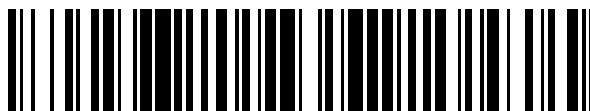


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 678**

51 Int. Cl.:

A24B 15/16 (2006.01)

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2013** **PCT/EP2013/055459**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.10.2013** **WO13149810**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2013** **E 13715906 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2833743**

54 Título: **Método para fabricar una fuente de calor combustible**

30 Prioridad:

02.04.2012 EP 12162880

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

02.02.2017

73 Titular/es:

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)

Quai Jeanrenaud 3

2000 Neuchâtel, CH

72 Inventor/es:

POGET, LAURENT EDOUARD;

MIRONOV, OLEG;

RINN, GUENTER y

LIPPERT, HANS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 599 678 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

Método para fabricar una fuente de calor combustible

La presente invención se refiere a un método de fabricación de una fuente de calor combustible que tiene una barrera.

5 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 que se encuentra aguas abajo de la fuente de calor fuente de calor combustible carbonácea. 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.

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

15 Se conoce que las fuentes de calor combustible para su uso en tales artículos para fumar se fabrican en procesos multietapas en los que la fuente de calor se forma presionando el material en forma de partículas para formar una fuente de calor sólida. Se conoce que el material en forma de partículas es a base de carbón y no a base de carbón, y puede comprender además un aglutinante para mejorar las propiedades estructurales de la fuente de calor. El elemento conductor del calor se une entonces a la fuente de calor en un proceso subsecuente.

20 El documento EP-A2-0588247 proporciona un método de fabricación de una fuente de calor combustible en el que un material carbonáceo en forma de partículas se introduce dentro de un troquel y se extrude con un material de cinta no combustible para formar una varilla continua de elemento combustible, que se seca y luego se corta para formar fuentes de calor combustible individuales. La cinta no combustible forma una estructura de soporte que se extiende a lo largo de la longitud de la fuente de calor combustible cuando el resto de la fuente de calor combustible se consume durante la acción de fumar. Esto puede ayudar a retener la fuente de calor combustible dentro del artículo para fumar.

25 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un método de fabricación que aumenta la eficiencia de fabricación de las fuentes de calor combustible.

30 De conformidad con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de una fuente de calor combustible que tiene una barrera, que se usa como una separación entre la fuente de calor y un sustrato formador de aerosol. El método comprende proporcionar un molde que define una cavidad; colocar un componente en forma de partículas en la cavidad del molde; colocar un componente laminar, adyacente al molde, para cubrir la abertura de la cavidad; comprimir el componente en forma de partículas para formar la fuente de calor combustible; en donde, durante la etapa de compresión, la barrera se forma perforando el componente laminar usando un punzón y el molde, el punzón actúa sobre la barrera para comprimir el componente en forma de partículas y fijar la barrera a la fuente de calor combustible.

35 Proporcionando tal método ventajosamente, se reduce el número de etapas involucradas en la fabricación de fuentes de calor combustible que tienen una barrera. Por lo tanto, las fuentes de calor puede fabricarse más rápidamente y a menor costo. Además, proporcionando un método en el que el componente en forma de partículas de la fuente de calor no está en contacto directo con el equipo de compresión debido al componente de barrera se reduce ventajosamente el potencial de los componentes en forma de partículas para adherirse al punzón. Esto puede ser particularmente ventajoso cuando el material en forma de partículas comprende un aglutinante como se describe más abajo.

La "barrera" se conoce además como un "revestimiento posterior", y como tal la invención es un método de fabricación de una fuente de calor que tiene un revestimiento posterior en una proceso de una sola etapa.

40 Como se usa en la presente descripción, el término 'componente en forma de partículas' se usa para describir cualquier material dispersable en forma de partículas o una combinación de materiales en forma de partículas que incluyen, pero no se limitan a, polvos y gránulos. El componente en forma de partículas usado en métodos de conformidad con la invención puede comprender dos o más materiales en forma de partículas de diferentes tipos. Alternativa o adicionalmente, los componentes en forma de partículas usados en los métodos de conformidad con la invención pueden comprender dos o más materiales en forma de partículas de diferentes composiciones.

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

- 5 En una modalidad preferida, el método comprende además proporcionar un adhesivo entre la fuente de calor combustible y la barrera. El adhesivo mejora la adhesión de la barrera a la fuente de calor combustible. El adhesivo se aplica preferentemente al componente laminar antes de que se coloque adyacente al molde. El adhesivo puede aplicarse mediante una pistola pulverizadora, un rodillo, una pistola con ranuras o cualquier otro método adecuado. El adhesivo puede ser cualquier adhesivo adecuado para fijar permanentemente el material de barrera al material comprimido en forma de partículas. El adhesivo es preferentemente capaz de soportar las altas temperaturas durante la ignición o combustión de la fuente de calor combustible. Preferentemente, el adhesivo es PVA (acetato de polivinilo) adhesivo. Adicional o alternativamente, los aditivos en la fuente de calor, como el agente aglutinante puede servir como un adhesivo, tal como, por ejemplo, CMC, o silicato de potasio.

En una modalidad particularmente preferida, el material laminar se proporciona con un adhesivo preaplicado.

- 15 Preferentemente, el componente en forma de partículas se proporciona con un agente aglutinante. El agente aglutinante puede configurarse para unir la fuente de calor combustible a la barrera. En el caso donde el agente aglutinante se configura para unir la fuente de calor combustible a la barrera, puede no proporcionarse un adhesivo entre la fuente de calor combustible y la barrera. En una modalidad adicional, el componente en forma de partículas puede proporcionarse con uno o más de tales agentes aglutinantes.

- 20 El uno o más agentes aglutinantes pueden ser aglutinantes orgánicos, aglutinantes inorgánicos o una de sus combinaciones. 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.

- 25 Los aglutinantes inorgánicos adecuados conocidos incluyen, pero no se limitan a: arcillas tales como, por ejemplo, bentonita y kaolinita; derivados de silicato de aluminio tales como, por ejemplo, cemento, silicatos de aluminio con álcali activado; silicatos de álcali tales como, por ejemplo, silicatos de sodio y silicatos de potasio; derivados de piedra caliza tales como, por ejemplo, cal y cal hidratada; compuestos de tierra alcalina y derivados tales como, por ejemplo, cemento de magnesia, sulfato de magnesio, sulfato de calcio, fosfato de calcio y fosfato de dicalcio; y compuestos de aluminio y derivados tales como, por ejemplo, sulfato de aluminio.

- 30 Preferentemente, la barrera se extiende al menos parcialmente a lo largo de un lado de la fuente de calor combustible para formar una tapa. La tapa se extiende preferentemente a lo largo de un lado longitudinal de la fuente de calor combustible. La tapa se extiende preferentemente a lo largo del lado longitudinal de la fuente de calor combustible a una distancia de menos de aproximadamente 500 micras. En ciertas modalidades preferidas, la tapa se extiende a lo largo del lado longitudinal de la fuente de calor combustible a una distancia de menos de aproximadamente 5 veces el grosor de la barrera, con mayor preferencia menos de aproximadamente 3 veces el grosor de la barrera. Ventajosamente, proporcionando una barrera en tal disposición se aumenta la rigidez estructural de las esquinas de la fuente de calor combustible cubiertas por la tapa.

- 35 Preferentemente, el perfil del punzón que entra en contacto con la barrera es cóncavo. El uso del perfil cóncavo ayuda a formar bordes redondos o truncados sobre la periferia de la extremidad de la fuente de calor. Proporcionando un perfil cóncavo del punzón se permite además que la barrera forme una tapa convexa sobre la fuente de calor combustible. Preferentemente, el perfil cóncavo tiene una profundidad de entre aproximadamente 0,25 mm y aproximadamente 1 mm, con mayor preferencia el perfil cóncavo tiene una profundidad de entre aproximadamente 0,4 mm y aproximadamente 0,6 mm. El ángulo del borde biselado del perfil cóncavo está preferentemente entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 80 grados. El punzón y el molde preferentemente tienen secciones transversales circulares correspondientes. Alternativamente, el punzón y el molde pueden tener secciones transversales elípticas correspondientes.

Ventajosamente, proporcionando un punzón con un perfil cóncavo se reduce el riesgo de deformación o una burbuja de presión entre la fuente de calor y la barrera.

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

- 55 Preferentemente, la barrera es esencialmente impermeable al aire. Como se usa en la presente descripción, el término 'impermeable al aire' se usa para describir una barrera que evita esencialmente que el aire se aspire a través de la barrera cuando la fuente de calor combustible que tiene la barrera está en uso en un artículo para fumar, como se describe en más detalle a continuación. Ventajosamente, proporcionando una barrera esencialmente impermeable al aire puede reducir el nivel de productos de la combustión que se aspiran a través del artículo para fumar.

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

El grosor de la barrera puede ajustarse apropiadamente para lograr un buen desempeño de la acción de fumar cuando la fuente de calor combustible se proporciona en un artículo para fumar como se describió anteriormente. En ciertas modalidades, la barrera puede tener un grosor de aproximadamente 10 micras a aproximadamente 500 micras. Preferentemente, el grosor de la barrera está entre aproximadamente 10 micras y 50 micras, con mayor preferencia aproximadamente 30 micras.

La barrera puede formarse a partir de uno o más materiales adecuados que sean esencialmente estables térmicamente y no combustibles a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor combustible durante la ignición y la combustión. La barrera se forma preferentemente de un material que es adecuado para cortarse usando un punzón y un troquel. Los materiales preferidos a partir de los cuales puede formarse la barrera incluyen cobre, aluminio, acero inoxidable y aleaciones. Con la máxima preferencia, la barrera se forma de aluminio. En una modalidad particularmente preferida, el aluminio es >99% aluminio puro EN AW 1200, o la aleación EN AW 8079.

Preferentemente, la barrera se extiende a lo largo de toda la superficie posterior de la fuente de calor combustible.

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

El método preferentemente comprende colocar el componente en forma de partículas en la cavidad del molde usando un distribuidor. El distribuidor preferentemente avanza deslizablemente sobre la cavidad del molde para proporcionar el material en forma de partículas, y luego se retira deslizablemente desde la cavidad del molde. En una modalidad, una cara externa del distribuidor se utiliza para retirar una fuente de calor combustible anterior que tiene una barrera desde el área de trabajo cuando avanza deslizablemente sobre la cavidad del molde. La salida del distribuidor puede sellarse esencialmente contra el molde hasta que la salida del distribuidor sea adyacente a la cavidad del molde.

Como se usa en la presente descripción, el término “sellado” indica que se evita que la materia en forma de partículas proporcionada en el distribuidor salga del distribuidor.

El método preferentemente comprende colocar el componente laminar para cubrir la abertura de la cavidad proporcionando un material laminar continuo. Preferentemente, el material laminar continuo tiene un ancho de entre aproximadamente 1,5 veces y 3 veces el ancho de la cavidad del molde. El material laminar continuo se proporciona preferentemente en una dirección esencialmente paralela a la dirección en la que se desliza el distribuidor. En esta modalidad, el material laminar se proporciona desde la parte superior del distribuidor. En una modalidad alternativa, el material laminar se proporciona en una dirección esencialmente perpendicular en la que se desliza el distribuidor.

Preferentemente, el método comprende además contener el material laminar adyacente a la cavidad del molde durante la etapa de perforación del componente laminar. Ventajosamente, contener el componente laminar durante la operación de perforación mejora la calidad de la barrera. Preferentemente, la etapa de contener el material laminar comprende usar una placa, que comprende un agujero pasante para recibir el punzón, para presionar el material laminar sobre el molde adyacente a la cavidad.

Preferentemente, el método comprende además expulsar la fuente de calor combustible formada que tiene una barrera desde la cavidad. La fuente de calor formada se expulsa preferentemente moviendo la porción del molde que forma la base de la cavidad relativamente hacia la abertura de la cavidad. En una modalidad, la porción del molde que define las paredes de la cavidad se mueve hacia abajo, y la porción del molde que define la base de la cavidad permanece estacionaria con relación a la porción que define las paredes de la cavidad. Preferentemente, la expulsión de la fuente de calor de la cavidad del molde corresponde al distribuidor que avanza de manera deslizable a través del molde, de manera que una cara externa del distribuidor retira la fuente de calor del área de trabajo.

El molde puede definir una pluralidad de cavidades, de manera que una pluralidad de cavidades puede fabricarse de manera simultánea. La pluralidad de cavidades puede proporcionarse en una sola fila, o en múltiples filas o en filas escalonadas. En esta modalidad, una pluralidad de punzones se proporcionan, cada punzón que corresponde a una cavidad.

En una modalidad alternativa, el método comprende utilizar una prensa de múltiples cavidades de rotación continua, la llamada prensa de torreta. En esta modalidad, las cavidades rotan aproximadamente un eje central. El componente en forma de partículas se proporciona en la cavidad desde un distribuidor, el distribuidor es estacionario con relación a la cavidad que recibe el componente en forma de partículas. Como tal, el distribuidor se mueve alternativamente a lo largo de una línea definida por un arco. El material laminar se proporciona entonces, adyacente a la cavidad, para cubrir la abertura de la cavidad, el material laminar se introduce esencialmente tangencial a la

prensa de múltiples cavidades de rotación. El punzón se proporciona verticalmente sobre el material laminar, y durante la etapa de perforación del material, el punzón es estacionario con relación a la cavidad que se perfora. Como tal, el punzón se mueve alternativamente tanto verticalmente, como a lo largo de una línea definida por un arco. La fuente de calor combustible formada que tiene una barrera se expulsa entonces del molde.

- 5 Como se describe en más detalle más abajo, la fuente de calor combustible puede ser ciega o no ciega.

Como se usa en la presente descripción, el término 'ciega' se usa para describir una fuente de calor combustible en la que el aire, aspirado a través de un artículo para fumar que comprende la fuente de calor, para su inhalación por parte de un usuario no pasa a través de ninguno de los canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor combustible.

- 10 Como se usa en la presente descripción, el término 'no ciega' se usa para describir una fuente de calor combustible en la que el aire, aspirado a través de un artículo para fumar que comprende la fuente de calor, para su inhalación por parte de un usuario pasa a través de uno o más canales de flujo de aire a lo largo de la fuente de calor combustible.

- 15 En algunas modalidades, la fuente de calor combustible puede comprender una pluralidad de capas. En esta modalidad, las capas se forman preferentemente a partir de diferentes materiales en forma de partículas de manera que se forman distintas capas que tienen distintas propiedades. La pluralidad de capas puede formarse colocando un primer material en forma de partículas en la cavidad del molde, y colocando un segundo material en forma de partículas en la cavidad del molde. El primer material en forma de partículas corresponde a la primera capa y el segundo material en forma de partículas corresponde a la segunda capa.

- 20 Como se usa en la presente descripción, los términos 'capa' y 'capas' se usan para referirse a porciones distintas de artículos multicapa hechos mediante métodos de conformidad con la invención que se encuentran entre sí a lo largo de las interfaces. El uso de los términos 'capa' y 'capas' no se limita a porciones distintas de artículos multicapa hechos mediante métodos de conformidad con la invención que tienen cualquier dimensión particular absoluta o relativa. En particular, las capas de artículos multicapa hechos mediante métodos de conformidad con la invención pueden ser laminares o no laminares.

Preferentemente, el componente en forma de partículas comprende un material combustible carbonáceo. Los componentes carbonáceo en forma de partículas para su uso en métodos de conformidad con la invención para fabricar fuentes de calor combustibles carbonosas pueden formarse a partir de uno o más materiales adecuados que contienen carbono.

- 30 Como se usa en la presente descripción, el término 'carbonáceo' se usa para describir fuentes de calor y componentes en forma de partículas que comprenden carbono.

- En modalidades donde el componente en forma de partículas es carbonáceo, el primer componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de carbono de al menos aproximadamente 35 por ciento, con mayor preferencia de al menos aproximadamente 45 por ciento, con la máxima preferencia de al menos aproximadamente 55 por ciento de peso en seco del primer componente en forma de partículas. En ciertas modalidades preferidas, el primer componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de carbono de al menos aproximadamente 65 por ciento de peso en seco del primer componente en forma de partículas.

- Además de, o en lugar de uno o más aglutinantes, los componentes carbonáceos en forma de partículas para su uso en métodos de conformidad con la invención para fabricar fuentes de calor combustible carbonáceas pueden comprender uno o más aditivos para mejorar las propiedades de la fuente de calor combustible carbonácea. Los aditivos adecuados incluyen, pero no se limitan a, aditivos para promover la consolidación de la fuente de calor combustible carbonácea (por ejemplo, auxiliares de sinterización), aditivos para promover la ignición de la fuente de calor combustible carbonácea (por ejemplo, oxidantes tales como percloratos, cloratos, nitratos, peróxidos, permanganatos, zirconio y sus combinaciones), aditivos para promover la combustión de la fuente de calor combustible carbonácea (por ejemplo, potasio y sales de potasio, tales como citrato de potasio) y aditivos para promover la descomposición de uno o más gases producidos por la combustión de la fuente de calor combustible carbonácea (por ejemplo catalizadores, tales como CuO , Fe_2O_3 y Al_2O_3).

- 40 Cuando los métodos de conformidad con la invención se usan para fabricar las fuentes de calor combustible carbonáceas para artículos para fumar, al menos uno de los componentes en forma de partículas comprende carbono. Preferentemente, al menos uno de los componentes en forma de partículas comprende un auxiliar de ignición. En ciertas modalidades, al menos uno de los componentes en forma de partículas puede comprender carbono y un auxiliar de ignición.

- En modalidades en las que el primer componente en forma de partículas comprende un auxiliar de ignición, el primer componente en forma de partículas tiene preferentemente un contenido de auxiliar de ignición de menos de o igual a aproximadamente 60 por ciento, con mayor preferencia de menos de o igual a aproximadamente 50 por ciento, con la máxima preferencia de menos de o igual a aproximadamente 40 por ciento de peso en seco. En ciertas

modalidades preferidas, el primer componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de auxiliar de ignición de menos de o igual a aproximadamente 30 por ciento de peso en seco.

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.

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.

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.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible hechas mediante métodos de conformidad con la invención tienen una densidad aparente de entre aproximadamente 0,8 y aproximadamente 1,1 g/cm³, con mayor preferencia aproximadamente 0,9 g/cm³.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible hechas mediante métodos de conformidad con la invención tienen una longitud entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 20 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 15 mm, con la máxima preferencia entre aproximadamente 9 mm y aproximadamente 11 mm.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible hechas mediante métodos de conformidad con la invención tienen un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm, con mayor preferencia de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 8 mm, con la máxima preferencia aproximadamente 7,8 mm de diámetro.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible hechas mediante métodos de conformidad con la invención tienen un diámetro esencialmente uniforme. Sin embargo, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse para fabricar fuentes de calor combustible que son cónicas de manera que el diámetro de un primer extremo de la fuente de calor combustible es mayor que el diámetro de un segundo extremo opuesto del mismo.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible hechas mediante métodos de conformidad con la invención son esencialmente cilíndricas. Por ejemplo, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse para fabricar fuentes de calor combustible cilíndricas de sección transversal esencialmente circular o de sección transversal esencialmente elíptica.

Como se usa en la presente descripción, el término ‘longitud’ se usa para describir la dimensión en la dirección longitudinal de los artículos para fumar.

De conformidad con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de una fuente de calor combustible que tiene una barrera. El método comprende proporcionar un troquel que define una cavidad; colocar una fuente de calor combustible de material comprimido en forma de partículas en la cavidad del troquel; colocar un componente laminar, adyacente al troquel, para cubrir la abertura de la cavidad; y formar una barrera perforando el componente laminar usando un punzón y el troquel, el punzón actúa sobre la barrera para fijar la barrera a la fuente de calor combustible.

Ventajosamente, formar la barrera perforando el material laminar en el mismo proceso en el que se aplica la barrera a la fuente de calor combustible aumenta la eficiencia de fabricación de las fuentes de calor combustible que tienen una barrera.

La fuente de calor combustible que tiene una barrera como se describe en la presente descripción puede usarse en un artículo para fumar. El artículo para fumar puede comprender una fuente de calor combustible que tiene una barrera como se describió anteriormente, un sustrato formador de aerosol, una sección de transferencia tal como una cámara de expansión, una sección de filtro y una boquilla. La fuente de calor combustible se proporciona preferentemente en un primer extremo del artículo para fumar adyacente al sustrato formador de aerosol. La barrera de la fuente de calor combustible se proporciona entre la fuente de calor y el sustrato formador de aerosol. La boquilla se proporciona en un segundo extremo del artículo para fumar. Los componentes del artículo para fumar se envuelven en una envoltura. La envoltura puede proporcionarse con una barrera adicional en la región adyacente a la fuente de calor combustible.

Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato formador de aerosol" se refiere a un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles después del calentamiento que pueden formar un aerosol.

Los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar las fuentes de calor combustible que tienen barreras para artículos para fumar del tipo descrito anteriormente. En particular, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar las fuentes de calor combustible carbonáceas para artículos para fumar.

Como se usa en la presente descripción, las características de medios más función pueden expresarse alternativamente en términos de sus estructuras correspondientes.

Cualquier característica con relación a un aspecto puede aplicarse a otros aspectos, en cualquier combinación apropiada. En particular, los aspectos de métodos pueden aplicarse a los aspectos de aparatos, y viceversa. Además, cualquier, algunas y/o todas las características en un aspecto pueden aplicarse a cualquier, algunas y/o todas las características en cualquier otro aspecto, en cualquier combinación apropiada.

Debería apreciarse también que las combinaciones particulares de varias características descritas y definidas en cualquier aspecto de la invención pueden implementarse y/o suministrarse y/o usarse independientemente.

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

las Figuras 1 muestran representaciones esquemáticas de una fuente de calor combustible que tiene una barrera que se fabrica de conformidad con el método de la presente invención; y

las Figuras 2 muestran una vista lateral, y una vista superior de una fuente de calor combustible que tiene una barrera.

Las Figuras 1(a), 1(b) y 1(c) muestran representaciones esquemáticas de la fabricación de una fuente de calor combustible que tiene una barrera. En breve, una fuente de calor combustible que tiene una barrera se fabrica usando un molde en el que se proporciona el material en forma de partículas, el material en forma de partículas es a base de carbono y tiene un aglutinante, tal como goma. La barrera es esencialmente impermeable al aire, no combustible y se configura para transferir calor desde la fuente de calor combustible. Un material adecuado es aluminio. Un material laminar se usa para proporcionar una barrera, el llamado revestimiento posterior, sobre la fuente de calor combustible. La barrera se forma perforando el material laminar. De manera simultánea, el material en forma de partículas se comprime por el punzón proporcionando una fuerza a través del material de barrera. Un adhesivo se proporciona entre la barrera y la fuente de calor para fijar la barrera a la fuente de calor. La fuente de calor combustible formada que tiene una barrera tiene una sección transversal esencialmente circular.

La maquinaria utilizada para fabricar las fuentes de calor se dispone como sigue. Un molde 100 se proporciona definiendo las paredes laterales de una cavidad para formar la fuente de calor combustible. La pared inferior de la cavidad se define por el segmento 104. Las paredes laterales del molde y la pared inferior son móviles entre sí. Un distribuidor 106 se proporciona configurado para proporcionar la materia en forma de partículas 108 dentro de la cavidad del molde 102 a través de la salida del distribuidor 110. El distribuidor 106 se monta deslizablemente con relación al molde 100, de manera que puede moverse alternativamente a lo largo de una línea perpendicular al eje longitudinal de la cavidad 102. Un punzón 112 se proporciona verticalmente sobre la cavidad 102 y se dispone de manera que el eje longitudinal del punzón y el eje longitudinal de la cavidad se alinean. Un material laminar 114 se proporciona a partir de una bobina 116 que comprende el material laminar. El material laminar se proporciona en una dirección esencialmente paralela a la dirección de en la que el distribuidor se mueve alternativamente.

La Figura 1(a) muestra el distribuidor 106 posicionado de manera que la salida 110 se localiza sobre la abertura de la cavidad. En esta posición, el distribuidor proporciona la materia en forma de partículas 108, almacenada dentro del distribuidor, hacia dentro de la cavidad 102. Se proporciona el material en forma de partículas suficiente dentro de la cavidad para formar una única fuente de calor combustible. El material laminar 114 se aleja de la cavidad del

molde mediante el distribuidor 106 durante el llenado del molde 102. Para asegurar que el material laminar se fije a la fuente de calor, se aplica un adhesivo al material laminar antes de que el punzón forme la barrera. El adhesivo se preaplica a un lado del material laminar, y como tal el material laminar suministrado desde la bobina 116 ya tiene adhesivo.

5 La Figure 1(b) muestra el distribuidor retirado de la posición de llenado mostrada en la Figura 1(a). Cuando el distribuidor se aleja deslizándose de la abertura de la cavidad del molde, el punzón avanza hacia la cavidad, en la dirección mostrada. Para asegurar que el material laminar 114 está en la posición correcta para perforar la barrera, este se contiene por una placa (no mostrada) que se une de manera elástica al punzón 112. Cuando el punzón avanza hacia la cavidad, la placa se acopla con el material laminar para contenerlo sobre la abertura de la cavidad 102. Una vez acoplada, la placa detiene su movimiento con relación al molde, y el punzón continúa avanzando, moviéndose con relación a la placa y a la cavidad. El punzón forma una barrera desde el material laminar usando la 10 abertura de la cavidad como un troquel. El punzón aplica fuerza al material en forma de partículas mediante la barrera formada. Por lo tanto, el material en forma de partículas se comprime por el punzón al mismo tiempo que se forma la barrera. Además de formar la fuente de calor y la barrera, el punzón se proporciona con un perfil de sección transversal cóncavo que permite el corte del material laminar usado para la barrera. En efecto, proporcionando un perfil cóncavo del punzón se forma un borde tipo cuchillo hacia el punzón para permitir que el material laminar se corte más fácilmente. El perfil cóncavo puede además facilitar el moldeado de la tapa sobre la extremidad de la 15 fuente de calor. Proporcionando un perfil cóncavo el material en forma de partículas se aleja de la interfaz entre el punzón y las paredes laterales del molde. Alejando el material en forma de partículas de la interfaz, la parte que se mantiene lejos del material en forma de partículas y puede reducir la fricción entre el punzón y las paredes del molde; en efecto, el punzón cóncavo actúa como un raspador a lo largo las paredes laterales del molde. Además, el perfil cóncavo del punzón forma bordes redondeados o truncados sobre la periferia de la fuente de calor. Por lo tanto, una barrera con forma convexa se proporciona como se describe en más detalle a continuación. Una vez que la etapa de compresión se completa, el punzón se retira verticalmente.

25 La Figure 1(c) muestra el punzón retirado. Cuando el punzón se retira de la porción del molde que define las paredes de la cavidad se lleva hacia abajo con relación a la porción del molde que forma la parte inferior de la cavidad. De esta manera, la fuente de calor 118 se expulsa de la cavidad del molde. Cuando la porción del molde que define las paredes laterales de la cavidad se lleva hacia abajo, el distribuidor se hace avanzar deslizablemente a lo largo de la cara superior del molde para comenzar el proceso de fabricación de una nueva fuente de calor. 30 Cuando el distribuidor avanza, el borde delantero del distribuidor se utiliza para limpiar la fuente de calor formada del área de trabajo. De esta manera, se proporciona un proceso continuo.

Las Figuras 2(a) y 2(b) muestran la fuente de calor formada 118 que tiene una barrera 200. Como se puede observar, la barrera se forma dentro de una tapa convexa que tiene paredes laterales 202. La tapa convexa se forma por el perfil cóncavo del punzón, y la forma de la tapa convexa coincide esencialmente con la forma del perfil 35 cóncavo del punzón. Proporcionar una tapa convexa puede mejorar la adhesión entre la tapa y la fuente de calor. Proporcionar una tapa convexa puede, alternativa o adicionalmente, reducir el riesgo de que el material en forma de partículas se fragmente en la interfaz entre la tapa y la fuente de calor. El material comprimido en forma de partículas 204 forma la fuente de calor. La fuente de calor es de aproximadamente 7,8 mm de diámetro y aproximadamente 9 mm de longitud. Como se muestra en la Figura 2(b) la fuente de calor combustible 118 que tiene 40 una barrera 200 es de sección transversal esencialmente circular.

La fuente de calor se usa en un artículo para fumar. El artículo para fumar comprende una fuente de calor formada como se describió anteriormente, un sustrato formador de aerosol proporcionado adyacente a la barrera de la fuente de calor, un difusor, una sección de transferencia, un filtro adaptado para condensar vapor, y un filtro de la boquilla. Los componentes se envuelven en papel boquilla que puede comprender una envoltura de aluminio adicional 45 adyacente a la fuente de calor y al sustrato formador de aerosol. Durante el uso, el usuario inicia la combustión de la fuente de calor que calienta el sustrato formador de aerosol para generar un sustrato. Cuando el usuario aspira por el artículo para fumar, el aire se aspira a través de los agujeros de ventilación aguas arriba del sustrato formador de aerosol que arrastra el aerosol.

Las modalidades y ejemplos descritos anteriormente ilustran pero no limitan la invención. Otras modalidades de la invención pueden llevarse a cabo sin apartarse del espíritu y alcance de la misma y debe comprenderse que las 50 modalidades específicas descritas en el presente no son limitantes, de manera que el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una fuente de calor combustible (118) que tiene una barrera (200), que comprende:
proporcionar un molde (100) que define una cavidad (102);
5 colocar un componente en forma de partículas (108) en la cavidad del molde (102);
colocar un componente laminar (114), adyacente al molde, para cubrir la abertura de la cavidad;
comprimir el componente en forma de partículas para formar la fuente de calor combustible;
en donde, durante la etapa de compresión, la barrera se forma perforando el componente laminar usando un
10 punzón (112) y el molde, el punzón actúa sobre la barrera para comprimir el componente en forma de partículas y fijar la barrera a la fuente de calor combustible.
2. Un método de fabricación de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además proporcionar un adhesivo entre la fuente de calor combustible (118) y la barrera (120).
3. Un método de fabricación de conformidad con la reivindicación 2, en donde el adhesivo se aplica al componente laminar (114) antes de que se coloque adyacente al molde (100).
- 15 4. Un método de fabricación de conformidad con la reivindicación 3, en donde el adhesivo se aplica por al menos uno de: una pistola pulverizadora; un rodillo; y una pistola con ranuras.
5. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el componente en forma de partículas (108) se proporciona con un agente aglutinante.
- 20 6. Un método de fabricación de conformidad con la reivindicación 5, en donde el agente aglutinante se configura para unir la fuente de calor combustible (118) a la barrera (200).
7. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la barrera (200) se extiende al menos parcialmente a lo largo de un lado de la fuente de calor combustible (118) para formar una tapa.
- 25 8. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el perfil del punzón (112) es cóncavo.
9. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la barrera (200) es un conductor del calor.
10. Un método de fabricación de conformidad con la reivindicación 10, en donde la conductividad térmica de la barrera (200) es al menos aproximadamente 200 W/m.K.
- 30 11. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la barrera (200) es no combustible.
12. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la barrera (200) es esencialmente impermeable al aire.
- 35 13. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que utiliza una prensa de múltiples cavidades de rotación continua.
14. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el componente en forma de partículas (108) comprende un material combustible carbonáceo.
15. Un método de fabricación de conformidad con cualquier reivindicación anterior para fabricar una fuente de calor combustible (118) para un artículo para fumar.

40

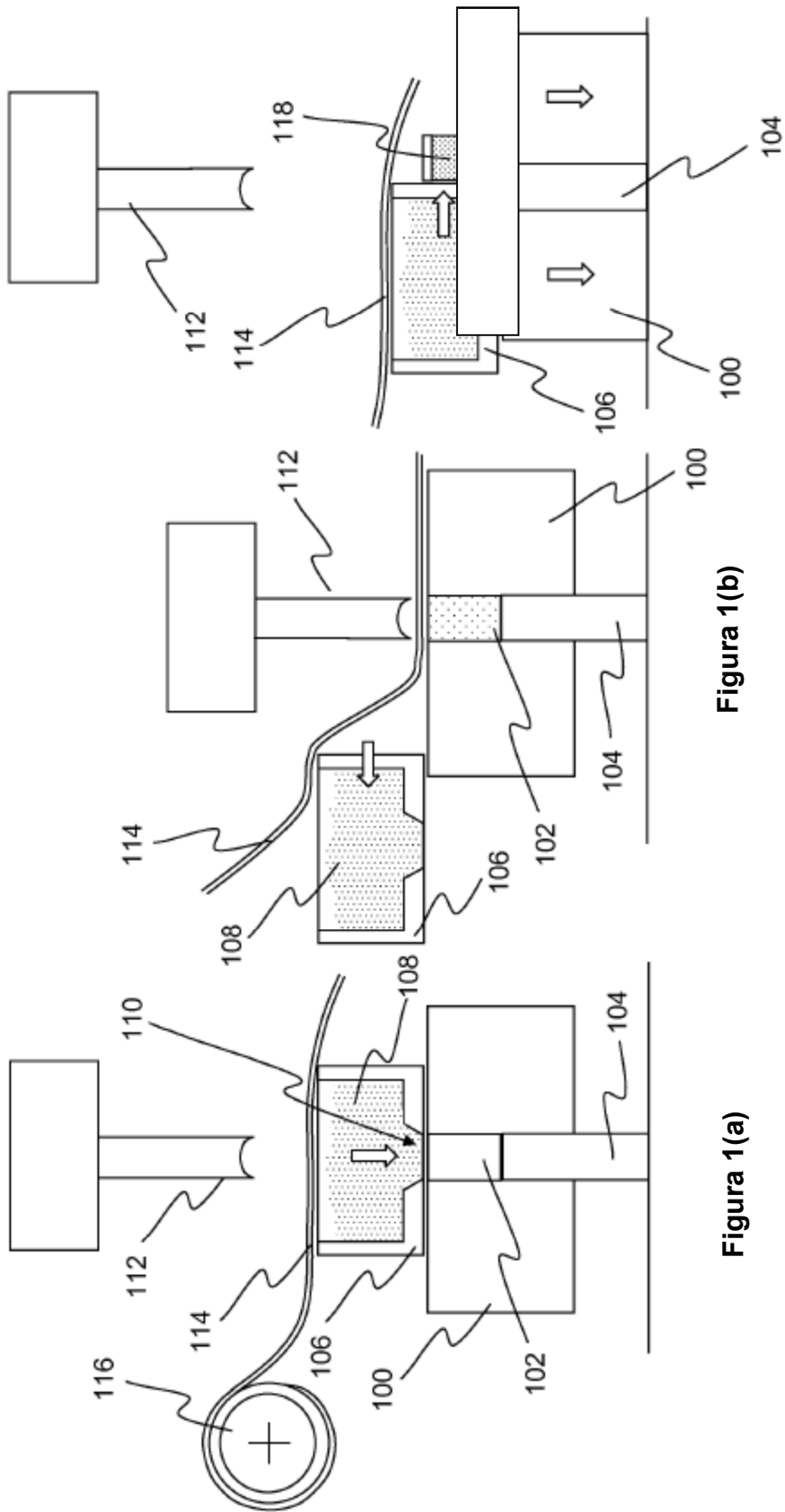


Figura 1(c)

Figura 1(b)

Figura 1(a)

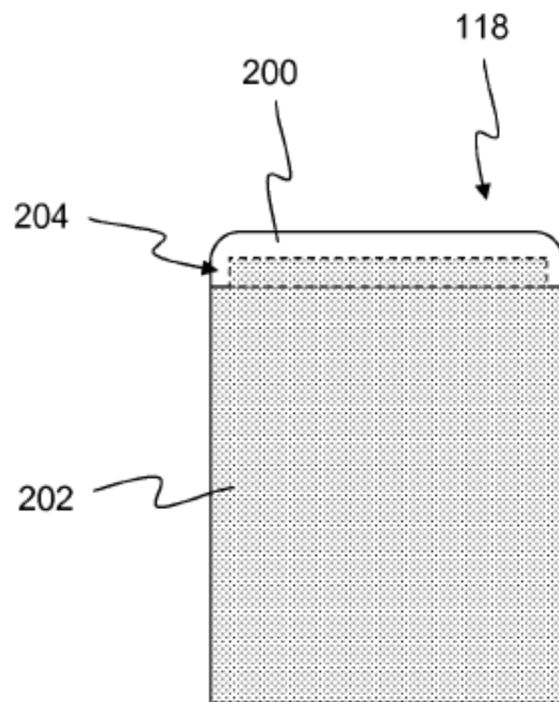


Figura 2(a)

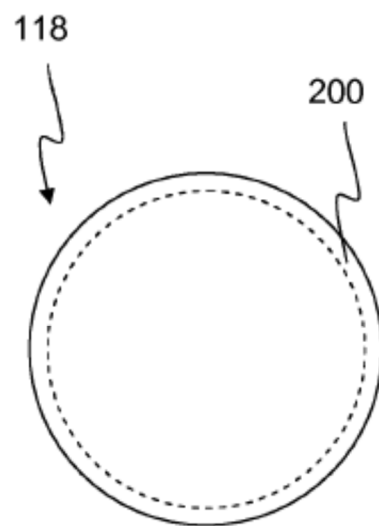


Figura 2(b)