 104, un elemento para dirigir el flujo de aire 106, una cámara de expansión 108 y una boquilla 110 en alineación coaxial colindante. La fuente de calor combustible carbonosa 102, el sustrato formador de aerosol 104, el elemento para dirigir el flujo de aire 106, la cámara de expansión alargada 108 y la boquilla 110 se cubren por una envoltura exterior 112 de papel para cigarrillo de baja permeabilidad al aire.

40 El sustrato formador de aerosol 104 se ubica inmediatamente aguas abajo de la fuente de calor combustible carbonosa 102 y comprende un tapón cilíndrico 114 de material de tabaco que comprende glicerina como el formador de aerosol y se circunscribe por la envoltura del tapón 116.

45 Una barrera no combustible, sustancialmente impermeable al aire se proporciona entre el extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible 102 y el extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol 104. Como se muestra en la Figura 1, la barrera no combustible, sustancialmente impermeable al aire consiste de un revestimiento de barrera no combustible, sustancialmente impermeable al aire 118, el cual se proporciona sobre toda la cara trasera de la fuente de calor combustible carbonosa 102.

50 Un elemento conductor del calor 120 que consiste de una capa tubular de hoja de aluminio rodea y está en contacto directo con una porción trasera 122 de la fuente de calor combustible carbonosa 102 y una porción frontal colindante 124 del sustrato formador de aerosol 104. Como se muestra en la Figura 1, una porción trasera del sustrato formador de aerosol 104 no se rodea por el elemento conductor del calor 120.

El elemento para dirigir el flujo de aire 106 se ubica aguas abajo del sustrato formador de aerosol 104 y comprende un tubo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire 126 fabricado de, por ejemplo, cartón, el cual es de diámetro reducido en comparación con el sustrato formador de aerosol 104. El extremo aguas arriba del tubo

huevo de extremo abierto 126 colinda con el sustrato formador de aerosol 104. El tubo hueco de extremo abierto 126 se circunscribe por un difusor anular permeable al aire 128 fabricado de, por ejemplo, filtro de acetato de celulosa, el cual es sustancialmente del mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol 104.

5 El tubo hueco de extremo abierto 126, y el difusor anular permeable al aire 128 pueden ser componentes separados que se adhieren o conectan juntos de otra manera para formar el elemento para dirigir el flujo de aire 106 antes de ensamblar el artículo para fumar 100. En aún modalidades adicionales, el tubo hueco de extremo abierto 126 y el difusor anular permeable al aire 128 pueden ser partes de un solo componente. Por ejemplo, el tubo hueco de extremo abierto 126 y el difusor anular permeable al aire 128 pueden ser partes de un solo tubo hueco de material permeable al aire que tiene un revestimiento sustancialmente impermeable al aire aplicado a su superficie interna.

10 Como se muestra en la Figura 1, el tubo hueco de extremo abierto 126 y el difusor anular permeable al aire 128 se circunscriben por una envoltura interna permeable al aire 130.

15 Como también se muestra en la Figura 1, una disposición circunferencial de entradas de aire 132 se proporciona en la envoltura exterior 112 que circunscribe la envoltura interna 130. En la modalidad ejemplificada en la Figura 1, las entradas de aire están aproximadamente 3 mm desde el extremo aguas arriba del difusor permeable al aire, y la longitud total del difusor permeable al aire es de aproximadamente 28 mm. Esto resulta en la relación de la resistencia a la aspiración entre las entradas de aire y el extremo aguas abajo del difusor permeable al aire y las entradas de aire y el extremo aguas arriba del difusor permeable al aire que es de aproximadamente 10:1.

20 La cámara de expansión 108 se ubica aguas abajo del elemento para dirigir el flujo de aire 106 y comprende un tubo hueco de extremo abierto 134 fabricado de, por ejemplo, cartón, que tiene sustancialmente el mismo diámetro que el sustrato formador de aerosol 104.

La boquilla 110 del artículo para fumar 100 se ubica aguas abajo de la cámara de expansión 108 y comprende un tapón cilíndrico 136 de filtro de acetato de celulosa de muy baja eficiencia de filtración circunscrito por una envoltura de tapón de filtro 138. La boquilla 110 puede circunscribirse por un papel de boquilla (no se muestra).

25 Una trayectoria de flujo de aire se extiende entre las entradas de aire 132 y la boquilla 110 del artículo para fumar 100. El volumen limitado por el exterior del tubo hueco de extremo abierto 126 del elemento para dirigir el flujo de aire 106 y la envoltura interna 130 forma una primera porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende longitudinalmente aguas arriba desde las entradas de aire 132 hacia el sustrato formador de aerosol 104. El volumen limitado por el interior del tubo hueco de extremo abierto 126 del elemento para dirigir el flujo de aire 106 forma una segunda porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende longitudinalmente aguas abajo hacia la boquilla 110 del artículo para fumar 100, entre el sustrato formador de aerosol 104 y la cámara de expansión 108.

30 Durante el uso, cuando un usuario aspira en la boquilla 110 del artículo para fumar 100, el aire frío (mostrado con las flechas de puntos en la Figura 1) se aspira en el artículo para fumar 100 a través de las entradas de aire 132 y la envoltura interna 130. Debido a la más baja resistencia a la aspiración de la porción del difusor permeable al aire entre las entradas de aire y el extremo aguas arriba del difusor permeable al aire, el aire aspirado pasa aguas arriba hacia el sustrato formador de aerosol 104 a lo largo de la primera porción de la trayectoria de flujo de aire entre el exterior del tubo hueco de extremo abierto 126 del elemento para dirigir el flujo de aire 106 y la envoltura interna 130 y a través del difusor anular permeable al aire 128.

35 La porción frontal 124 del sustrato formador de aerosol 104 se calienta por conducción a través de la porción trasera colindante 122 de la fuente de calor combustible carbonosa 102 y el elemento conductor del calor 120. El calentamiento del sustrato formador de aerosol 104 libera compuestos volátiles y semivolátiles y glicerina del tapón 114 desde el material de tabaco, que forma un aerosol que se arrastra en el aire aspirado a medida que fluye a través del sustrato formador de aerosol 104. El aire aspirado y el aerosol arrastrado (mostrados con las flechas de trazos y puntos en la Figura 1) pasan aguas abajo a lo largo de la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire a través del interior del tubo hueco de extremo abierto 126 del elemento para dirigir el flujo de aire 106 hacia la cámara de expansión 108, donde se enfrían y condensan. Después, el aerosol enfriado pasa aguas abajo a través de la boquilla 110 del artículo para fumar 100 hacia la boca del usuario.

40 El revestimiento de barrera no combustible, sustancialmente impermeable al aire 118 proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible carbonosa 102 aísla la fuente de calor combustible carbonosa 102 de la trayectoria de flujo de aire a través del artículo para fumar 100 de manera que, durante el uso, el aire aspirado a través del artículo para fumar 100 a lo largo de la primera porción y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire no entran en contacto directo con la fuente de calor combustible carbonosa 102.

45 La Figura 2 muestra un elemento alternativo para dirigir el flujo de aire 200 que tiene porciones de diferente resistencia a la aspiración. El elemento alternativo para dirigir el flujo de aire comprende tres porciones. La primera porción 202 y la tercera porción 204 tienen sustancialmente la misma resistencia a la aspiración. La segunda porción 206 tiene una resistencia a la aspiración que es más alta que la primera y segunda porciones. Un artículo para fumar que comprende el elemento alternativo para dirigir el flujo de aire se configura de manera que las entradas de aire se proporcionan

adyacentes a la interfaz entre la primera y segunda porciones. La resistencia a la aspiración aguas abajo de las entradas de aire se configura para ser aproximadamente 10 veces la resistencia a la aspiración aguas arriba de las entradas de aire. Es decir, la resistencia total a la aspiración de la segunda porción más la resistencia a la aspiración de la tercera porción es aproximadamente 10 veces la resistencia a la aspiración de la primera porción. El elemento alternativo para dirigir el flujo de aire es simétrico de esta manera para permitir su fabricación fácil.

5

REIVINDICACIONES

1. Un artículo para fumar (100) que tiene un extremo del lado de la boca y un extremo distal, el artículo para fumar que comprende:
 5 una fuente de calor (102);
 un sustrato formador de aerosol (104);
 un elemento para dirigir el flujo de aire (106, 200) que comprende un segmento permeable al aire (128) aguas abajo del sustrato formador de aerosol, el elemento para dirigir el flujo de aire que define una trayectoria de flujo de aire; y
 10 al menos una entrada de aire (132) para aspirar aire en el segmento permeable al aire,
 en donde la trayectoria de flujo de aire comprende una primera porción (202) y una segunda porción (206), la primera porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende desde la al menos única entrada de aire hacia el sustrato formador de aerosol, y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire que se extiende desde el sustrato formador de aerosol hacia el extremo del lado de la boca del artículo para fumar,
 15 en donde la primera porción de la trayectoria de flujo de aire se define por una porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire que se extiende desde cerca de la al menos única entrada de aire hasta un extremo aguas arriba del segmento permeable al aire, y el segmento permeable al aire comprende, además, una porción de alta resistencia a la aspiración (204, 206) que se extiende desde cerca de la al menos única entrada de aire hasta un extremo aguas abajo del segmento permeable al aire, y la relación de la resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración a la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración es más alta que 1:1 y más baja que aproximadamente 50:1.
2. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 1, en donde la relación de la resistencia a la aspiración de la porción de alta resistencia a la aspiración a la resistencia a la aspiración de la porción de baja resistencia a la aspiración está entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 50:1.
3. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el elemento para dirigir el flujo de
 25 aire comprende un cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire (126) y la segunda porción de la trayectoria de flujo de aire se define por el volumen limitado por el interior del cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire.
4. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 3, en donde el cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire es un cilindro circular recto.
- 30 5. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 3 o 4, en donde el segmento permeable al aire circunscribe al menos una porción del cuerpo hueco de extremo abierto, sustancialmente impermeable al aire.
6. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos única entrada de aire está entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm desde un extremo aguas arriba del elemento para dirigir el flujo de aire, y la longitud del elemento para dirigir el flujo de aire es de entre
 35 aproximadamente 20 mm y aproximadamente 50 mm.
7. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segmento permeable al aire comprende un material poroso permeable al aire, sustancialmente homogéneo.
8. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 7, en donde el segmento permeable al aire comprende el filtro de acetato de celulosa distribuido sustancialmente de manera uniforme.
- 40 9. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, en donde el segmento permeable al aire se forma a partir de papel rizado, el papel rizado que tiene una primera región que se extiende desde la al menos única entrada de aire hasta el extremo aguas arriba del segmento permeable al aire y una segunda región que se extiende desde la al menos única entrada de aire hacia el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire, en donde la primera región tiene una más baja resistencia a la aspiración que la
 45 segunda región.
10. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 9, en donde el papel rizado tiene una tercera región que se extiende desde la segunda región hasta el extremo aguas abajo del segmento permeable al aire, en donde la tercera región tiene sustancialmente la misma resistencia a la aspiración que la primera región.
- 50 11. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 9 o 10, en donde la resistencia a la aspiración de la primera región está entre aproximadamente 6 mm de H₂O y aproximadamente 10 mm de H₂O por mm de longitud, y la resistencia a la aspiración de la segunda región está entre aproximadamente 10 mm de H₂O y aproximadamente 18 mm de H₂O por mm de longitud.

12. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la porción de alta resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire tiene una sección transversal reducida de flujo de aire en comparación con la porción de baja resistencia a la aspiración del segmento permeable al aire.
- 5 13. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sustrato formador de aerosol está aguas abajo de la fuente de calor.
14. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 13, en donde la fuente de calor es una fuente de calor combustible y el artículo para fumar comprende, además, una primera barrera no combustible, sustancialmente impermeable al aire (118), entre un extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible y un extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol.
- 10 15. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 13 o 14, que comprende, además:
un elemento conductor del calor (120) alrededor de y en contacto directo con una porción trasera (122) de la fuente de calor combustible y una porción frontal (124) del sustrato formador de aerosol.

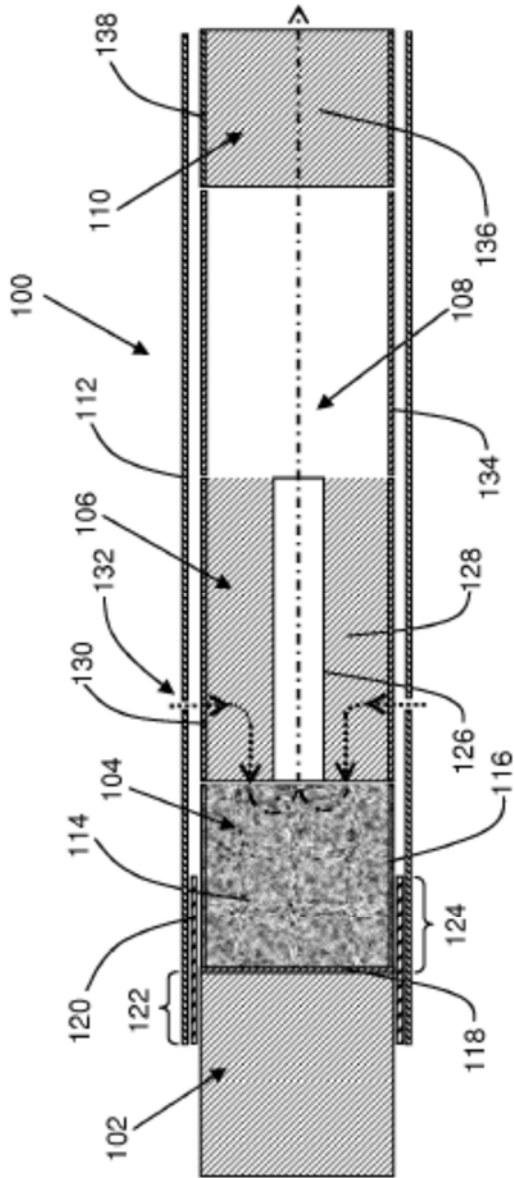


Figure 1

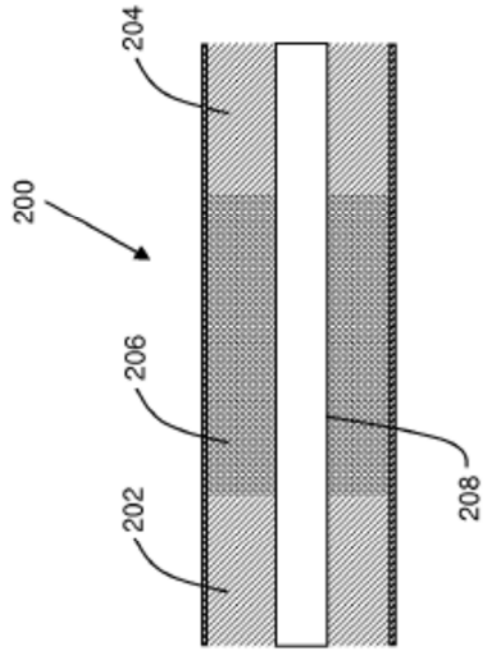


Figure 2