

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 662**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2014 PCT/EP2014/067236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15022320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2014 E 14750482 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2975955**

54 Título: **Artículo para fumar con un par de elementos conductores del calor y un flujo de aire mejorado**

30 Prioridad:

13.08.2013 EP 13180307

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

28.09.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BORGES, ANA;
APETREI BIRZA, CRISTINA;
KUCHEN, DAVID;
LAVANCHY, FRÉDÉRIC y
POGET, LAURENT EDOUARD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 634 662 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 con un par de elementos conductores del calor y un flujo de aire mejorado

5 La presente invención se refiere a un artículo para fumar que comprende una fuente de calor combustible que tiene unas caras opuestas frontal y trasera, y un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la cara trasera de la fuente de calor combustible y un par de elementos conductores del calor alrededor del artículo para fumar.

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

20 Por ejemplo, el documento WO-A2-2009/022232 describe un artículo para fumar que comprende una fuente de calor combustible, un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor combustible, y un elemento conductor del calor alrededor de y en contacto con una porción trasera de la fuente de calor combustible y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol.

25 El elemento conductor del calor en el artículo para fumar del documento WO-A2-2009/022232 transfiere el calor generado durante la combustión de la fuente de calor combustible al sustrato formador de aerosol por conducción. La fuga de calor ejercida por la transferencia de calor por conducción reduce significativamente la temperatura de la porción trasera de la fuente de calor combustible de manera que la temperatura de la porción trasera se mantiene significativamente por debajo de su temperatura de autoignición.

30 En los artículos para fumar en los cuales el tabaco se calienta en lugar de combustionarse, la temperatura alcanzada en el sustrato formador de aerosol tiene un impacto significativo en la capacidad de generar un aerosol sensorialmente aceptable. Es típicamente conveniente mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol dentro de un cierto intervalo con el fin de optimizar el suministro de aerosol a un usuario. En algunos casos, las pérdidas de calor por radiación desde la superficie externa de un elemento conductor del calor alrededor de y en contacto con la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol pueden provocar que la temperatura de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol caiga fuera de un intervalo deseado, afectando así el rendimiento del artículo para fumar. Si la temperatura del sustrato formador de aerosol baja demasiado, por ejemplo, puede afectar adversamente la consistencia y la cantidad de aerosol suministrado a un usuario.

40 En algunos artículos para fumar calentados la transferencia de calor por convección forzada hacia el sustrato formador de aerosol se proporciona además de la transferencia de calor por conducción a través de un elemento conductor del calor. Por ejemplo, en algunos artículos para fumar calentados conocidos uno o más canales de flujo de aire se proporcionan a través de la fuente de calor combustible con el fin de proporcionar un calentamiento por convección forzada del sustrato formador de aerosol. En tales artículos para fumar, el sustrato formador de aerosol se calienta mediante una combinación del calentamiento por conducción y el calentamiento por convección forzada.

45 En los artículos para fumar calentados conocidos en los cuales la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol se produce principalmente por convección forzada, la transferencia de calor por convección forzada y por lo tanto la temperatura en el sustrato formador de aerosol pueden variar considerablemente en dependencia del comportamiento de tomar una bocanada de un usuario. Como resultado, la composición y por lo tanto las propiedades sensoriales del aerosol de la corriente principal generadas por tales artículos para fumar calentados conocidos pueden, desventajosamente, ser altamente sensibles a un régimen de tomar una bocanada de un usuario.

50 Además, en los artículos para fumar calentados conocidos que comprenden uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor combustible, el contacto directo entre el aire aspirado a través de uno o más canales de flujo de aire y la fuente de calor combustible durante la acción de tomar una bocanada por un usuario resulta en la activación de la combustión de la fuente de calor combustible. Los regímenes de tomar una bocanada intensos pueden conducir por lo tanto a una transferencia de calor por convección forzada 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 presente descripción, el término 'pico' se usa para describir un aumento de corta duración en la temperatura del sustrato formador de aerosol. Como resultado, los niveles de subproductos pirolíticos y de la combustión no convenientes 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 tomar una bocanada adoptado por un usuario.

5 En otros artículos para fumar calentados no se proporcionan canales de flujo de aire a través de la fuente de calor combustible. En tales artículos para fumar calentados el calentamiento del sustrato formador de aerosol se logra principalmente mediante la transferencia de calor por conducción a través de un elemento conductor del calor. En los artículos para fumar calentados en los que el sustrato formador de aerosol se calienta principalmente mediante la transferencia de calor por conducción, la temperatura del sustrato formador de aerosol puede llegar a ser más sensible a los cambios en la temperatura del elemento conductor del calor. Esto significa que cualquier enfriamiento del elemento conductor del calor debido a la pérdida de calor por radiación en tales artículos para fumar calentados puede tener un mayor impacto en la generación de aerosol que en los artículos para fumar calentados en los que el sustrato formador de aerosol también se calienta mediante la transferencia de calor por convección forzada.

15 La patente EP-A2-0 336 456 describe los artículos para fumar que comprenden un elemento combustible y un medio generador de aerosol físicamente separado en una relación de intercambio de calor por conducción con el elemento combustible. En la modalidad mostrada en la Fig. 2 el elemento combustible 24 se conecta a un medio generador de aerosol 12 mediante una varilla conductora del calor 26 y un tubo de papel revestido con una lámina 14, lo cual conduce al extremo del lado de la boca 15 del artículo para fumar. El medio generador de aerosol 12 comprende un sustrato carbonácea 28 impregnado con uno o más materiales formadores de aerosol. Un espacio vacío 30 se incluye entre el elemento combustible 24 y el sustrato carbonácea 28 del medio generador de aerosol 12. La porción del tubo revestido con una lámina 14 que rodea al espacio vacío 30 incluye una pluralidad de agujeros periféricos 32 los cuales permiten que entre el aire en el espacio vacío 30. En esta modalidad, la varilla conductora del calor 26 se inserta en el cuerpo del elemento combustible 24 y el sustrato carbonácea 28 del medio generador de aerosol 12 y no hay entradas de aire en la porción del tubo revestido con una lámina 14 que rodea al sustrato carbonácea 28 del medio generador de aerosol 12.

25 Se conoce incluir aditivos en las fuentes de calor combustible de los artículos para fumar calentados con el fin de mejorar las propiedades de ignición y combustión de las fuentes de calor combustible. Sin embargo, la inclusión de aditivos de ignición y combustión puede dar lugar a productos de reacción y de descomposición, los cuales pueden desventajosamente entrar en el aire aspirado a través de tales artículos para fumar calentados conocidos durante el uso de los mismos.

30 Para facilitar la formación del aerosol, los sustratos formadores de aerosol de los artículos para fumar calentados comprenden típicamente un alcohol polihidroxilado, tal como glicerina, u otros formadores de aerosol conocidos. Durante el almacenamiento y la acción de fumar, tales formadores de aerosol pueden migrar desde los sustratos formadores de aerosol de los artículos para fumar calentados conocidos hacia las fuentes de calor combustibles de los mismos. La migración de los formadores de aerosol hacia las fuentes de calor combustibles de los artículos para fumar calentados conocidos puede conducir desventajosamente a la descomposición de los formadores de aerosol, particularmente durante la acción de fumar de los artículos para fumar calentados.

35 Sería conveniente proporcionar un artículo para fumar calentado que incluya una fuente de calor combustible que tenga unas caras opuestas frontal y trasera y un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la cara trasera de la fuente de calor combustible el cual proporciona un rendimiento mejorado al fumar. Particularmente, sería conveniente proporcionar un artículo para fumar calentado en el cual haya un control mejorado del calentamiento del sustrato formador de aerosol con el fin de ayudar a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol dentro de un intervalo de temperaturas deseado durante la acción de fumar.

40 De conformidad con la invención se proporciona un artículo para fumar que comprende: una fuente de calor combustible que tiene unas caras opuestas frontal y trasera; un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la cara trasera de la fuente de calor combustible; un primer elemento conductor del calor que circunscribe una porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol; un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor, en donde al menos una parte del segundo elemento conductor del calor se separa radialmente del primer elemento conductor del calor; y una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol.

45 Como se usa en la presente descripción, los términos 'distal', 'aguas arriba' y 'frontal', y 'proximal', 'aguas abajo' y 'trasera', se usan para describir las posiciones relativas de los componentes, o porciones de los componentes, del artículo para fumar con relación a la dirección en que un usuario aspira del artículo para fumar durante su uso. Los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden un extremo proximal a través del cual, durante el uso, un aerosol sale del artículo para fumar para su suministro a un usuario. El extremo proximal del artículo para fumar puede denominarse también como el extremo del lado de la boca. Durante el uso, un usuario aspira del extremo proximal del artículo para fumar con el fin de inhalar un aerosol generado por el artículo para fumar.

50 La fuente de calor combustible se localiza en o cerca del extremo distal. El extremo del lado de la boca está aguas abajo del extremo distal. El extremo proximal puede también denominarse como el extremo aguas abajo del artículo

para fumar y el extremo distal puede también denominarse como el extremo aguas arriba del artículo para fumar. Los componentes, o porciones de componentes, de los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden describirse como que están aguas arriba o aguas abajo entre sí basados en sus posiciones relativas entre el extremo proximal y el extremo distal del artículo para fumar.

5 La cara frontal de la fuente de calor combustible está en el extremo aguas arriba de la fuente de calor combustible. El extremo aguas arriba de la fuente de calor combustible es el extremo de la fuente de calor combustible más lejos del extremo proximal del artículo para fumar. La cara trasera de la fuente de calor combustible está en el extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible. El extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible es el extremo de la fuente de calor combustible más cerca del extremo proximal del artículo para fumar.

10 Como se usa en la presente descripción, el término 'longitud' se usa para describir la máxima dimensión en la dirección longitudinal del artículo para fumar. Es decir, la máxima dimensión en la dirección entre el extremo proximal y el extremo distal opuesto del artículo para fumar.

15 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 una temperatura ambiente) así como gases y gotitas líquidas de vapores condensados.

20 El sustrato formador de aerosol puede ser en forma de un tapón o segmento que comprende un material capaz de liberar compuestos volátiles al calentarse, que pueden formar un aerosol, circunscrito por una envoltura. Donde un sustrato formador de aerosol es de la forma de tal tapón o segmento, todo el tapón o segmento que incluye la envoltura se considera que es el sustrato formador de aerosol.

Como se usa en la presente descripción, el término 'entrada de aire' se usa para describir un agujero, hendidura, ranura u otra abertura a través de la cual el aire puede aspirarse en el artículo para fumar.

25 El primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor comprenden un material conductor del calor.

30 Como se usa en la presente descripción, el término "separado radialmente" se usa para indicar que al menos una parte del material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor está separada del material conductor del calor del primer elemento conductor del calor en una dirección radial, de manera que no hay un contacto directo entre al menos una parte del material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor y el material conductor del calor del primer elemento conductor del calor.

Como se usa en la presente descripción, el término 'radial' se usa para describir la dirección perpendicular a la dirección entre el extremo proximal y el extremo distal opuesto del artículo para fumar.

35 Como se usa en la presente descripción, el término 'contacto directo' se usa para referirse al contacto entre dos componentes sin ningún material intermedio, de manera que las superficies de los componentes se tocan entre sí.

El artículo para fumar de conformidad con la invención comprende un primer elemento conductor del calor que circunscribe una porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol y un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor.

40 En ciertas modalidades, el primer elemento conductor del calor puede estar en contacto directo con una porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol. En tales modalidades, la porción trasera de la fuente de calor combustible está circunscrita por y está en contacto directo con el primer elemento conductor del calor y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol está circunscrita por y está en contacto directo con el primer elemento conductor del calor. En tales modalidades, el primer elemento conductor del calor proporciona un enlace térmico entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención.

45 En otras modalidades, el primer elemento conductor del calor puede separarse de una o ambas de las porciones traseras de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol en una dirección radial, de manera que no exista contacto directo entre el primer elemento conductor del calor y una o ambas de las porciones traseras de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol.

50 El segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor. Existe una separación radial entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor en una o más posiciones a lo largo del artículo para fumar.

5 Preferentemente, la totalidad o esencialmente la totalidad del segundo elemento conductor del calor se separa radialmente del primer elemento conductor del calor, de manera que esencialmente no exista contacto directo entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor. Esto limita o inhibe ventajosamente la transferencia de calor por conducción desde el primer elemento conductor del calor hacia el segundo elemento conductor del calor.

10 Preferentemente, la transferencia de calor por conducción del primer elemento conductor del calor hacia el segundo elemento conductor del calor se reduce esencialmente. Esto resulta ventajosamente en que el segundo elemento conductor del calor se mantiene a una temperatura más baja que el primer elemento conductor del calor. En las modalidades preferidas, las pérdidas de calor por radiación desde las superficies externas del artículo para fumar se reducen esencialmente en comparación con un artículo para fumar que no comprende un segundo elemento conductor del calor alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor.

15 El segundo elemento conductor del calor reduce ventajosamente las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor. El segundo elemento conductor del calor comprende un material conductor del calor que aumentará su temperatura durante la acción de fumar del artículo para fumar, cuando se genere calor por la fuente de calor combustible. La temperatura aumentada del segundo elemento conductor del calor reduce el diferencial de temperatura entre el primer elemento conductor del calor y los componentes superpuestos del artículo para fumar, de manera que las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor pueden reducirse.

20 Al reducir las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor, el segundo elemento conductor del calor ayuda ventajosamente a mantener mejor la temperatura del primer elemento conductor del calor dentro de un intervalo de temperaturas deseado. El segundo elemento conductor del calor ayuda ventajosamente a usar de manera más efectiva el calor desde la fuente de calor combustible para calentar el sustrato formador de aerosol hasta dentro del intervalo de temperaturas deseado. En una ventaja adicional, el segundo elemento conductor del calor ayuda a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol en un nivel superior. El segundo elemento conductor del calor mejora a su vez la generación del aerosol a partir del sustrato formador de aerosol. Ventajosamente, el segundo elemento conductor del calor aumenta el suministro global de aerosol a un usuario. Particularmente, puede observarse que cuando el sustrato formador de aerosol comprende nicotina, el suministro de nicotina a un usuario puede mejorarse significativamente a través de la inclusión de un segundo elemento conductor del calor.

30 Además, se ha encontrado que la inclusión de un segundo elemento conductor del calor extiende ventajosamente la duración de la acción de fumar del artículo para fumar de manera que puede tomarse un mayor número de bocanadas por un usuario.

35 En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor conduce el calor a lo largo del artículo para fumar desde la fuente de calor combustible en la misma forma que el primer elemento conductor del calor. En tales modalidades, el segundo elemento conductor del calor puede también mejorar la eficiencia de la transferencia de calor por conducción desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol y por lo tanto el calentamiento del sustrato formador de aerosol.

La mejora en la transferencia de calor por conducción lograda a través de la inclusión de un segundo elemento conductor del calor es particularmente beneficiosa para los artículos para fumar en los cuales hay esencialmente una transferencia de calor por convección no forzada.

40 La separación radial entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se logra, preferentemente, mediante la inclusión de una o más capas intermedias de material entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor. Pueden proporcionarse una o más capas intermedias de material sobre toda el área en la cual el segundo elemento conductor del calor cubre al primer elemento conductor del calor. Alternativamente, pueden proporcionarse una o más capas intermedias de material sólo en una parte o partes de esta área. Una o más capas intermedias de material pueden extenderse en algunos casos más allá de uno o ambos del primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor en una o ambas de la dirección aguas arriba y la dirección aguas abajo.

50 Preferentemente, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se separan radialmente por una o más capas de material termoaislante. Los materiales termoaislantes adecuados incluyen, pero no se limitan a, papel, cerámicas y óxidos metálicos.

55 Por ejemplo, en una modalidad preferida de la invención, el primer elemento conductor del calor se cubre por una envoltura de papel que circunscribe el artículo para fumar a lo largo de al menos una porción de su longitud. En tales modalidades, la envoltura de papel proporciona ventajosamente la separación completa del primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor de manera que no exista contacto directo entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor.

En ciertas modalidades, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se separan radialmente por una envoltura interna o una envoltura externa que se extiende a lo largo de la totalidad o de sólo una parte del artículo para fumar. En tales modalidades, la envoltura interna o la envoltura externa se envuelve

alrededor del artículo para fumar sobre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se proporciona entonces sobre al menos una porción de la envoltura interna o la envoltura externa.

Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor se proporciona en el exterior del artículo para fumar, de manera que el segundo elemento conductor del calor sea visible en el exterior del artículo para fumar.

- 5 Alternativamente, una envoltura externa que se extiende a lo largo de la totalidad o de sólo una parte del artículo para fumar puede proporcionarse sobre el segundo elemento conductor del calor, de manera que el segundo elemento conductor del calor no sea visible o sólo sea parcialmente visible en el exterior del artículo para fumar.

La disposición del segundo elemento conductor del calor sobre una envoltura del artículo para fumar puede proporcionar beneficios en relación con la apariencia de los artículos para fumar de conformidad con la invención, particularmente durante y después de fumarlos. En ciertos casos, puede observarse cierta decoloración de la envoltura en la región de la fuente de calor combustible cuando la envoltura se expone al calor de la fuente de calor combustible. La envoltura puede además decolorarse como resultado de la migración de los compuestos volátiles desde el sustrato formador de aerosol hacia la envoltura alrededor y aguas abajo del sustrato formador de aerosol. En ciertas modalidades, el segundo elemento conductor del calor de los artículos para fumar de conformidad con la invención puede proporcionarse sobre la envoltura alrededor de al menos una parte trasera de la fuente de calor combustible y al menos una parte frontal del sustrato formador de aerosol de manera que la decoloración de la envoltura se cubra y ya no sea visible o sea menos visible. En ciertas modalidades, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse alrededor de la longitud completa del sustrato formador de aerosol. En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse aguas abajo más allá del sustrato formador de aerosol. La apariencia inicial del artículo para fumar puede, por lo tanto, mantenerse durante la acción de fumar.

Alternativamente o además de una o más capas de material termoaislante entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor, al menos una parte del segundo elemento conductor del calor puede separarse radialmente del primer elemento conductor del calor por un espacio de aire. Un espacio de aire puede proporcionarse a través de la inclusión de uno o más elementos separadores entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor para mantener una separación definida entre al menos una parte del segundo elemento conductor del calor y el primer elemento conductor del calor. Uno o más elementos separadores pueden ser, por ejemplo, una o más tiras de papel envueltas radialmente alrededor del primer elemento conductor del calor.

30 Preferentemente, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se separan radialmente entre sí por al menos 20 micras, con mayor preferencia, por al menos 50 micras. En ciertas modalidades, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se separan radialmente entre sí por al menos 75 micras o más, o por al menos 100 micras o más.

35 Cuando una o más capas de material termoaislante se proporcionan entre el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor, como se describió anteriormente, la separación radial del primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se determinará por el grosor de una o más capas de material termoaislante.

40 Como se describió anteriormente, el primer elemento conductor del calor de los artículos para fumar de conformidad con la invención está, preferentemente, en contacto directo con una porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol. El primer elemento conductor del calor es, preferentemente, resistente a la combustión. En ciertas modalidades, el primer elemento conductor del calor restringe el oxígeno. En tales modalidades, el primer elemento conductor del calor inhibe o resiste el paso del oxígeno a través del primer elemento conductor del calor hacia la fuente de calor combustible.

45 En las modalidades particularmente preferidas, el primer elemento conductor del calor forma un manguito continuo que circunscribe herméticamente una porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol.

50 En ciertas modalidades, el primer elemento conductor del calor proporciona una conexión esencialmente hermética entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol. Esto puede ventajosamente inhibir o impedir que los gases de combustión de la fuente de calor combustible se arrastren fácilmente hacia el sustrato formador de aerosol a través de su periferia. Tal conexión puede también minimizar ventajosamente o evitar esencialmente la transferencia de calor por convección forzada desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol por el aire aspirado a lo largo de las periferias de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol.

55 Preferentemente, la integridad física del primer elemento conductor del calor se mantiene a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor combustible durante la ignición y la combustión. En las modalidades en las cuales el primer elemento conductor del calor proporciona una conexión esencialmente hermética entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol, esto ayuda ventajosamente a mantener la conexión hermética durante el uso del artículo para fumar.

El primer elemento conductor del calor puede comprender cualquier material conductor del calor adecuado o combinación de materiales con una conductividad térmica adecuada.

5 Preferentemente, el primer elemento conductor del calor comprende uno o más materiales conductores del calor que tienen una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 10 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$) y aproximadamente 500 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$), con mayor preferencia, entre aproximadamente 15 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$) y aproximadamente 400 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$), a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método de la fuente plana de transitorios modificados (MTPS). Los materiales conductores del calor adecuados incluyen, pero no se limitan a: envolturas de láminas de metal tales como, por ejemplo, envolturas de láminas de aluminio, envolturas de acero, envolturas de láminas de hierro y 10 envolturas de láminas de cobre; y envolturas de láminas de aleaciones metálicas.

El primer elemento conductor del calor puede formarse por una única capa de material conductor del calor. Alternativamente, el primer elemento conductor del calor puede formarse por un material de múltiples capas o laminado que comprenda al menos una capa de material conductor del calor en combinación con una o más de 15 otras capas conductoras del calor o capas no conductoras del calor. En tales modalidades, al menos una capa de material conductor del calor puede comprender cualquiera de los materiales conductores del calor mencionados anteriormente.

En ciertas modalidades, el primer elemento conductor del calor puede formarse por un material laminado que comprenda al menos una capa de material conductor del calor y al menos una capa de material termoaislante. En tales modalidades, la capa interna del primer elemento conductor del calor frente a la porción trasera de la fuente de calor combustible y al menos una porción frontal del sustrato formador de aerosol puede ser una capa de material conductor del calor y la capa externa del primer elemento conductor del calor frente al segundo elemento conductor del calor puede ser una capa de material termoaislante. De esta manera, la capa externa de material termoaislante proporciona la separación radial requerida entre el material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor y el material conductor del calor del primer elemento conductor del calor.

25 Un ejemplo de un material laminado particularmente adecuado para formar el primer elemento conductor del calor es un material laminado de doble capa que comprende una capa externa de papel y una capa interna de aluminio.

Preferentemente, el grosor del primer elemento conductor del calor está entre aproximadamente 5 micras y aproximadamente 50 micras, con mayor preferencia, entre aproximadamente 10 micras y aproximadamente 30 micras, y con la máxima preferencia, de aproximadamente 20 micras. En ciertas modalidades particularmente 30 preferidas, el primer elemento conductor del calor comprende una lámina de aluminio que tiene un grosor de aproximadamente 20 micras.

Preferentemente, la porción trasera de la fuente de calor combustible rodeada por el primer elemento conductor del calor es de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, con mayor preferencia, entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm de longitud.

35 Preferentemente, la porción frontal de la fuente de calor combustible no rodeada por el primer elemento conductor del calor es de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 15 mm de longitud, con mayor preferencia, entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 8 mm de longitud.

En ciertas modalidades, toda la longitud del sustrato formador de aerosol puede rodearse por el primer elemento conductor del calor.

40 En otras modalidades, el primer elemento conductor del calor puede rodear sólo una porción frontal del sustrato formador de aerosol. En tales modalidades, el sustrato formador de aerosol se extiende aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor.

En las modalidades en las cuales el primer elemento conductor del calor rodea sólo una porción frontal del sustrato formador de aerosol, el sustrato formador de aerosol se extiende, preferentemente, al menos aproximadamente 3 mm aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor. Con mayor preferencia, el sustrato formador de aerosol se extiende entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 10 mm aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor. Sin embargo, el sustrato formador de aerosol puede extenderse menos de 3 mm aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor.

50 En tales modalidades, la porción frontal del sustrato formador de aerosol rodeado por el primer elemento conductor del calor, preferentemente, es de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm de longitud, con mayor preferencia, entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm de longitud, con la máxima preferencia, entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 6 mm de longitud.

El segundo elemento conductor del calor se proporciona alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor.

El segundo elemento conductor del calor puede extenderse alrededor de la totalidad o de una parte de la circunferencia del artículo para fumar. Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor forma un manguito continuo que circunscribe al menos una porción del primer elemento conductor del calor.

5 El segundo elemento conductor del calor puede comprender cualquier material conductor del calor adecuado o combinación de materiales con una conductividad térmica adecuada.

10 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor comprende uno o más materiales conductores del calor que tienen una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 10 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$) y aproximadamente 500 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$), con mayor preferencia, entre aproximadamente 15 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$) y aproximadamente 400 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$), a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso del método de la fuente plana de transitorios modificados (MTPS). Los materiales conductores del calor adecuados incluyen, pero no se limitan a: envolturas de láminas de metal tales como, por ejemplo, envolturas de láminas de aluminio, envolturas de acero, envolturas de láminas de hierro y envolturas de láminas de cobre; y envolturas de láminas de aleaciones metálicas.

15 El primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor pueden comprender el mismo o diferente material conductor del calor o materiales.

En ciertas modalidades preferidas, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor comprenden el mismo material conductor del calor. En ciertas modalidades preferidas, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor comprenden una lámina de aluminio.

20 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor comprende uno o más materiales reflectantes del calor, tales como el aluminio o el acero. En tales modalidades, durante el uso, el segundo elemento conductor del calor refleja ventajosamente el calor irradiado por el primer elemento conductor del calor de vuelta hacia el primer elemento conductor del calor. Esto reduce aún más las pérdidas de calor desde el primer elemento conductor del calor de manera que la temperatura del primer elemento conductor del calor puede controlarse mejor y la fuente de calor combustible puede mantenerse a una temperatura más alta.

25 Como se usa en la presente descripción el término 'material reflector del calor' se refiere a un material que tiene una reflectividad de calor relativamente alta y una emisividad de calor relativamente baja de manera que el material refleja una mayor proporción de la radiación incidente desde su superficie que la que emite. Preferentemente, el material refleja más del 50 % de la radiación incidente, con mayor preferencia, más del 70 % de la radiación incidente y con la máxima preferencia, más del 75 % de la radiación incidente.

30 En las modalidades en las cuales el segundo elemento conductor del calor comprende un material reflectante del calor, preferentemente, la totalidad o esencialmente la totalidad del segundo elemento conductor del calor se separa radialmente del primer elemento conductor del calor con el fin de facilitar la reflexión del calor por el segundo elemento conductor del calor hacia el primer elemento conductor del calor.

35 La reflectividad del segundo elemento conductor del calor puede mejorarse al proporcionar el segundo elemento conductor del calor con una superficie interna brillante, en donde la superficie interna es la superficie del segundo elemento conductor del calor que se orienta hacia la superficie externa del primer elemento conductor del calor.

40 El segundo elemento conductor del calor puede formarse por una única capa de material conductor del calor. Alternativamente, el segundo elemento conductor del calor puede formarse por un material de múltiples capas o laminado que comprenda al menos una capa de material conductor del calor en combinación con una o más de otras capas conductoras del calor o capas no conductoras del calor. En tales modalidades, al menos una capa de material conductor del calor puede comprender cualquiera de los materiales conductores del calor mencionados anteriormente.

45 En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor puede formarse por un material laminado que comprende al menos una capa de material conductor del calor y al menos una capa de material termoaislante. En tales modalidades, la capa interna del segundo elemento conductor del calor frente al primer elemento conductor del calor puede ser una capa de material termoaislante. De esta manera, la capa interna de material termoaislante proporciona la separación radial requerida entre el material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor y el material conductor del calor del primer elemento conductor del calor.

50 En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor comprende una única capa de material conductor del calor.

55 En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor es un material laminado que comprende una única capa de material conductor del calor y una o más capas de material termoaislante. En ciertas modalidades particularmente preferidas, el segundo elemento conductor del calor es un material laminado que comprende una única capa de material conductor del calor y una única capa de material termoaislante. Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor es un material laminado que comprende una única capa externa de material conductor del calor y una única capa interna de material termoaislante.

Un ejemplo de un material laminado particularmente adecuado para formar el segundo elemento conductor del calor es un material laminado de doble capa que comprende una capa externa de aluminio y una capa interna de papel.

5 El uso de un segundo elemento conductor del calor que comprende un material laminado puede, además, ser beneficioso durante la producción de los artículos para fumar de conformidad con la invención, puesto que al menos una capa termoaislante puede proporcionar una mayor resistencia y rigidez. Esto permite que el material laminado se procese más fácilmente, con un menor riesgo de colapso o rotura de al menos una capa conductora del calor, la cual puede ser relativamente delgada y frágil.

10 El grosor del segundo elemento conductor del calor puede ser esencialmente el mismo que el grosor del primer elemento conductor del calor. Alternativamente, el primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor pueden tener diferentes grosores entre sí.

Preferentemente, el grosor del segundo elemento conductor del calor está entre aproximadamente 5 micras y aproximadamente 100 micras, con mayor preferencia, entre aproximadamente 5 micras y aproximadamente 80 micras.

15 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor comprende una o más capas de material conductor del calor que tienen un grosor de entre aproximadamente 2 micras y aproximadamente 50 micras, con mayor preferencia, entre aproximadamente 4 micras y aproximadamente 30 micras.

En ciertas modalidades, el segundo elemento conductor del calor puede comprender una lámina de aluminio que tiene un grosor de aproximadamente 20 micras.

20 En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor puede comprender un material laminado que comprende una capa externa de aluminio que tiene un grosor de entre aproximadamente 5 micras y aproximadamente 6 micras y una capa interna de papel.

La posición y la extensión del segundo elemento conductor del calor con relación al primer elemento conductor del calor, la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol pueden ajustarse con el fin de controlar el calentamiento del sustrato formador de aerosol durante la acción de fumar.

25 El segundo elemento conductor del calor puede posicionarse alrededor de al menos una porción del sustrato formador de aerosol. Alternativamente o además, el segundo elemento conductor del calor puede posicionarse alrededor de al menos una porción de la fuente de calor combustible.

30 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor se posiciona alrededor de al menos una porción del sustrato formador de aerosol y al menos una porción de la fuente de calor combustible, de una manera similar al primer elemento conductor del calor.

La extensión del segundo elemento conductor del calor con relación al primer elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba y la dirección aguas abajo puede ajustarse en dependencia del rendimiento deseado del artículo para fumar.

El segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor.

35 El segundo elemento conductor del calor puede circunscribir esencialmente la misma área de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol que el primer elemento conductor del calor, de manera que el primer elemento conductor del calor y el elemento conductor del calor se extienden a lo largo de la misma longitud del artículo para fumar. En tales modalidades, el segundo elemento conductor del calor, preferentemente, cubre directamente el primer elemento conductor del calor y cubre completamente el primer elemento conductor del calor.

40 En las modalidades alternativas, el segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor, pero puede extenderse más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba, o la dirección aguas abajo, o tanto en la dirección aguas arriba como en la dirección aguas abajo.

45 Alternativamente o, cuando sea adecuado, adicionalmente, el primer elemento conductor del calor puede extenderse más allá del segundo elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba, o la dirección aguas abajo, o tanto en la dirección aguas arriba como en la dirección aguas abajo.

50 Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor no se extiende esencialmente más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba. El segundo elemento conductor del calor puede extenderse aproximadamente hasta la misma posición en la fuente de calor combustible que el primer elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba, de manera que los extremos aguas arriba del primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se alinean esencialmente sobre la fuente de calor combustible. Alternativamente, el primer elemento conductor del calor puede extenderse más allá del segundo elemento conductor del calor en la dirección aguas arriba. Este arreglo puede reducir la temperatura de la fuente de calor combustible.

- Preferentemente, el segundo elemento conductor del calor se extiende hasta al menos la misma posición que el primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo. El segundo elemento conductor del calor puede extenderse aproximadamente hasta la misma posición en el sustrato formador de aerosol que el primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo, de manera que los extremos aguas abajo del primer elemento conductor del calor y el segundo elemento conductor del calor se alinean esencialmente sobre el sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo de manera que el segundo elemento conductor del calor circunscribe un área más grande del sustrato formador de aerosol que el primer elemento conductor del calor.
- Por ejemplo, el segundo elemento conductor del calor puede extenderse al menos 1 mm más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo, o al menos 2 mm más allá del primer elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo.
- En ciertas modalidades preferidas, el segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor y circunscribe toda la longitud del sustrato formador de aerosol. En ciertas modalidades, el segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor y se extiende más allá del sustrato formador de aerosol en la dirección aguas abajo.
- En otras modalidades, el segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor, pero circunscribe sólo una porción frontal del sustrato formador de aerosol. En tales modalidades, el sustrato formador de aerosol se extiende más allá del segundo elemento conductor del calor en la dirección aguas abajo.
- Sorprendentemente, se ha encontrado que la extensión del segundo elemento conductor del calor con relación al primer elemento conductor del calor sobre el sustrato formador de aerosol tiene un impacto significativo en el rendimiento de la acción de fumar del artículo para fumar. La cobertura del segundo elemento conductor del calor sobre el sustrato formador de aerosol puede, por lo tanto, ajustarse con el fin de ajustar el perfil de suministro de aerosol del artículo para fumar.
- Particularmente, se ha encontrado que cuando el segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor y se extiende más allá del primer elemento conductor del calor en una dirección aguas abajo, un suministro de aerosol bocanada por bocanada más consistente se proporciona al fumar. Particularmente, se ha encontrado que el suministro de aerosol durante las bocanadas intermedias se reduce, lo que reduce la intensidad de la acción de fumar durante estas bocanadas con el fin de que estén más en consonancia con la intensidad durante las bocanadas iniciales y las bocanadas finales. También se ha encontrado que la duración de la acción de fumar aumenta aún más.
- Cuando el segundo elemento conductor del calor cubre al menos una porción del primer elemento conductor del calor y se extiende aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor sobre el sustrato formador de aerosol, un área más grande del sustrato formador de aerosol se cubre por el segundo elemento conductor del calor. El calor se dispersa así a través un mayor volumen del sustrato formador de aerosol, de manera que hay menos de un diferencial de temperatura entre las diferentes porciones del sustrato formador de aerosol. Esto resulta en una disminución de la temperatura de la porción frontal del sustrato formador de aerosol y un aumento de la temperatura de la porción trasera del sustrato formador de aerosol. Se cree que esto es responsable del efecto observado en el suministro de aerosol bocanada por bocanada.
- Como se usa en la presente descripción, el término “suministro de aerosol bocanada por bocanada” se refiere al perfil de la cantidad de aerosol suministrado a un usuario durante cada bocanada. Para un artículo para fumar calentado típico, el perfil de suministro de aerosol bocanada por bocanada es en forma de una curva en forma de campana, con la cantidad de aerosol suministrado a un usuario que aumenta hacia las bocanadas intermedias, antes de disminuir nuevamente hacia las bocanadas finales. El suministro de aerosol bocanada por bocanada puede ajustarse de manera que la cantidad real de aerosol suministrado a un usuario en cada bocanada se modifica. Alternativamente o además, las cantidades relativas suministradas de aerosol suministrado a un usuario en cada bocanada se cambian, de manera que la forma del perfil de suministro de aerosol bocanada por bocanada se cambia.
- Los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol.
- Sorprendentemente, se ha encontrado que la inclusión de una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol en combinación con un segundo elemento conductor del calor aumenta ventajosamente el suministro de aerosol del artículo para fumar.
- Durante el uso, el aire frío se arrastra hacia el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar a través de las primeras entradas de aire. El aire arrastrado hacia el sustrato formador de aerosol a través de las primeras entradas de aire pasa aguas abajo a través del artículo para fumar desde el sustrato formador de aerosol y sale del artículo para fumar a través del extremo proximal del mismo.

5 Durante la toma de una bocanada por un usuario, el aire frío aspirado a través de una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol reduce ventajosamente la temperatura del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención. Esto esencialmente impide o inhibe ventajosamente los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención durante la acción de tomar una bocanada por un usuario.

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 combustible después de la acción de tomar una bocanada por un usuario.

10 Al impedir o inhibir los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol, la inclusión de una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol, se ayuda ventajosamente a evitar o reducir la combustión o pirólisis del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención bajo regímenes de bocanadas intensos. Además, la inclusión de una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol ayuda ventajosamente a minimizar o reducir el impacto del régimen de bocanadas de un usuario en la composición del aerosol de la corriente principal de los artículos para fumar de conformidad con la invención.

15 El número, forma, tamaño y ubicación de las primeras entradas de aire pueden ajustarse adecuadamente para lograr un buen rendimiento de la acción de fumar.

En ciertas modalidades preferidas, una o más primeras entradas de aire se localizan cerca del extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol.

20 En ciertas modalidades, el sustrato formador de aerosol puede colindar con la cara trasera de la fuente de calor combustible.

Como se usa en la presente descripción, el término 'colindar' se usa para describir el sustrato formador de aerosol que está en contacto directo con la cara trasera de la fuente de calor combustible o un recubrimiento de barrera impermeable al aire esencialmente no combustible proporcionado en la cara trasera de la fuente de calor combustible.

25 En otras modalidades, el sustrato formador de aerosol puede separarse de la cara trasera de la fuente de calor combustible. Es decir, puede haber un espacio o abertura entre el sustrato formador de aerosol y la cara trasera de la fuente de calor combustible.

30 En tales modalidades, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender además una o más segundas entradas de aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol. Durante el uso, el aire frío se aspira hacia el espacio entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol a través de las segundas entradas de aire. El aire arrastrado hacia el espacio entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol a través de las segundas entradas de aire pasa aguas abajo a través del artículo para fumar desde el espacio entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol y sale del artículo para fumar a través del extremo proximal del mismo.

35 Durante la toma de una bocanada por un usuario, el aire frío aspirado a través de una o más segundas entradas entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol puede también reducir ventajosamente la temperatura del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención. Ventajosamente, esto puede esencialmente impedir o inhibir los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención durante la toma de una bocanada por un usuario.

40 Alternativamente o además, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender además una o más terceras entradas de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol.

45 Se apreciará que los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol y una o más segundas entradas de aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol, o una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol y una o más terceras entradas de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol, o una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol y una o más segundas entradas de aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol y una o más terceras entradas de aire aguas abajo del sustrato formador de aerosol.

50 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender además una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el 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 e ignición.

5 La primera barrera puede colindar con una o ambas de la cara trasera de la fuente de calor combustible y del sustrato formador de aerosol. Alternativamente, la primera barrera puede separarse de una o ambas de la cara trasera de la fuente de calor combustible y del sustrato formador de aerosol.

La primera barrera puede adherirse o fijarse de otra manera a una o ambas de la cara trasera de la fuente de calor combustible y del sustrato formador de aerosol.

10 En ciertas modalidades preferidas, la primera barrera comprende un primer recubrimiento de barrera no combustible esencialmente impermeable al aire proporcionado en la cara trasera de la fuente de calor combustible. En tales modalidades, preferentemente la primera barrera comprende un primer recubrimiento de barrera proporcionado al menos esencialmente sobre toda la cara trasera de la fuente de calor combustible. Con mayor preferencia, la primera barrera comprende un primer recubrimiento de barrera proporcionado sobre toda la cara trasera de la fuente de calor combustible.

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

20 La primera barrera puede limitar ventajosamente la temperatura a la que se expone el sustrato formador de aerosol durante la ignición y la combustión de la fuente de calor combustible, y así ayudar a evitar o reducir la combustión o degradación térmica 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.

25 La inclusión de una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol puede también esencialmente impedir o inhibir ventajosamente 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 combustible durante el almacenamiento de los artículos para fumar.

30 Alternativa o adicionalmente, la inclusión de una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol puede esencialmente impedir o inhibir ventajosamente 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 combustible durante el uso de los artículos para fumar.

La inclusión de una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol puede ser particularmente ventajosa cuando el sustrato formador de aerosol comprende al menos un formador de aerosol.

35 En tales modalidades, la inclusión de una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol puede impedir o inhibir ventajosamente la migración de al menos un formador de aerosol desde el sustrato formador de aerosol hacia la fuente de calor combustible durante el almacenamiento y el uso del artículo para fumar. La descomposición de al menos un formador de aerosol durante el uso de los artículos para fumar ventajosamente puede así evitarse o reducirse esencialmente.

40 En dependencia de las características y rendimiento deseados del artículo para fumar, la primera barrera puede tener una conductividad térmica baja o una conductividad térmica alta. En ciertas modalidades, la primera barrera puede formarse a partir de un material que tiene una conductividad térmica aparente de entre aproximadamente 0.1 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$) y aproximadamente 200 W por metro Kelvin ($W/(m \cdot K)$), a 23 °C y una humedad relativa de 50 % como se mide mediante el uso de la fuente plana de transiente modificado (MTPS).

45 El grosor de la primera barrera puede ajustarse apropiadamente para alcanzar un buen rendimiento de la acción de fumar. En ciertas modalidades, la primera barrera puede tener un grosor de entre aproximadamente 10 micras y aproximadamente 500 micras.

50 La primera 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.

ES 2 634 662 T3

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

5 En ciertas modalidades preferidas, la primera barrera comprende un recubrimiento de arcilla que comprende una mezcla 50/50 de bentonita y caolinita proporcionada sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible. En otras modalidades preferidas, la primera barrera comprende un recubrimiento de vidrio, con mayor preferencia, un recubrimiento de vidrio sinterizado, proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible.

En ciertas modalidades particularmente preferidas, la primera barrera comprende un recubrimiento de aluminio proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible.

10 Preferentemente, la primera barrera tiene un grosor de al menos aproximadamente 10 micras.

Debido a la ligera permeabilidad al aire de las arcillas, en las modalidades donde la primera barrera comprende un recubrimiento de arcilla proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible, el recubrimiento de arcilla tiene con mayor preferencia un grosor de al menos aproximadamente 50 micras, y con la máxima preferencia de entre aproximadamente 50 micras y aproximadamente 350 micras.

15 En las modalidades donde la primera barrera se forma a partir de uno o más materiales que son más impermeables al aire, tales como el aluminio, la primera barrera puede ser más delgada, y generalmente tendrá preferentemente un grosor de menos de aproximadamente 100 micras, y con mayor preferencia de aproximadamente 20 micras.

20 En las modalidades donde la primera barrera comprende un recubrimiento de vidrio proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible, el recubrimiento de vidrio tiene preferentemente un grosor de menos de aproximadamente 200 micras.

El grosor de la primera barrera puede medirse mediante el uso de un microscopio, un microscopio electrónico de barrido (SEM) o cualquier otro método de medición adecuado conocido en la técnica.

25 Donde la primera barrera comprende un primer recubrimiento de barrera proporcionado sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible, el primer recubrimiento de barrera puede aplicarse para cubrir y adherirse a la cara trasera de la fuente de calor combustible mediante cualquier método adecuado conocido en la técnica que incluye, pero no se limita a, recubrimiento por pulverización, deposición de vapor, inmersión, transferencia de materiales (por ejemplo, con brocha o encolado), deposición electrostática o cualquier de sus combinaciones.

30 Por ejemplo, el primer recubrimiento 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 recubrimiento de 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.

35 En otra modalidad preferida, el primer recubrimiento de barrera se forma al aplicar una solución o suspensión de uno o más materiales de recubrimiento adecuados a la cara trasera de la fuente de calor combustible. Por ejemplo, el primer recubrimiento 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 de recubrimiento adecuados o por aplicación con brocha o recubrimiento por pulverización de una solución o suspensión o por deposición electrostática de un polvo o mezcla de polvos de uno o más materiales de recubrimiento adecuados sobre la cara trasera de la fuente de calor combustible. Donde el primer recubrimiento 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 de recubrimiento adecuados 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 primer recubrimiento de barrera se aplica mediante recubrimiento por pulverización.

40 El primer recubrimiento de barrera puede formarse mediante una única aplicación de una solución o suspensión de uno o más materiales de recubrimiento adecuados a la cara trasera de la fuente de calor combustible. Alternativamente, el primer recubrimiento de barrera puede formarse mediante múltiples aplicaciones de una solución o suspensión de uno o más materiales de recubrimiento adecuados a la cara trasera de la fuente de calor combustible. Por ejemplo, el primer recubrimiento 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 de recubrimiento adecuados a la cara trasera de la fuente de calor combustible.

55

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

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

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

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

15 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una fuente de calor combustible no ciega. Como se usa en la presente descripción, el término 'no ciega' se usa para describir una fuente de calor combustible que incluye al menos un canal de flujo de aire que se extiende desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible.

20 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 combustible a través del cual puede aspirarse aire aguas abajo para su inhalación por un usuario.

En los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden una fuente de calor combustible no ciega, el calentamiento del sustrato formador de aerosol se produce por conducción y convección forzada.

25 Uno o más canales de flujo de aire pueden comprender uno o más canales de flujo de aire encerrados.

Como se usa en la presente descripción, el término 'cerrado' se usa para describir los canales de flujo de aire que se extienden a través del interior de la fuente de calor combustible no ciega y que están rodeados por la fuente de calor combustible no ciega.

30 Alternativa o adicionalmente, uno o más canales de flujo de aire pueden comprender uno o más canales de flujo de aire no encerrados. Por ejemplo, uno o más canales de flujo de aire pueden comprender una o más ranuras u otros canales de flujo de aire no cerrados que se extienden a lo largo del exterior de la fuente de calor combustible no ciega.

Uno o más canales de flujo de aire pueden comprender uno o más canales de flujo de aire encerrados o uno o más canales de flujo de aire no encerrados o sus combinaciones.

35 En ciertas modalidades, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden uno, dos o tres canales de flujo de aire que se extienden desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible no ciega.

40 En ciertas modalidades preferidas, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden un único canal de flujo de aire que se extiende desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible no ciega.

En ciertas modalidades particularmente preferidas, los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden un único canal de flujo de aire esencialmente central o axial que se extiende desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible no ciega.

45 En tales modalidades, el diámetro del único canal de flujo de aire es preferentemente de entre aproximadamente 1.5 mm y aproximadamente 3 mm.

Se apreciará que, además de uno o más canales de flujo de aire a través de los cuales puede aspirarse aire para su inhalación por un usuario, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor combustibles no ciegas que comprenden uno o más pasajes cerrados o bloqueados a través de los cuales no puede aspirarse aire para su inhalación por un usuario.

50 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 que se extienden desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible y uno o más pasajes cerrados que se extienden desde la cara frontal de la fuente de calor combustible no ciega solo un tramo a lo largo de la longitud de la fuente de calor combustible.

La inclusión de uno o más pasajes de aire cerrados aumenta el área superficial de la fuente de calor combustible no ciega que se expone al oxígeno del aire y puede facilitar ventajosamente la ignición y la combustión sostenida de la fuente de calor combustible no ciega.

5 Cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una fuente de calor combustible no ciega y una primera barrera no combustible, esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol, la primera barrera debería permitir que el aire que entra en el artículo para fumar a través de uno o más canales de flujo de aire pueda arrastrarse aguas abajo a través del artículo para fumar.

10 Alternativamente o además de una primera barrera no combustible, esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol, los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden una fuente de calor combustible no ciega pueden comprender una segunda barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la fuente de calor combustible no ciega y uno o más canales de flujo de aire.

15 La segunda 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 no ciega entren en el aire arrastrado hacia los artículos para fumar de conformidad con la invención a través de uno o más canales de flujo de aire cuando el aire aspirado pasa a través de uno o más canales de flujo de aire. Esto es particularmente ventajoso cuando la fuente de calor combustible no ciega comprende uno o más aditivos para ayudar a la ignición o combustión de la fuente de calor combustible no ciega.

20 La inclusión de una segunda barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la fuente de calor combustible no ciega y uno o más canales de flujo de aire ventajosamente puede también impedir o inhibir esencialmente la activación de la combustión de la fuente de calor combustible no ciega durante la toma de una bocanada por un usuario. Esto puede impedir o inhibir esencialmente los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol durante la acción de tomar una bocanada por un usuario.

25 Al impedir o inhibir la activación de la combustión de la fuente de calor combustible no ciega, 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 bajo regímenes de bocanadas intensos. Además, el impacto de un régimen de bocanadas de un usuario sobre la composición del aerosol de la corriente principal puede minimizarse o reducirse ventajosamente.

30 La segunda barrera puede adherirse o fijarse de otra manera a la fuente de calor combustible no ciega.

35 En ciertas modalidades preferidas, la segunda barrera comprende un segundo recubrimiento de barrera no combustible esencialmente impermeable al aire proporcionado sobre una superficie interna de uno o más canales de flujo de aire. En tales modalidades, preferentemente la segunda barrera comprende un segundo recubrimiento de barrera proporcionado sobre al menos esencialmente toda la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire. Con mayor preferencia, la segunda barrera comprende un segundo recubrimiento de barrera proporcionado sobre toda la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire.

40 En otras modalidades, el segundo recubrimiento de barrera puede proporcionarse mediante la inserción de un revestimiento dentro de uno o más canales de flujo de aire. Por ejemplo, cuando uno o más canales de flujo de aire comprenden uno o más canales de flujo de aire cerrados que se extienden a través del interior de la fuente de calor combustible no ciega, un tubo hueco impermeable al aire esencialmente no combustible puede insertarse en cada uno de uno o más canales de flujo de aire.

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

45 El grosor de la segunda barrera puede ajustarse apropiadamente para alcanzar un buen rendimiento de la acción de fumar. En ciertas modalidades, la segunda barrera puede tener un grosor de entre aproximadamente 30 micras y aproximadamente 200 micras. En una modalidad preferida, la segunda barrera tiene un grosor de entre aproximadamente 30 micras y aproximadamente 100 micras.

50 La segunda 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 no ciega 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, titania, sílice, sílice-alúmina, zirconia y ceria; zeolitas; fosfato de zirconio; y otros materiales de cerámica o sus combinaciones.

55 Los materiales preferidos a partir de los cuales puede formarse la segunda barrera incluyen arcillas, vidrios, aluminio, óxido de hierro y sus combinaciones. Si se desea, pueden incorporarse en la segunda 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.

5 Donde la segunda barrera comprende un segundo recubrimiento de barrera proporcionado sobre una superficie interna de uno o más canales de flujo de aire, el segundo recubrimiento de barrera puede aplicarse a la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire mediante cualquier método adecuado, tal como los métodos descritos en el documento de patente US-A-5.040.551. Por ejemplo, la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire puede rociarse, humedecerse o pintarse con una solución o una suspensión del segundo recubrimiento de barrera. En ciertas modalidades preferidas, el segundo recubrimiento de barrera se aplica a la superficie interna de uno o más canales de flujo de aire mediante el proceso descrito en el documento de patente WO-A2-2009/074870 cuando se extrude la fuente de calor combustible.

10 Alternativamente, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender una fuente de calor combustible ciega. Como se usa en la presente descripción, el término 'ciega' se usa para describir una fuente de calor combustible que no incluye ningún canal de flujo de aire que se extiende desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible.

15 Durante el uso, el aire aspirado a través de los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden una fuente de calor combustible ciega 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 combustible ciega. La falta de un canal de flujo de aire a través de la fuente de calor combustible ciega ventajosamente impide o inhibe esencialmente la activación de la combustión de la fuente de calor combustible ciega durante la toma de una bocanada por un usuario. Esto esencialmente impide o inhibe los picos en la temperatura del sustrato formador de aerosol durante la toma de una calada por un usuario.

20 Al impedir o inhibir la activación de la combustión de la fuente de calor combustible ciega, 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 bajo regímenes de bocanadas intensos. Además, el impacto de un régimen de bocanadas de un usuario sobre la composición del aerosol de la corriente principal puede minimizarse o reducirse ventajosamente.

25 La inclusión de una fuente de calor combustible ciega ventajosamente puede también impedir o inhibir 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 ciega entren en el aire aspirado a través de los artículos para fumar de conformidad con la invención durante su uso. Esto es particularmente ventajoso cuando la fuente de calor combustible ciega comprende uno o más aditivos para ayudar a la ignición o combustión de la fuente de calor combustible ciega.

30 En los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden una fuente de calor combustible ciega, la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible ciega hacia el sustrato formador de aerosol se produce principalmente por conducción y el calentamiento del sustrato formador de aerosol por convección forzada se minimiza o se reduce. Esto puede ventajosamente ayudar a minimizar o reducir el impacto de un régimen de bocanadas de un usuario sobre la composición del aerosol de la corriente principal de los artículos para fumar de conformidad con la invención.

35 En los artículos para fumar de conformidad con la invención que comprenden una fuente de calor combustible ciega, es particularmente importante optimizar la transferencia de calor por conducción entre la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol. Se ha encontrado que la inclusión de un segundo elemento conductor del calor tiene un efecto particularmente ventajoso sobre el rendimiento de la acción de fumar de los artículos para fumar que incluyen fuentes de calor ciegas, donde hay poco o ningún calentamiento del sustrato formador de aerosol por convección forzada.

40 Se apreciará que los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender fuentes de calor combustibles ciegas que comprenden uno o más pasajes cerrados o bloqueados a través de los cuales no puede aspirarse aire para su inhalación por un usuario.

45 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 la cara frontal en el extremo aguas arriba de la fuente de calor combustible ciega solo un tramo a lo largo de la longitud de la fuente de calor combustible ciega.

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

55 Preferentemente, la fuente de calor combustible es una fuente de calor carbonosa. Como se usa en la presente descripción, el término 'carbonosa' se usa para describir una fuente de calor combustible que comprende carbono. Preferentemente, las fuentes de calor combustibles 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.

5 En algunas modalidades, las fuentes de calor combustibles de conformidad con la invención son fuentes de calor combustibles 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.

10 Las fuentes de calor combustibles a base de carbono para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención tienen un contenido de carbono de al menos aproximadamente 50 por ciento. Por ejemplo, las fuentes de calor combustibles 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 60 por ciento, o al menos aproximadamente 70 por ciento, o 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 combustibles carbonosas formadas a partir de uno o más materiales adecuados que contienen carbono.

15 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.

20 En una modalidad preferida, la fuente de calor combustible se forma a partir de una mezcla de polvo de carbono, celulosa modificada, harina de trigo y azúcar.

25 En lugar de, o adicional a uno o más aglutinantes, las fuentes de calor combustibles 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, permanganatos, zirconia 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).

30 Cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden un primer recubrimiento de barrera proporcionado en la cara trasera de la fuente de calor combustible, tales aditivos pueden incorporarse en la fuente de calor combustible antes o después de la aplicación del primer recubrimiento de barrera a la cara trasera de la fuente de calor combustible.

35 En ciertas modalidades preferidas, la fuente de calor combustible es una fuente de calor combustible carbonosa que comprende carbono y al menos un auxiliar de ignición. En una modalidad preferida, la fuente de calor combustible es una fuente de calor combustible carbonosa que comprende carbono y al menos un auxiliar de ignición como se describe en el documento de patente WO-A1-2012/164077.

40 Como se usa en la presente descripción, el término "auxiliar 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 denominar 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 aproximadamente 5 kJ/g.

45 Como se usa en la presente descripción, el término 'auxiliar de ignición' no incluye las sales de metal alcalinas de ácidos carboxílicos (tales como sales de metal alcalinas de citrato, sales de metal alcalinas de acetato y sales de metal alcalinas de succinato), sales de metal alcalinas de haluros (tales como sales de metal alcalinas de cloruro), sales de metal alcalinas de carbonato o sales de metal alcalinas de fosfato, las cuales se considera que modifican la combustión del carbono. Aun cuando está presente en una cantidad grande con relación al peso total de la fuente de calor combustible, tales sales de metal alcalinas de combustión no liberan la suficiente energía durante la ignición de una fuente de calor combustible para producir un aerosol aceptable durante las primeras caladas.

55 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; peryodatos; yoditos; sulfatos; sulfitos; otros sulfóxidos; fosfatos; fosfinatos; fosfitos; y fosfanitos.

Aunque mejoran ventajosamente las propiedades de ignición y de combustión de la fuente de calor combustible, la inclusión de los aditivos de ignición y combustión puede dar lugar a productos de reacción y de descomposición no deseados durante el uso del artículo para fumar. Por ejemplo, la descomposición de los nitratos incluidos en la fuente de calor combustible para ayudar a la ignición de los mismos puede resultar en la formación de óxidos de nitrógeno.

La inclusión de una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente que tales productos de reacción y de descomposición entren en el aire aspirado a través de los artículos para fumar de conformidad con la invención.

Cuando los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden una fuente de calor combustible no ciega, la inclusión de una segunda barrera no combustible esencialmente impermeable al aire entre uno o más canales de flujo de aire y la fuente de calor combustible no ciega, ventajosamente puede impedir o inhibir esencialmente que tales productos de reacción y de descomposición entren en el aire arrastrado hacia dentro de los artículos para fumar de conformidad con la invención a través de uno o más canales de flujo de aire cuando el aire aspirado pasa a través de uno o más canales de flujo de aire.

Las fuentes de calor combustibles carbonosas para su uso en los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden prepararse como se describe en la técnica anterior que se conoce por los expertos en la técnica.

Las fuentes de calor combustibles 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 puede formarse previamente en una forma deseada mediante el uso de cualquier método conocido de formación de cerámicas adecuado tal como, por ejemplo, colada de barbotina, extrusión, moldeo por inyección y prensado o compactación con troquel. En ciertas modalidades preferidas, la mezcla se forma previamente en una forma deseada por prensado o extrusión o sus combinaciones.

Preferentemente, la mezcla de uno o más materiales que contienen carbono, uno o más aglutinantes y otros aditivos se forma previamente en una barra 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.

Después de la formación, particularmente después de la extrusión, la barra 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 barra alargada u otra forma. La barra 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.

En ciertas modalidades, al menos una sal de metal de nitrato se incorpora en la fuente de calor combustible mediante la inclusión de al menos un precursor de nitrato de metal 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 barra 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. 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.

En las modalidades preferidas, 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 una sal de metal 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 al menos una sal de metal de nitrato, la fuente de calor combustible preferentemente continúa la combustión a una temperatura inferior.

- 5 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.
- En otras modalidades, 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.
- 10 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.
- 15 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 de al menos un 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.
- 20 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.
- 25 Ventajosamente, las fuentes de calor combustibles 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.
- 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.
- 35 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.
- 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.
- 40 Preferentemente, la fuente de calor combustible es de diámetro esencialmente uniforme. Sin embargo, la fuente de calor combustible, alternativamente, puede ahusarse de manera que el diámetro de una porción trasera de la fuente de calor combustible ciega sea mayor que el diámetro de su porción frontal. Se prefieren particularmente las fuentes de calor combustibles que son esencialmente cilíndricas. La fuente de calor combustible 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.
- 45 Los artículos para fumar de conformidad con la invención preferentemente comprenden un sustrato formador de aerosol que comprende al menos un formador de aerosol y un material capaz de liberar compuestos volátiles en respuesta al calentamiento. El sustrato formador de aerosol puede comprender otros aditivos e ingredientes que incluyen, pero no se limitan a, humectantes, saborizantes, aglutinantes y sus mezclas.
- 50 Preferentemente, el sustrato formador de aerosol comprende nicotina. Con mayor preferencia, el sustrato formador de aerosol comprende tabaco.
- Al menos un formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos adecuados que, durante el uso, facilitan la formación de un aerosol denso y estable y que es esencialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de funcionamiento del artículo para fumar. Los formadores de aerosol adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen, por ejemplo, alcoholes polihidroxilados, ésteres de alcoholes
- 55

polihidroxiados, 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 polihidroxiados o sus mezclas, tales como trietilenglicol, 1,3-butanodiol y, la más preferida, glicerina.

5 El material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento puede ser una carga de material de origen vegetal. El material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento puede ser 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.

10 Preferentemente, el material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento es una carga de material a base de tabaco, con la máxima preferencia, una carga de material a base de tabaco homogeneizado.

El sustrato formador de aerosol puede ser en forma de un tapón o segmento que comprende un material capaz de emitir compuestos volátiles en respuesta al calentamiento, circunscrito por un papel u otra envoltura. Como se indicó anteriormente, cuando un sustrato formador de aerosol tiene la forma de tal tapón o segmento, todo el tapón o
15 segmento, que incluye cualquier envoltura se considera que es el sustrato formador de aerosol.

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

En las modalidades preferidas, el sustrato formador de aerosol comprende un tapón de material a base de tabaco envuelto en una envoltura del tapón. En las modalidades particularmente preferidas, el sustrato formador de aerosol
20 comprende un tapón de material a base de tabaco homogeneizado envuelto en una envoltura del tapón.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención comprenden preferentemente una boquilla aguas abajo del sustrato formador de aerosol. La boquilla se localiza en el extremo proximal del artículo para fumar.

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
25 puede ser una boquilla de múltiples segmentos o múltiples componentes.

La boquilla puede comprender un filtro que comprende uno o más segmentos que comprenden materiales de filtración conocidos adecuados. Los materiales de filtración adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero no se limitan a, acetato de celulosa y papel. Alternativa o adicionalmente, la boquilla puede comprender uno o más
30 segmentos que comprenden absorbentes, adsorbentes, saborizantes, y otros modificadores de aerosol y aditivos o sus combinaciones.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención, preferentemente, comprenden además un elemento de transferencia o elemento separador entre el sustrato formador de aerosol y la boquilla.

El elemento de transferencia puede colindar con uno o ambos del sustrato formador de aerosol y la boquilla. Alternativamente, el elemento de transferencia puede separarse de uno o ambos del sustrato formador de aerosol y
35 la boquilla.

La inclusión de un elemento de transferencia permite ventajosamente el enfriamiento del aerosol generado por la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol. La inclusión de un elemento de transferencia también permite ventajosamente que toda la longitud 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
40 convencionales, mediante una elección adecuada de la longitud del elemento de transferencia.

El elemento de transferencia puede tener una longitud de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 50 mm, por ejemplo, una longitud de entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 45 mm o de entre aproximadamente 15 mm y aproximadamente 30 mm. El elemento de transferencia puede tener otras longitudes, en dependencia de la longitud total deseada del artículo para fumar, y la presencia y la longitud de otros componentes
45 dentro del artículo para fumar.

Preferentemente, el elemento de transferencia comprende al menos un cuerpo hueco tubular de extremo abierto. En tales modalidades, durante el uso, el aire aspirado a través del artículo para fumar pasa a través de al menos un cuerpo hueco tubular de extremo abierto cuando pasa aguas abajo a través del artículo para fumar desde el sustrato formador de aerosol hasta su extremo proximal.

50 El elemento de transferencia puede comprender al menos un cuerpo hueco tubular de extremo abierto formado a partir de uno o más materiales adecuados que son esencialmente estables térmicamente a la temperatura del aerosol generado mediante la transferencia de calor desde la fuente de calor combustible hacia el sustrato formador de aerosol. Los materiales adecuados se conocen en la técnica e incluyen, pero no se limitan a, papel, cartón, plásticos, tales como acetato de celulosa, cerámicas y sus combinaciones.

Adicional o alternativamente, los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender un elemento de enfriamiento de aerosol o intercambiador de calor entre el sustrato formador de aerosol y la boquilla. El elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una pluralidad de canales que se extienden longitudinalmente.

5 El elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material seleccionada del grupo que consiste en lámina de metal, material polimérico, y papel o cartón esencialmente no poroso. En ciertas modalidades, el elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material seleccionada del grupo que consiste en polietileno (PE), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA), acetato de celulosa (CA), y lámina de aluminio.

10 En ciertas modalidades preferidas, el elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material polimérico biodegradable, tal como ácido poliláctico (PLA) o un grado de Mater-Bi® (una familia disponible comercialmente de copoliésteres basados en almidón).

Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender uno o más agentes modificadores de aerosol aguas abajo del sustrato formador de aerosol. Por ejemplo, uno o más de la boquilla, el elemento de transferencia y el elemento de enfriamiento de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender uno o más agentes modificadores de aerosol.

15 Los agentes modificadores de aerosol adecuados incluyen, pero no se limitan a: saborizantes; y agentes quimioestéticos.

20 Como se usa en la presente descripción, el término 'saborizante' se usa para describir cualquier agente que, durante el uso, imparte uno o ambos de un gusto o aroma a un aerosol generado por el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

25 Como se usa en la presente descripción, el término 'agente quimioestético' se usa para describir cualquier agente que, durante el uso, se percibe en las cavidades orales u olfativas de un usuario por medios distintos de, o adicionales a, la percepción por medio de las células receptoras del gusto o receptoras olfativas. La percepción de los agentes quimioestéticos se realiza típicamente por medio de una "respuesta trigémina", ya sea a través del nervio trigémino, el nervio glossofaríngeo, el nervio vago, o alguna combinación de estos. Típicamente, los agentes quimioestéticos se perciben como sensaciones de caliente, picante, enfriamiento, o calmantes.

30 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender uno o más agentes modificadores de aerosol que son tanto un saborizante como un agente quimioestético aguas abajo del sustrato formador de aerosol. Por ejemplo, uno o más de la boquilla, el elemento de transferencia y el elemento de enfriamiento de aerosol de los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden comprender mentol u otro saborizante que proporcione un efecto quimioestético de enfriamiento.

Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden ensamblarse mediante el uso de métodos y maquinarias conocidos.

35 La invención se describirá además, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

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

40 La Figura 2 muestra un gráfico de los suministros totales de formador de aerosol y nicotina para los artículos para fumar de conformidad con la modalidad de la invención mostrada en la Figura 1.

45 El artículo para fumar 2 de conformidad con la primera modalidad de la invención mostrada en la Figura 1 comprende una fuente de calor combustible ciega 4 que tiene una cara frontal 6 y una cara trasera opuesta 8, un sustrato formador de aerosol 10, un elemento de transferencia 12, un elemento de enfriamiento de aerosol 14, un elemento separador 16 y una boquilla 18 en alineación coaxial colindante. Como se muestra en la Figura 1, el sustrato formador de aerosol 10, el elemento de transferencia 12, el elemento de enfriamiento de aerosol 14, el elemento separador 16 y la boquilla 18 y una porción trasera de la fuente de calor combustible ciega 4 se envuelven en una envoltura externa 20 de material laminar tal como, por ejemplo, papel para cigarrillo, de baja permeabilidad al aire. Se apreciará que en otras modalidades de la invención (no mostradas), la envoltura externa 20 puede omitirse.

50 La fuente de calor combustible ciega 4 es una fuente de calor combustible carbonácea ciega y se localiza en el extremo distal del artículo para fumar 2. Como se muestra en la Figura 1, una primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire 22 en forma de un disco de lámina de aluminio se proporciona entre la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible ciega 4 y el sustrato formador de aerosol 10. La primera barrera 22 se aplica a la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible ciega 4 al presionar el disco de lámina de aluminio sobre la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible ciega 4 y colinda con la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible carbonácea 4 y el sustrato formador de aerosol 10.

55

El sustrato formador de aerosol 10 se localiza inmediatamente aguas abajo de la primera barrera 22 aplicada a la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible ciega 4. El sustrato formador de aerosol 10 comprende un tapón cilíndrico de material a base de tabaco homogeneizado 24 que incluye un formador de aerosol tal como, por ejemplo, glicerina, envuelto en una envoltura del tapón 26.

- 5 El elemento de transferencia 12 se localiza inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol 10 y comprende un tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto 28.

El elemento de enfriamiento de aerosol 14 se localiza inmediatamente aguas abajo del elemento de transferencia 12 y comprende una lámina fruncida de material polimérico biodegradable tal como, por ejemplo, ácido poliláctico.

- 10 El elemento separador 16 se localiza inmediatamente aguas abajo del elemento de enfriamiento de aerosol 14 y comprende un tubo hueco de papel o cartón cilíndrico de extremo abierto 30.

La boquilla 18 se localiza inmediatamente aguas abajo del elemento separador 16. Como se muestra en la Figura 1, la boquilla 18 se localiza en el extremo proximal del artículo para fumar 2 y comprende un tapón cilíndrico de un material de filtración adecuado 32 tal como, por ejemplo, estopa de acetato de celulosa de muy baja eficiencia de filtración, envuelto en una envoltura del tapón de filtro 34.

- 15 El artículo para fumar puede comprender además una banda de papel boquilla (no se muestra) que circunscribe una porción de extremo aguas abajo de la envoltura externa 20.

- 20 Como se muestra en la Figura 1, el artículo para fumar 2 comprende además un primer elemento conductor del calor 36 de un material adecuado tal como, por ejemplo, una lámina de aluminio, alrededor y en contacto directo con una porción trasera 4b de la fuente de calor combustible ciega 4 y una porción frontal 10a del sustrato formador de aerosol 10. En el artículo para fumar 2 de conformidad con la primera modalidad de la invención mostrada en la Figura 1, el sustrato formador de aerosol 10 se extiende aguas abajo más allá del primer elemento conductor del calor 36. Es decir, el primer elemento conductor del calor 36 no está alrededor ni en contacto directo con una porción trasera del sustrato formador de aerosol 10. Sin embargo, se apreciará que en otras modalidades de la invención (no mostradas), el primer elemento conductor del calor 36 puede estar alrededor y en contacto con toda la longitud del sustrato formador de aerosol 10.

- 30 Como se muestra en la Figura 1, el artículo para fumar 2 también comprende además un segundo elemento conductor del calor 38 alrededor de una porción trasera de la fuente de calor combustible ciega 4, toda la longitud del sustrato formador de aerosol 10 y toda la longitud del elemento de transferencia 12. En el artículo para fumar 2 de conformidad con la primera modalidad de la invención mostrada en la Figura 1, el segundo elemento conductor del calor 34 se extiende aproximadamente hasta la misma posición en la fuente de calor combustible ciega 4 que el primer elemento conductor del calor 36 en el dirección aguas arriba, de manera que los extremos aguas arriba del primer elemento conductor del calor 36 y el segundo elemento conductor del calor 38 se alinean esencialmente sobre la fuente de calor combustible ciega 4. Sin embargo, se apreciará que en otras modalidades de la invención (no mostradas), el primer elemento conductor del calor 36 puede extenderse más allá del segundo elemento conductor del calor 38 en la dirección aguas arriba, de manera que la porción trasera 4b de la fuente de calor combustible ciega circunscrita por el primer elemento conductor del calor 36 es mayor que la porción trasera de la fuente de calor combustible ciega circunscrita por el segundo elemento conductor del calor 38.

- 35 El segundo elemento conductor del calor 38 es un material laminado de doble capa que comprende una capa interna 38a de material termoaislante, tal como, por ejemplo, papel, y una capa externa 38b de material conductor del calor, tal como, por ejemplo, aluminio. Como se muestra en la Figura 1, el primer elemento conductor del calor 36 y la capa externa 38b de material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor 38 se separan radialmente por la capa interna 38a de material termoaislante del segundo elemento conductor del calor 38, el cual se localiza entre el primer elemento conductor del calor 36 y la capa externa 38b de material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor 38.

- 40 El artículo para fumar 2 de conformidad con la primera modalidad de la invención comprende una o más primeras entradas de aire 40 alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol 10.

- 45 Como se muestra en la Figura 1, un arreglo circunferencial de las primeras entradas de aire 40 se proporciona en la envoltura del tapón 26 del sustrato formador de aerosol 10, la capa interna 38a de material termoaislante y la capa externa 38b de material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor 38, y la envoltura externa superpuesta 20 para admitir el aire frío (que se muestra por las flechas de puntos en la Figura 1) en el sustrato formador de aerosol 10. Se apreciará que en otras modalidades de la invención (no mostradas) en las cuales el primer elemento conductor del calor 36 está alrededor y en contacto directo con toda la longitud del sustrato formador de aerosol 10, un arreglo circunferencial de las primeras entradas de aire 40 puede proporcionarse en la envoltura del tapón 26 del sustrato formador de aerosol 10, el primer elemento conductor del calor 36, la capa interna 38a de material termoaislante y la capa externa 38b de material conductor del calor del segundo elemento conductor del calor 38, y la envoltura externa superpuesta 20 para admitir el aire frío en el sustrato formador de aerosol 10.

Durante el uso, un usuario enciende la fuente de calor combustible ciega 4 del artículo para fumar 2 de conformidad con la primera modalidad de la invención y después aspira en la boquilla 18. Cuando un usuario aspira en la boquilla 18, el aire frío (mostrado por las flechas de puntos en la Figura 1) se arrastra hacia el sustrato formador de aerosol 10 del artículo para fumar 2 a través de las primeras entradas de aire 40.

5 La porción frontal 10a del sustrato formador de aerosol 10 se calienta por conducción a través de la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible ciega 4 y la primera barrera 22 y el primer elemento conductor del calor 36.

10 El calentamiento del sustrato formador de aerosol 10 por conducción libera glicerina y otros compuestos volátiles y semivolátiles desde el tapón de material a base de tabaco homogeneizado 24. Los compuestos liberados desde el sustrato formador de aerosol 10 forman un aerosol que se arrastra en el aire aspirado hacia el sustrato formador de aerosol 10 del artículo para fumar 2 a través de las primeras entradas de aire 40 cuando fluye a través del sustrato formador de aerosol 10. El aire aspirado y el aerosol arrastrado (que se muestran por las flechas de trazos en las Figuras 1a) y 2) pasan aguas abajo a través del interior del tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto 28 del elemento de transferencia 12, el elemento de enfriamiento de aerosol 14 y el elemento separador 16, donde se enfrían y condensan. El aire aspirado y el aerosol arrastrado fríos pasan aguas abajo a través de la boquilla 18 y se suministran al usuario a través del extremo proximal del artículo para fumar 2 de conformidad con la primera modalidad de la invención. La primera barrera no combustible esencialmente impermeable al aire 22 sobre la cara trasera 8 de la fuente de calor combustible ciega 4 aísla la fuente de calor combustible ciega 4 del aire aspirado a través del artículo para fumar 2 de manera que, durante el uso, el aire aspirado a través del artículo para fumar 2 no entra en contacto directo con la fuente de calor combustible ciega 4.

20 Durante el uso, el segundo elemento conductor del calor 38 retiene el calor dentro del artículo para fumar 2 para ayudar a mantener la temperatura del primer elemento conductor del calor 36 durante la acción de fumar. Esto a su vez ayuda a mantener la temperatura del sustrato formador de aerosol 10 para facilitar el suministro continuo y mejorado de aerosol. Además, el segundo elemento conductor del calor 38 transfiere el calor a lo largo del sustrato formador de aerosol 10, más allá del extremo aguas abajo del primer elemento conductor del calor 36 de manera que el calor se dispersa a través de un mayor volumen del sustrato formador de aerosol 10. Este ayuda a proporcionar un suministro más consistente de aerosol bocanada por bocanada.

Ejemplos A-D

30 Los artículos para fumar de conformidad con la primera modalidad de la invención que comprenden un arreglo circunferencial de las primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol se ensamblan con las dimensiones que se muestran en la Tabla 1. Los artículos para fumar se ensamblan sin una envoltura externa, de manera que la capa externa del segundo elemento conductor del calor sea visible en el exterior de los artículos para fumar. La ubicación del arreglo circunferencial de las primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol en los artículos para fumar se muestra por las flechas etiquetadas A, B, C y D, respectivamente, en la Figura 1.

35 **Ejemplo comparativo E**

40 Para los propósitos de comparación, un artículo para fumar no de conformidad con la invención se ensambla con las dimensiones que se muestran en la Tabla 1. El artículo para fumar no de conformidad con la invención difiere de los artículos para fumar de conformidad con la invención de los Ejemplos A-D en que comprende un arreglo circunferencial de terceras entradas de aire alrededor de la periferia del tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto del elemento de transferencia, en lugar de un arreglo circunferencial de las primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol. La ubicación del arreglo circunferencial de terceras entradas de aire alrededor de la periferia del tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto del elemento de transferencia se muestra por la flecha etiquetada E en la Figura 1.

45 Cuando un usuario aspira en la boquilla del artículo para fumar no de conformidad con la invención, el aire frío se arrastra hacia el tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto del elemento de transferencia del artículo para fumar a través de las terceras entradas de aire. El aire aspirado pasa aguas arriba a través del acetato de celulosa del tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto hacia el sustrato formador de aerosol. El aire aspirado pasa después aguas abajo a través del sustrato formador de aerosol, el interior del tubo hueco de acetato de celulosa cilíndrico de extremo abierto del elemento de transferencia, el elemento de enfriamiento de aerosol, el elemento separador, y la boquilla y se suministra al usuario a través el extremo proximal del artículo para fumar.

Ejemplo	A	B	C	D	E
Longitud total (mm)	79				
Diámetro (mm)	8				

Ejemplo	A	B	C	D	E
Fuente de calor combustible ciega					
Longitud (mm)	9				
Diámetro (mm)	7.78				
Grosor de la primera barrera (micras)	20				
Sustrato formador de aerosol					
Longitud (mm)	8				
Diámetro (mm)	7.8				
Densidad (g/cm ³)	0.54				
Cantidad de formador de aerosol (glicerina) (base de % en peso en seco)	20				
Elemento de transferencia					
Longitud (mm)	26				
Diámetro externo (mm)	7.85				
Diámetro interno (mm)	4				
Elemento de enfriamiento					
Longitud (mm)	12				
Elemento separador					
Longitud (mm)	12				
Boquilla					
Longitud (mm)	12				
Diámetro (mm)	7.95				
Elementos conductores del calor					
Longitud del primer elemento conductor del calor (mm)	5				
Grosor del primer elemento conductor del calor (µm)	20				
Distancia del primer elemento conductor del calor desde la cara frontal de la fuente de calor combustible ciega (mm)	6				
Longitud del segundo elemento conductor del calor (mm)	37				
Grosor del segundo elemento conductor del calor (µm)	6				
Distancia del segundo elemento conductor del calor desde la cara frontal de la fuente de calor combustible ciega (mm)	6				
Primeras entradas de aire					
Distancia desde la cara frontal de la fuente de calor combustible ciega (mm)	12	14	15	16	-
Distancia desde el extremo aguas arriba de la fuente de calor combustible del sustrato formador de aerosol (mm)	3	5	6	7	-
Terceras entradas de aire					
Distancia desde la cara frontal de la fuente de calor combustible ciega (mm)	-	-	-	-	22
Distancia desde el extremo aguas arriba del tubo hueco de acetato de celulosa (mm)	-	-	-	-	5

Tabla 1

5 Los suministros totales de glicerina y nicotina de los artículos para fumar de conformidad con la invención de los Ejemplos A-D y del artículo para fumar no de conformidad con la invención del Ejemplo comparativo E se miden. Los resultados se muestran en la Figura 2 y la Tabla 2. Para medir los suministros totales de glicerina y nicotina, los artículos para fumar se encienden mediante el uso un encendedor de llama amarilla convencional y se fuman bajo un régimen de fumar de Health Canada de más de 12 bocanadas con un volumen de bocanada de 55 ml, una duración de bocanada de 2 segundos y un intervalo de bocanadas de 30 segundos mediante el uso de una máquina de fumar. Las condiciones para fumar y las especificaciones de la máquina de fumar se establecen en la norma ISO 3308 (ISO 3308:2000). La atmósfera para el acondicionamiento y la prueba se establece en la norma ISO 3402.

10 Durante el curso de la acción de fumar, la glicerina y la nicotina en el aerosol de la corriente principal se atrapan en un disco de filtro de fibra de vidrio (Almohadilla Cambridge). Después de fumar, la glicerina y la nicotina se extraen del disco de filtro de fibra de vidrio mediante el uso de una solución de alcohol. Después se analiza la solución, cuantificándose la glicerina y la nicotina mediante el uso de un método de cromatografía de gases.

15 Como se muestra en la Figura 2 y la Tabla 2, la inclusión de una o más primeras entradas de aire alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol aumenta los suministros totales de glicerina y nicotina de los artículos para fumar de conformidad con la invención de los Ejemplos A-D en comparación con el artículo para fumar no de conformidad con la invención del Ejemplo comparativo E en el cual una o más terceras entradas de aire se proporcionan aguas abajo del sustrato formador de aerosol.

Ejemplo	Suministro / mg	
	(i) Glicerina	(ii) Nicotina
A	5.76	1.17
B	5.48	1.25
C	5.75	1.29
D	5.71	1.36
E	2.78	1.00

Tabla 2

20 Las modalidades específicas descritas anteriormente pretenden ilustrar la invención. Sin embargo, pueden fabricarse otras modalidades sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones, y debe entenderse que las modalidades específicas descritas anteriormente no pretenden ser limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo para fumar (2) que comprende:
una fuente de calor combustible (4) que tiene caras frontal (6) y trasera (8) opuestas;
- 5 un sustrato formador de aerosol (10) aguas abajo de la cara trasera (8) de la fuente de calor combustible (4);
un primer elemento conductor del calor (36) que circunscribe una porción trasera (4b) de la fuente de calor combustible (4) y al menos una porción frontal (10a) del sustrato formador de aerosol (10);
- 10 un segundo elemento conductor del calor (38) alrededor de al menos una porción del primer elemento conductor del calor (36), en donde al menos parte del segundo elemento conductor del calor (38) se separa radialmente del primer elemento conductor del calor (36); y
una o más primeras entradas de aire (40) alrededor de la periferia del sustrato formador de aerosol (10).
2. Un artículo para fumar (2) de conformidad con la reivindicación 1, en donde todo el segundo elemento conductor del calor (38) se separa radialmente del primer elemento conductor del calor (36).
- 15 3. Un artículo para fumar (2) de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el primer elemento conductor del calor (36) y el segundo elemento conductor del calor (38) se separan radialmente por un material termoaislante.
4. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el primer elemento conductor del calor (36) y el segundo elemento conductor del calor (38) se separan radialmente por al menos 50 micras.
- 20 5. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo elemento conductor del calor (38) cubre al menos una porción de la fuente de calor combustible (4) y al menos una porción del sustrato formador de aerosol (10).
6. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo elemento conductor del calor (38) se extiende más allá del primer elemento conductor del calor (36) en una dirección aguas abajo.
- 25 7. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo elemento conductor del calor (38) cubre toda la longitud del sustrato formador de aerosol (10).
8. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, que comprende además una envoltura externa (20) alrededor del segundo elemento conductor del calor (38).
- 30 9. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el segundo elemento conductor del calor se proporciona en el exterior del artículo para fumar, de manera que el segundo elemento conductor del calor sea visible en la superficie externa del artículo para fumar.
10. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo elemento conductor del calor (38) se forma por un material laminado que comprende una o más capas (38b) de un material conductor del calor.
- 35 11. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo elemento conductor del calor (38) comprende una o más capas (38b) de un material reflectante del calor.
12. Un artículo para fumar (2) de conformidad con la reivindicación 11, en donde el material reflector del calor refleja más del 50 % de la radiación incidente.
- 40 13. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo elemento conductor del calor (38) comprende acero.
14. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en donde la fuente de calor combustible (4) es una fuente de calor combustible ciega.
- 45 15. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además uno o más canales de flujo de aire que se extienden desde la cara frontal hasta la cara trasera de la fuente de calor combustible.

16. Un artículo para fumar (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior en donde el sustrato formador de aerosol (10) colinda con la cara trasera (8) de la fuente de calor combustible (4).

17. Un artículo para fumar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en donde el sustrato formador de aerosol se separa de la cara trasera de la fuente de calor combustible.

5 18. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 17, que comprende además una o más segundas entradas de aire entre la cara trasera de la fuente de calor combustible y el sustrato formador de aerosol.

19. Un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación anterior que comprende además uno o más agentes modificadores de aerosol aguas abajo del sustrato formador de aerosol.

10

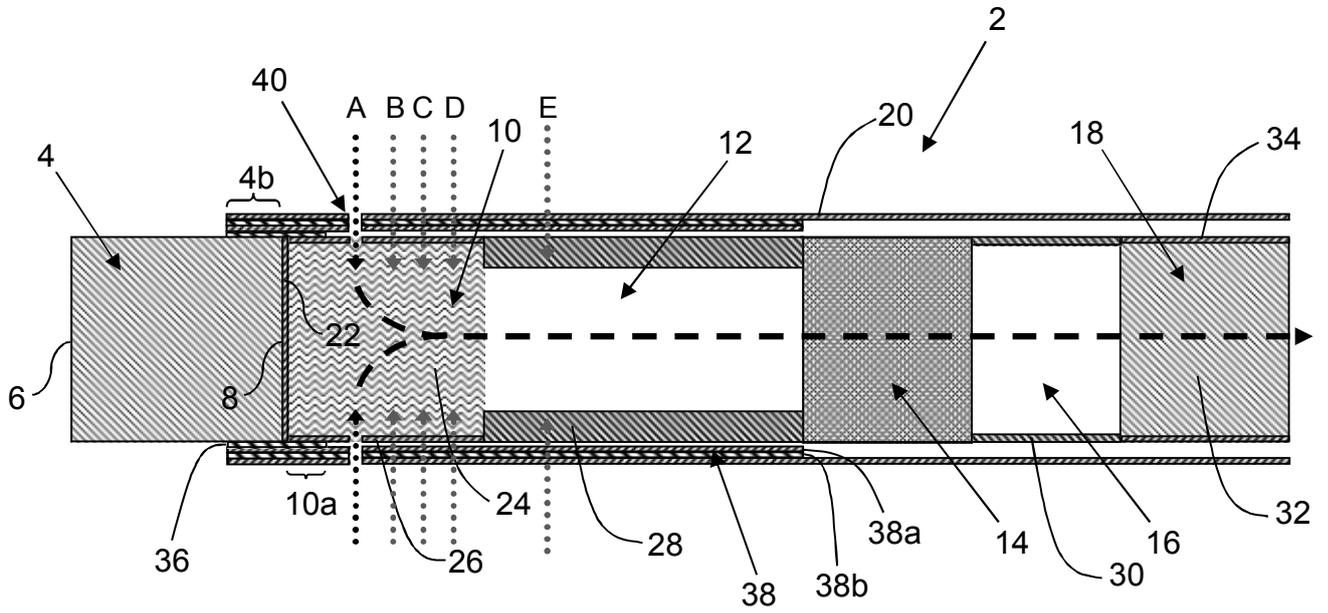


Figura 1

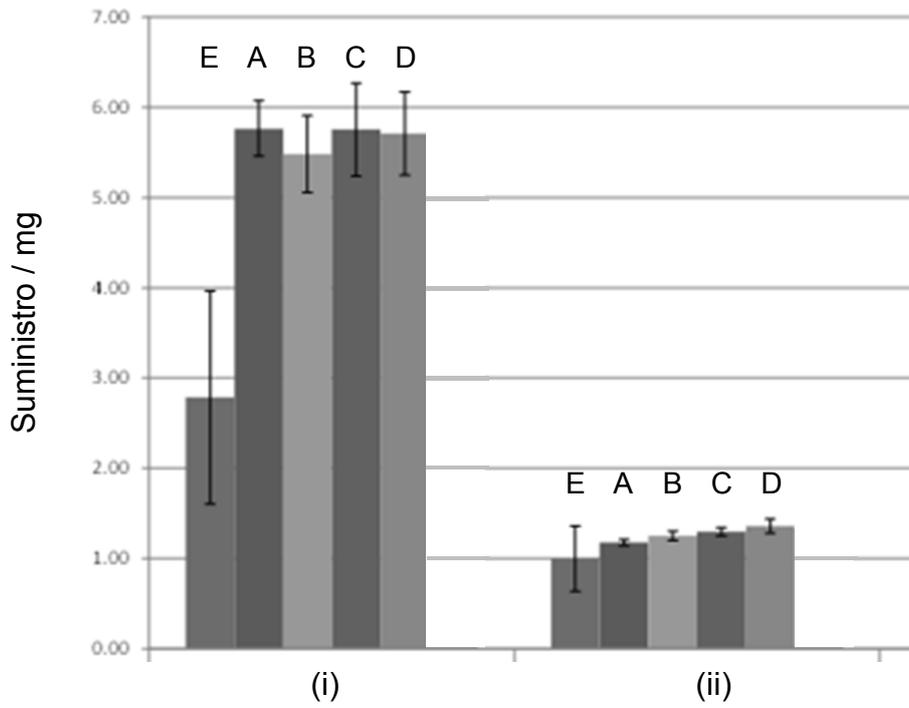


Figura 2