

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 607**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

**A24B 15/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2013 PCT/EP2013/062290**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13189836**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2013 E 13735217 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2863764**

54 Título: **Método de fabricación de una fuente de calor combustible con una barrera**

30 Prioridad:

**21.06.2012 EP 12172992**

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

**23.10.2017**

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)**

**Quai Jeanrenaud 3**

**2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**MIRONOV, OLEG**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 638 607 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 de fabricación de una fuente de calor combustible con una barrera

- 5 La invención se refiere a un método de fabricación de una fuente de calor combustible para un artículo para fumar, la fuente de calor combustible tiene una barrera fija a una cara extremo de la misma.
- 10 Se han propuesto en la técnica un número de artículos para fumar en los que el tabaco se calienta en lugar de quemarse. Un objetivo de dichos artículos para fumar "calentados" es reducir los constituyentes del humo perjudiciales conocidos del tipo producido por la combustión y la degradación pirolítica del tabaco en los cigarrillos convencionales.
- 15 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 combustible. Durante la acción de fumar, se liberan compuestos volátiles desde el sustrato formador de aerosol por transferencia de calor de la fuente de calor combustible y se arrastran en el aire aspirado a través del artículo para fumar. A medida que los compuestos liberados se enfrían, se condensan, para formar un aerosol que el usuario inhala.
- 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 directo con una porción trasera de la fuente de calor combustible y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol.
- 25 Las fuentes de calor combustible de los artículos para fumar calentados pueden comprender uno o más aditivos para ayudar con la ignición o combustión de la fuente de calor combustible o una de sus combinaciones. Para facilitar la formación del aerosol, los sustratos formadores de aerosol de los artículos para fumar calentados comprenden típicamente un alcohol polihídrico, tal como glicerina, u otros formadores de aerosol.
- 30 Una barrera puede proporcionarse entre un extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible y un extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol de un artículo para fumar calentado.
- 35 La barrera puede impedir o evitar la migración del formador de aerosol del sustrato formador de aerosol a la fuente de calor combustible durante el almacenamiento y uso del artículo para fumar calentado y, de esta manera, evitar o reducir la descomposición del formador de aerosol durante el uso del artículo para fumar calentado. La barrera puede además eliminar o evitar la migración de otros componentes volátiles del sustrato formador de aerosol desde el sustrato formador de aerosol a la fuente de calor combustible durante el almacenamiento y durante el uso de artículos para fumar de conformidad con la invención.
- 40 Alternativa o adicionalmente, la barrera puede limitar 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 calentado.
- 45 Alternativa o adicionalmente, la barrera puede impedir o evitar la entrada de los productos de combustión o descomposición formados durante la ignición y la combustión de la fuente de calor combustible en el aire aspirado a través del artículo para fumar calentado durante su uso. Esto es particularmente ventajoso donde la fuente de calor combustible comprende uno o más aditivos para ayudar a la ignición o combustión de la fuente de calor combustible o una de sus combinaciones.
- 50 El documento EP-A2-0277519 describe un método de fabricación de una fuente de calor combustible para un artículo para fumar, la fuente de calor combustible tiene una barrera fija a una cara extremo de la misma. La fuente de calor combustible se moldea o extrude a partir de un material combustible carbonoso. La barrera se separa físicamente de la fuente de calor y se mantiene en su lugar mediante ajuste por fricción o mediante adhesivo.
- 55 De conformidad con la invención, se proporciona un método de fabricación de una fuente de calor combustible para un artículo para fumar, la fuente de calor combustible tiene una barrera fija a una cara extremo de la misma. El método comprende proporcionar una matriz hueca que tiene una primera abertura y una segunda abertura opuesta, que cubre la primera abertura de la matriz hueca con un material laminar de barrera, perforar una barrera del material laminar de barrera insertando un primer punzón dentro de la matriz hueca a través de la primera abertura,
- 60 colocar uno o más componentes en forma de partículas en la matriz hueca a través de la segunda abertura, comprimir el uno o más componentes en forma de partículas para formar una fuente de calor combustible y fijar la barrera a una cara extremo de la fuente de calor combustible insertando un segundo punzón dentro de la matriz hueca a través de la segunda abertura, y expulsar la fuente de calor combustible que tiene la barrera fija a la cara extremo de la misma desde la matriz hueca.
- 65

- 5 La barrera perforada desde el material laminar de barrera evita el contacto directo entre el primer punzón insertado dentro de la matriz hueca a través de la primera abertura y el uno o más componentes en forma de partículas colocados en la matriz hueca a través de la segunda abertura. Esto ventajosamente elimina o reduce el potencial del uno o más componentes en forma de partículas para adherirse al primer punzón. Como se describió anteriormente, esto es particularmente beneficioso cuando el uno o más componentes en forma de partículas comprenden un aglutinante.
- 10 Reducir o evitar la deposición y acumulación del uno o más componentes en forma de partículas en el primer punzón mejora ventajosamente la calidad de las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención.
- 15 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. Los componentes en forma de partículas que se usan en los métodos de conformidad con la invención pueden comprender dos o más materiales 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.
- 20 Como se usa en la presente, la expresión "diferente composición" se utiliza para hacer referencia a los materiales o componentes que se forman a partir de diferentes compuestos, o a partir de una combinación diferente de compuestos, o a partir de una formulación diferente de la misma combinación de compuestos.
- 25 El método de la invención puede usarse para fabricar fuentes de calor combustible carbonosas que tienen una barrera fija a una cara extremo de la misma. En tales modalidades, al menos uno del uno o más componentes en forma de partículas colocado en la matriz hueca a través de la segunda abertura es carbonoso.
- Como se usa en la presente, el término "carbonoso" se usa para describir las fuentes de calor combustibles, componentes en forma de partículas y materiales de partículas que comprenden carbono.
- 30 El método de la invención puede comprender colocar uno más componentes carbonosos en forma de partículas en la matriz hueca a través de la segunda abertura.
- 35 Alternativa o adicionalmente, el método de la invención puede comprender colocar uno más componentes no carbonosos en forma de partículas en la matriz hueca a través de la segunda abertura.
- Los componentes carbonosos en forma de partículas para su uso en el método de la invención pueden formarse a partir de uno o más materiales que contienen carbono adecuados.
- 40 El método de la invención puede usarse ventajosamente para fabricar fuentes de calor combustible que tienen barreras fijas a la cara extremo de la misma para su uso en la fabricación de los artículos para fumar que comprenden una fuente de calor combustible, un sustrato formador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor combustible y una barrera entre el extremo aguas abajo de la fuente de calor combustible y el extremo aguas arriba del sustrato formador de aerosol.
- 45 Como se usa en la presente, los términos 'aguas arriba' y 'frontal', y 'aguas abajo' y 'trasero', se usan para describir las posiciones relativas de porciones, componentes, o porciones de componentes, de las fuentes de calor combustible y de artículos para fumar en relación con la dirección del aire aspirado a través de las fuentes de calor combustible y de los artículos para fumar durante el uso de los mismos.
- 50 Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato formador de aerosol" se usa para describir un sustrato que puede liberar compuestos volátiles al calentarse, los cuales pueden formar un aerosol.
- 55 Los artículos para fumar que comprenden fuentes de calor combustible que tienen una barrera fija a una cara extremo de la misma fabricadas mediante el método de la invención comprenden además preferentemente un elemento conductor del calor alrededor y en contacto con una porción trasera de la fuente de calor combustible y una porción frontal adyacente del sustrato formador de aerosol. El elemento conductor del calor, preferentemente, es resistente a la combustión y restringe el oxígeno.
- 60 Los artículos para fumar que comprenden fuentes de calor combustible que tienen una barrera fija a una cara extremo de la misma fabricadas mediante el método de la invención pueden comprender además una o ambas de una cámara de expansión y una boquilla aguas abajo del sustrato formador de aerosol.
- 65 Preferentemente, el material laminar de barrera es no combustible. Como se usa en la presente descripción, el término 'no combustible' se usa para describir un material de barrera que es esencialmente no combustible a las temperaturas alcanzadas por la fuente de calor combustible durante su combustión o ignición.

Preferentemente, el material laminar de barrera es esencialmente impermeable al aire. Como se usa en la presente, el término 'esencialmente impermeable al aire' se usa para describir un material de barrera que evita esencialmente que el aire se aspire a través de la cara extremo de la fuente de calor combustible a la cual se fija la barrera.

5 El material laminar de barrera puede tener una conductividad térmica baja o una conductividad térmica alta. En ciertas modalidades, el material laminar de barrera puede tener una conductividad térmica de entre aproximadamente 0,1 W/m.K y aproximadamente 200 W/m.K. preferentemente, la conductividad térmica del material laminar de barrera es al menos aproximadamente 200 W/m.K.

10 El grosor del material laminar de barrera puede seleccionarse para lograr un buen desempeño del fumado cuando la fuente de calor combustible que tiene la barrera fija a la cara extremo de la misma se usa en un artículo para fumar. En ciertas modalidades, el material laminar de barrera puede tener un grosor de aproximadamente 10 micras a aproximadamente 500 micras. Preferentemente, el grosor del material laminar de barrera está entre aproximadamente 10 micras y 30 micras, con mayor preferencia aproximadamente 20 micras.

15 El grosor del material laminar de barrera puede medirse mediante el uso de un microscopio, un microscopio electrónico de barrido (SEM) u otro método adecuado de medición conocido en la técnica.

20 El material laminar de barrera puede formarse a partir de cualquier material o combinación de materiales adecuadas que esencialmente son térmicamente estable a temperaturas alcanzadas por la fuente de calor combustible durante la ignición y combustión y que pueden perforarse para formar una barrera.

25 Los materiales preferidos a partir de los cuales el material laminar de barrera puede formarse incluyen, pero sin limitarse a: cobre; aluminio; acero inoxidable; y aleaciones. Con la máxima preferencia, el material laminar de barrera se forma de aluminio. En una modalidad particularmente preferida, el material de barrera se forma de >99% aluminio puro EN AW 1200, o aleación EN AW 8079.

30 Preferentemente, la barrera se extiende a lo largo de esencialmente la totalidad de la cara extremo de la fuente de calor combustible.

35 Con mayor preferencia, la barrera se extiende a través de esencialmente toda la cara extremo de la fuente de calor combustible y al menos parcialmente a lo largo de un lado adyacente de la fuente de calor combustible. En tales modalidades, la barrera forma una 'capa convexa' que cubre el extremo de la fuente de calor combustible. Esto aumenta ventajosamente la rigidez estructural de la periferia de la cara extremo de la fuente de calor combustible cubierta por la "tapa". Esto además reduce ventajosamente el riesgo de fragmentación de la fuente de calor combustible a lo largo de la interfaz entre la barrera y la fuente de calor combustible.

40 En ciertas modalidades, la barrera se extiende a lo largo del lado adyacente de la fuente de calor combustible por una distancia de menos de aproximadamente cinco veces el grosor del material laminar de barrera, con mayor preferencia menos de aproximadamente tres veces el grosor del material laminar de barrera.

El perfil del primer punzón y el segundo punzón puede ser el mismo o diferente.

45 Uno o ambos del primer punzón y del segundo punzón puede tener un perfil cóncavo.

Alternativamente, uno o ambos del primer punzón y del segundo punzón puede tener un perfil plano.

50 En ciertas modalidades preferidas, el primer punzón tiene un perfil cóncavo. El uso de un primer punzón que tiene un perfil cóncavo puede ayudar a formar bordes redondeados o truncados alrededor de la periferia de la cara extremo de la fuente de calor combustible a la cual se fija la barrera.

55 El uso de un primer punzón que tiene un perfil cóncavo puede reducir ventajosamente el riesgo de formación de un bloqueo de aire entre la barrera y la cara extremo de la fuente de calor combustible a la cual se une la barrera. El uso de un primer punzón que tiene un perfil cóncavo ayuda además ventajosamente la barrera para formar una capa convexa que cubre el extremo de la fuente de calor combustible.

60 En modalidades donde el primer punzón tiene un perfil cóncavo, el primer punzón puede tener un perfil cóncavo que tiene una profundidad de entre aproximadamente 0,25 mm y aproximadamente 1 mm, con mayor preferencia de entre aproximadamente 0,4 mm y aproximadamente 0,6 mm.

En modalidades donde el primer punzón tiene un perfil cóncavo, el primer punzón puede tener un perfil cóncavo que tiene un borde achaflanado en un ángulo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 80 grados.

65 En otras modalidades preferidas, el primer punzón tiene un perfil plano.

- En ciertas modalidades preferidas, el segundo punzón tiene un perfil cóncavo. El uso de un segundo punzón que tiene un perfil cóncavo puede ayudar a formar bordes redondeados o truncados alrededor de la periferia de una cara extremo de la fuente de calor combustible opuesta a la cara de la fuente de calor combustible a la cual se fija la barrera.
- 5 El uso de un segundo punzón que tiene un perfil cóncavo puede reducir ventajosamente además la fricción entre el segundo punzón y la matriz hueca evitando esencialmente la acumulación de material en forma de partículas entre el segundo punzón y la matriz hueca; de hecho, el segundo punzón actúa como un raspador.
- 10 En modalidades donde el segundo punzón tiene un perfil cóncavo, el segundo punzón puede tener un perfil cóncavo que tiene una profundidad de entre aproximadamente 0,25 mm y aproximadamente 1 mm, con mayor preferencia de entre aproximadamente 0,4 mm y aproximadamente 0,6 mm.
- 15 En modalidades donde el segundo punzón tiene un perfil cóncavo, el segundo punzón puede tener un perfil cóncavo que tiene un borde achaflanado en un ángulo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 80 grados.
- Preferentemente, la matriz hueca, el primer punzón y el segundo punzón son cilíndricos y de sección transversal esencialmente circular correspondiente. Alternativamente, la matriz hueca, el primer punzón y el segundo punzón pueden ser cilíndricos y de sección transversal esencialmente elíptica correspondiente.
- 20 Preferentemente, el primer punzón es un punzón inferior y el segundo punzón es un punzón superior. En tales modalidades, la barrera se perfora desde el material laminar de barrera insertando el punzón inferior hacia arriba dentro de la matriz hueca a través de la primera abertura, que se localiza en un extremo inferior de la matriz hueca. El uno o más componentes en forma de partículas se comprimen entonces para formar la fuente de calor combustible y fijan la barrera a la cara extremo de la fuente de calor combustible insertando el punzón superior hacia
- 25 abajo dentro de la matriz hueca a través de la segunda abertura, que se localiza en un extremo superior de la matriz hueca.
- Preferentemente, el método comprende expulsar la fuente de calor combustible fabricada que tiene la barrera fija a la cara extremo de la misma de la matriz hueca a través de la segunda abertura.
- 30 En ciertas modalidades, el método puede comprender expulsar la fuente de calor combustible fabricada que tiene la barrera fija a la cara extremo de la misma de la matriz hueca a través de la segunda abertura retirando el segundo punzón de la matriz hueca a través de la segunda abertura y moviendo el primer punzón dentro de la matriz hueca hacia la segunda abertura.
- 35 Cuando el primer punzón es un punzón inferior y el segundo punzón es un punzón superior, preferentemente el método comprende expulsar la fuente de calor combustible fabricada que tiene la barrera fija a la cara extremo de la misma de la matriz hueca a través de la segunda abertura localizada en el extremo superior de la matriz retirando el punzón superior desde la matriz hueca a través de la segunda abertura y moviendo el punzón inferior hacia arriba dentro de la matriz hueca hacia la segunda abertura.
- 40 En otras modalidades, el método puede comprender expulsar la fuente de calor combustible fabricada que tiene la barrera fija a la cara extremo de la misma de la matriz hueca a través de la segunda abertura retirando el segundo punzón de la matriz hueca a través de la segunda abertura y moviendo la matriz hueca hacia el primer punzón.
- 45 Preferentemente, el método comprende colocar el uno o más componentes en forma de partículas en la matriz hueca a través de la segunda abertura usando una tolva de alimentación por gravedad. En ciertas modalidades, el método comprende hacer avanzar la tolva sobre la segunda abertura para colocar el uno o más componentes en forma de partículas en la matriz hueca a través de la segunda abertura de la misma y luego retraer la tolva desde la
- 50 segunda abertura de la matriz hueca.
- En ciertas modalidades, el método puede comprender usar la tolva para retirar una fuente de calor combustible fabricada anteriormente que tiene una barrera fija a la cara extremo de la misma que se ha expulsado desde la matriz hueca a través de la segunda abertura durante la etapa de hacer avanzar la tolva sobre la segunda abertura de la matriz hueca.
- 55 En ciertas modalidades, la tolva puede comprender una salida para dispensar el uno o más componentes en forma de partículas que se sella esencialmente contra la matriz hueca hasta que la salida está sobre la segunda abertura.
- 60 Como se usa en la presente, el término "sellada" se usa para referirse a que se impide que la materia de partículas que se contiene en la tolva salga de la tolva a través de la salida.
- Preferentemente, el método comprende cubrir la primera abertura con un material laminar continuo de barrera. Preferentemente, el material laminar continuo de barrera tiene un ancho de entre aproximadamente 1,5 veces y
- 65 aproximadamente 3 veces el ancho de la matriz hueca.

Para cubrir la primera abertura con el material laminar continuo de barrera, el método puede comprender introducir el material laminar continuo en una dirección esencialmente paralela a la dirección en la que la tolva se hace avanzar y se retrae.

5 Sin embargo, el método puede comprender introducir el material laminar continuo en una dirección esencialmente perpendicular a la dirección en la que la tolva se hace avanzar y se retrae.

10 Preferentemente, el método comprende sujetar el material laminar de barrera adyacente a la matriz hueca durante la etapa de perforación del material laminar de barrera. Esto mejora ventajosamente la calidad de la barrera formada por la perforación del material laminar de barrera.

15 Preferentemente, la etapa de sujetar el material laminar de barrera comprende usar una placa, que comprende un agujero pasante para recibir el primer punzón, para presionar el material laminar de barrera contra la matriz hueca adyacente a la segunda abertura de la misma.

Para permitir la fabricación simultánea de múltiples fuentes de calor combustible que tienen barreras fijas a las caras extremo de las mismas, el método puede comprender proporcionar una pluralidad de matrices huecas cada una provista con un primer punzón correspondiente y un segundo punzón correspondiente.

20 La pluralidad de matrices huecas puede proporcionarse en una hilera única o en múltiples hileras.

25 Alternativamente, el método de la invención debe llevarse a cabo usando una cavidad múltiple continuamente giratoria o la llamada "prensa de torreta". En tales modalidades, las múltiples matrices huecas se hacen rotar alrededor de un eje central y se colocan uno o más componentes en forma de partículas en las matrices huecas de los moldes a través de las segundas aberturas mediante el uso de una tolva. El material laminar de barrera se proporciona entonces, adyacente a la matriz hueca, para cubrir la primera abertura, el material laminar de barrera se introduce esencialmente tangencial a la prensa de múltiples cavidades de rotación. El primer punzón se proporciona verticalmente por debajo del material laminar de barrera, y durante la etapa de perforación del material laminar de barrera, el primer punzón es angularmente estacionario con relación a la matriz hueca dentro de la cual se inserta. La fuente de calor combustible formada que tiene una barrera se expulsa entonces de la matriz hueca.

35 En una modalidad preferida, el método de la invención comprende además proporcionar un adhesivo entre la barrera y la cara extremo de la fuente de calor combustible. Proporcionar un adhesivo entre la barrera y la cara extremo de la fuente de calor combustible ayuda ventajosamente a fijar la barrera a la cara extremo de la fuente de calor combustible.

En una modalidad preferida, el adhesivo se aplica al material laminar de barrera antes de que cubra la primera abertura de la matriz con el material laminar de barrera.

40 El adhesivo puede aplicarse al material laminar de barrera mediante el uso de cualquier medio adecuado que incluyen, pero no se limitan a, una pistola pulverizadora, un rodillo, una pistola de ranuras o una de sus combinaciones.

45 En una modalidad particularmente preferida, el método de la invención comprende cubrir la primera abertura de la matriz hueca con un material laminar de barrera al cual se ha aplicado previamente un adhesivo.

El adhesivo puede ser cualquier adhesivo adecuado capaz de fijar permanentemente la barrera a la cara extremo de la fuente de calor combustible. El adhesivo es preferentemente capaz de soportar las temperaturas que alcanza la fuente de calor combustible durante la combustión o ignición de la misma.

50 Preferentemente, el adhesivo es un PVA (acetato de polivinilo) adhesivo.

Preferentemente, al menos uno o más de los componentes en forma de partículas comprende un aglutinante.

55 El uno o más de los componentes en forma de partículas puede comprender uno o más aglutinantes orgánicos, uno o más aglutinantes inorgánicos o una combinación de uno o más aglutinantes orgánicos y uno o más aglutinantes inorgánicos.

60 Los aglutinantes orgánicos conocidos adecuados, incluyen, pero no se limitan a: gomas, como por ejemplo, goma guar; celulosas modificadas y derivados de celulosa, como por ejemplo, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa; harinas; almidones; azúcares; aceites vegetales; y sus combinaciones.

65 Los aglutinantes inorgánicos adecuados incluyen, pero no se limitan a: arcillas, como por ejemplo, bentonita y caolinita; derivados de aluminosilicato, como por ejemplo, cemento; aluminosilicatos alcalinos activados; silicatos alcalinos, como por ejemplo, silicatos de sodio y silicatos de potasio; derivados de caliza, como por ejemplo, cal y cal hidratada; compuestos y derivados alcalinotérreos, como por ejemplo, cemento de magnesio, sulfato de magnesio,

sulfato de calcio, fosfato de calcio y fosfato dicálcico; y compuestos y derivados de aluminio, como por ejemplo, sulfato de aluminio y sus combinaciones.

5 En ciertas modalidades, el uno o más aglutinantes pueden ayudar a fijar la barrera a la cara extremo de la fuente de calor combustible. En tales modalidades, un adhesivo puede proporcionarse o no, entre la barrera y la cara extremo de la fuente de calor combustible.

10 Cuando los métodos de conformidad con la invención se usan para fabricar fuentes de calor combustible carbonosas, en lugar de, o además de, uno o más aglutinantes, el uno o más componentes en forma de partículas puede comprender uno o más aditivos para mejorar las propiedades de la fuente de calor combustible carbonosa. Los aditivos adecuados incluyen, pero no se limitan a, aditivos para promover la consolidación de la fuente de calor combustible carbonosa (por ejemplo, auxiliares de sinterización), aditivos para promover la ignición de la fuente de calor combustible carbonosa (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 carbonosa (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 carbonosa (por ejemplo catalizadores, tales como  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

20 Cuando los métodos de conformidad con la invención se usan para fabricar fuentes de calor combustible carbonosas, preferentemente al menos uno del uno o más componentes en forma de partículas comprenden un auxiliar de ignición. En ciertas modalidades, al menos uno de los uno o más componentes en forma de partículas puede comprender carbono y un auxiliar de ignición.

25 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 carbonosa, 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 carbonosa es ampliamente independiente de la velocidad a la cual el oxígeno ambiental puede alcanzar el material. Como se usa en la presente descripción, la expresión 'auxiliar de ignición' también se usa para denominar un metal elemental que libera energía durante la ignición de la fuente de calor combustible carbonosa, en donde la temperatura de ignición del metal elemental está por debajo de aproximadamente de  $500\text{ }^\circ\text{C}$  y el calor de combustión del metal elemental es al menos alrededor de  $5\text{ kJ/g}$ .

35 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 carbonosa, tales sales de metal alcalinas de combustión no liberan la suficiente energía durante la ignición de una fuente de calor combustible carbonosa para producir un aerosol aceptable durante las primeras caladas.

45 Los ejemplos de auxiliares de ignición adecuados incluyen, pero no se limitan a: materiales energéticos que reaccionan exotérmicamente con el oxígeno en la ignición de la fuente de calor combustible carbonosa tales como, por ejemplo, aluminio, hierro, magnesio y circonio; termitas o compuestos a base de termitas que comprenden un agente reductor como, por ejemplo, un metal, y un agente oxidante como, por ejemplo, un óxido de metal que reaccionan entre sí para liberar energía al momento de la ignición de la fuente de calor combustible carbonosa; materiales que se someten a reacciones exotérmicas al momento de la ignición de la fuente de calor combustible como, por ejemplo, materiales intermetálicos y bimetálicos, carburos metálicos e hidruros metálicos; y agentes oxidantes que se descomponen para liberar oxígeno al momento de la ignición de las fuentes de calor combustibles carbonosas.

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.

65 El método de la invención puede usarse para fabricar fuentes de calor combustible que son ciegas o no ciegas.

Como se usa en la presente, el término 'ciega' se usa para describir una fuente de calor combustible que no comprende ningún canal de flujo de aire que se extiende a lo largo de la longitud de la fuente de calor combustible a través del cual puede aspirarse el aire.

5 Como se usa en la presente, el término 'no ciega' se usa para describir una fuente de calor combustible que comprende uno o más canales de flujo de aire que se extienden a lo largo de la longitud de la fuente de calor combustible a través de los cuales puede aspirarse el aire.

10 El método de la invención puede usarse para fabricar fuentes de calor combustible que comprenden una única capa. Alternativamente, el método de la invención puede usarse para fabricar fuentes de calor combustibles que comprenden una pluralidad de capas.

15 Por ejemplo, para fabricar una fuente de calor combustible con dos capas, el método de la invención puede comprender colocar un primer componente en forma de partículas y un segundo componente en forma de partículas en la matriz hueca a través de la segunda abertura de la misma y comprimir el primer componente en forma de partículas para formar una primera capa de la fuente de calor combustible con dos capas y comprimir la segunda capa para formar una segunda capa de la fuente de calor combustible con dos capas.

20 Como se usa en la presente, los términos 'capa' y 'capas' se usan para referirse a distintas porciones de fuentes de calor combustible de múltiples capas fabricadas mediante el método de la invención que se encuentran entre sí a lo largo de las interfaces. El uso de los términos 'capa' y 'capas' no se elimina a distintas porciones de fuentes de calor combustible de múltiples capas fabricadas mediante el método de la invención que tienen dimensiones particulares absolutas o relativas. En particular, las capas de los artículos de múltiples capas fabricados mediante el método de la invención pueden ser laminares o no laminares.

25 Preferentemente, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención tienen una densidad aparente de entre aproximadamente  $0,8 \text{ g/cm}^3$  y aproximadamente  $1,1 \text{ g/cm}^3$ .

30 Preferentemente, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención tienen 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, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención son alargadas. Con mayor preferencia, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención tienen esencialmente forma de varilla.

40 En modalidades particularmente preferidas, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención son esencialmente cilíndricas. Por ejemplo, el método de conformidad con la invención puede usarse para fabricar fuentes de calor combustible cilíndricas de sección transversal esencialmente circular o de sección transversal esencialmente elíptica.

45 Preferentemente, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de 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.

Como se usa en la presente, el término 'longitud' denota la dimensión máxima en la dirección longitudinal de las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención.

50 Preferentemente, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de 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.

55 Como se usa en la presente, el término 'diámetro' denota la dimensión transversal máxima de las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención.

60 Preferentemente, las fuentes de calor combustible fabricadas mediante el método de la invención son de diámetro esencialmente uniforme. Sin embargo, el método de la invención puede usarse alternativamente 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. Por ejemplo, el método de la invención puede usarse para fabricar fuentes de calor combustible que son cónicas de manera que el diámetro de la cara extremo de la fuente de calor combustible a la cual se fija la barrera es mayor que el diámetro de una cara extremo opuesta de la fuente de calor combustible.

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

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 fija a una cara extremo de la misma mediante un método de conformidad con la invención; y

5 las Figuras 2(a) y (2b) muestran una sección transversal longitudinal esquemática y una vista superior de una fuente de calor combustible que tiene una barrera fija a la cara extremo de la misma fabricada mediante un método de conformidad con la invención.

10 En resumen, una fuente de calor combustible cilíndrica 100 de sección transversal esencialmente circular que tiene una barrera esencialmente impermeable al aire y no combustible 110 fija a una cara extremo 112 de la misma se fabrica comprimiendo un componente carbonoso en forma de partículas 120 que comprende carbono y un aglutinante, tal como goma, se fabrica usando un conjunto de matrices que comprende una matriz hueca 130 que tiene extremos abiertos inferior y superior, un punzón inferior 140 y un punzón superior 150.

15 La barrera 110 se forma perforando un material laminar continuo de barrera 160 con el punzón inferior 140. El componente en forma de partículas 120 se coloca entonces dentro de la matriz hueca cilíndrica 130 a través del extremo superior abierto la misma y se comprime usando el punzón superior 150 para formar la fuente de calor combustible 100 y fijar la barrera 110 a la cara extremo 112 de la fuente de calor combustible 100.

20 El conjunto de matrices usado para fabricar la fuente de calor combustible se dispone como sigue. El punzón inferior 140 se proporciona verticalmente por debajo de la matriz hueca 130 y se dispone de manera que el eje longitudinal del punzón inferior 140 y el eje longitudinal de la matriz hueca 130 se alinean. El punzón superior 150 se proporciona verticalmente por encima de la matriz hueca 130 y se dispone de manera que el eje longitudinal del punzón superior 150 y el eje longitudinal de la matriz hueca 130 se alinean. El punzón inferior 140 y el punzón superior 150 se mueven con relación a la matriz hueca en una dirección paralela a los ejes longitudinales de la misma.

25 Una tolva 170 que contiene un suministro del componente en forma de partículas 120 y que tiene una salida 180 se proporciona verticalmente sobre la matriz hueca 130. La tolva 170 se mueve con relación a la matriz hueca 130 en una dirección perpendicular al eje longitudinal de la matriz hueca 130.

30 La Figura 1(a) muestra el punzón inferior 140, el punzón superior 150 y la tolva 170 retraídos de la matriz hueca 130. El material laminar continuo de barrera 160 se proporciona desde una bobina (no mostrada) entre el punzón inferior 140 y la matriz hueca 130 para cubrir el extremo abierto inferior de la cavidad hueca 130. Para ayudar a fijar la barrera 110 a la cara extremo 112 de la fuente de calor combustible 100, un adhesivo (no mostrado) se proporciona en la superficie del material laminar de barrera 160 de frente a la matriz hueca 130.

35 Para formar la barrera 110, el punzón inferior 140 se hace avanzar hacia arriba hacia la matriz hueca 130 en la dirección mostrada por la flecha en la Figura 1 (a). Para asegurar que el material laminar continuo de barrera 160 esté en la posición correcta de perforación para formar la barrera 110, esta se sujeta mediante una placa (no mostrada) unida al punzón inferior 140. Cuando el punzón inferior avanza hacia arriba hacia la matriz hueca, la placa se acopla con el material laminar de barrera 160 y se sujeta sobre el extremo abierto inferior de la matriz hueca 130. Una vez que se acopla con el material laminar de barrera 160, la placa detiene el movimiento con relación a la matriz hueca 130, y el punzón inferior 140 continúa avanzando hacia arriba, moviéndose con relación a la placa y la matriz hueca 130. Cuando el punzón inferior entra en la matriz hueca 130 a través del extremo abierto inferior de la misma, este perfora una barrera 110 desde el material laminar continuo de barrera 160. Como se muestra en la Figura 1 (a), el punzón inferior 140 tiene opcionalmente un perfil de sección transversal cóncavo. Esto facilita el corte del material laminar continuo de barrera 160 mediante el punzón inferior 140; de hecho, el perfil cóncavo proporciona un borde tipo cuchilla al punzón inferior 140 para permitir que el material laminar continuo de barrera 160 se corte más fácilmente para formar la barrera 110. Durante la formación de la barrera 110, la tolva se hace avanzar hacia el extremo superior abierto de la matriz hueca 130 en la dirección mostrada por la flecha en la Figura 1 (a).

50 La Figura 1(b) muestra la tolva 170 posicionada de manera que la salida 180 se localiza sobre el extremo superior abierto de la matriz hueca 130. En esta posición, la tolva dispensa una porción del suministro del componente en forma de partículas 120 contenido en la misma dentro de la matriz hueca 130. Una cantidad suficiente del componente en forma de partículas 120 se coloca dentro de la matriz hueca 130 a través del extremo superior abierto de la misma para formar una única fuente de calor combustible 100.

55 Una vez que la tolva 170 ha dispensado una cantidad suficiente del componente en forma de partículas 120 se ha dispensado dentro de la matriz hueca 130 esta se retira desde la matriz hueca 130 en la dirección mostrada por la flecha en la Figura 1 (b). Cuando la tolva 160 se aleja del extremo superior abierto de la matriz hueca 130, el punzón superior 150 avanza hacia abajo hacia el extremo superior abierto de la cavidad hueca 130 en la dirección mostrada por la flecha en la Figura 1 (b).

60 Cuando el punzón superior 150 entra en la matriz hueca 130 a través del extremo abierto superior de la misma este comprime el material en forma de partículas 120 en la matriz hueca para formar la fuente de calor combustible 100 y fijar la barrera 110 a la cara extremo 112 de la fuente de calor combustible 110. Como se muestra en la Figura 1 (a), el punzón superior 150 tiene opcionalmente un perfil de sección transversal cóncavo. Esto aleja el componente en

forma de partículas 120 de la interfaz entre el punzón superior 150 y la matriz hueca 130 y reduce así la fricción entre el punzón superior 150 y la matriz hueca 130 cuando el punzón superior se inserta dentro de la matriz hueca 130 a través del extremo superior abierto de la misma; de hecho, el perfil cóncavo actúa como un raspador a lo largo del interior de la matriz hueca. Una vez que la etapa de compresión se completa, el punzón se retira verticalmente.

5 La Figura 1(c) muestra el punzón superior 150 retirado. Cuando el punzón superior 150 se retira, la matriz hueca 130 se hace bajar con relación al punzón inferior 140. De esta manera, la fuente de calor combustible fabricada 100 que tiene la barrera 110 fija a la cara extremo 112 de la misma se expulsa desde la matriz hueca 130. Cuando la matriz hueca 130 se hace bajar, la tolva se hace avanzar a través de la cara superior de la matriz hueca 130. Cuando la tolva se hace avanzar, el borde delantero de la tolva retira la fuente de calor combustible fabricada y expulsada 100 que tiene la barrera 110 fija a la cara extremo 112 de la misma del área de trabajo. De esta manera, se proporciona un proceso continuo.

10  
15 Las Figuras 2(a) y 2(b) muestran la fuente de calor combustible fabricada 100 que tiene la barrera 110 fija a la cara extremo 112 de la misma. Como puede verse, la barrera se extiende a través de toda la cara extremo 112 de la fuente de calor combustible 100 y parcialmente a lo largo del lado adyacente 114 de la fuente de calor combustible 100, formando una 'capa convexa' que cubre el extremo de la fuente de calor combustible 100. La forma de la capa convexa coincide esencialmente la forma del perfil cóncavo del punzón inferior 140.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método de fabricación de una fuente de calor combustible (100) para un artículo para fumar, la fuente de calor combustible tiene una barrera (110) fija a una cara extremo (112) de la misma, caracterizado porque el método comprende las etapas de:  
 proporcionar una matriz hueca (130) que tiene una primera abertura y una segunda abertura opuesta; cubrir la primera abertura de la matriz hueca (130) con un material laminar de barrera (160); perforar una barrera (110) del material laminar de barrera (160) insertando un primer punzón (140) dentro de la matriz hueca (130) a través de la primera abertura;  
 10 colocar uno o más componentes en forma de partículas (120) en la matriz hueca (130) a través de la segunda abertura;  
 comprimir el uno o más componentes en forma de partículas (120) para formar una fuente de calor combustible (100) y fijar la barrera (110) a una cara extremo (112) de la fuente de calor combustible (100) insertando un segundo punzón (150) dentro de la matriz hueca (130) a través de la segunda  
 15 abertura; y  
 expulsar la fuente de calor combustible (100) que tiene la barrera (110) fija a la cara extremo (112) de la misma desde la matriz hueca (130).
- 20 2. Un método de fabricación de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además proporcionar un adhesivo entre la barrera (110) y cara extremo (112) la fuente de calor combustible (100).
3. Un método de conformidad con la reivindicación 2 en donde el adhesivo se aplica al material laminar de barrera (160) antes de cubrir la primera abertura de la matriz (130) con el material laminar de barrera (160).
- 25 4. Un método de conformidad con la reivindicación 3 que comprende aplicar el adhesivo al material laminar de barrera (160) usando al menos uno de una pistola pulverizadora, un rodillo y una pistola de ranuras.
5. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 4 en donde al menos uno del uno o más componentes en forma de partículas (120) es carbonoso.
- 30 6. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 4 en donde al menos uno del uno o más componentes en forma de partículas (120) comprende un aglutinante.
- 35 7. Un método de conformidad con la reivindicación 6 en donde el aglutinante ayuda a fijar la barrera (110) a la cara extremo (112) de la fuente de calor combustible (100).
8. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 7 en donde la barrera (110) se extiende a través de esencialmente toda la cara extremo (112) de la fuente de calor combustible (100) y al menos parcialmente a lo largo de un lado adyacente (114) de la fuente de calor combustible (100).
- 40 9. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 8 en donde el primer punzón (140) tiene un perfil plano o un perfil cóncavo.
- 45 10. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 9 en donde el segundo punzón (150) tiene un perfil plano o un perfil cóncavo.
11. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 10 en donde el material laminar de barrera (160) es conductor del calor.
- 50 12. Un método de conformidad con la reivindicación 10 en donde la conductividad térmica del material laminar de barrera (160) es al menos aproximadamente 200 W/m.K.
13. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 12 en donde el material laminar de barrera (160) es no combustible.
- 55 14. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 13 en donde el material laminar de barrera (160) es esencialmente impermeable al aire.

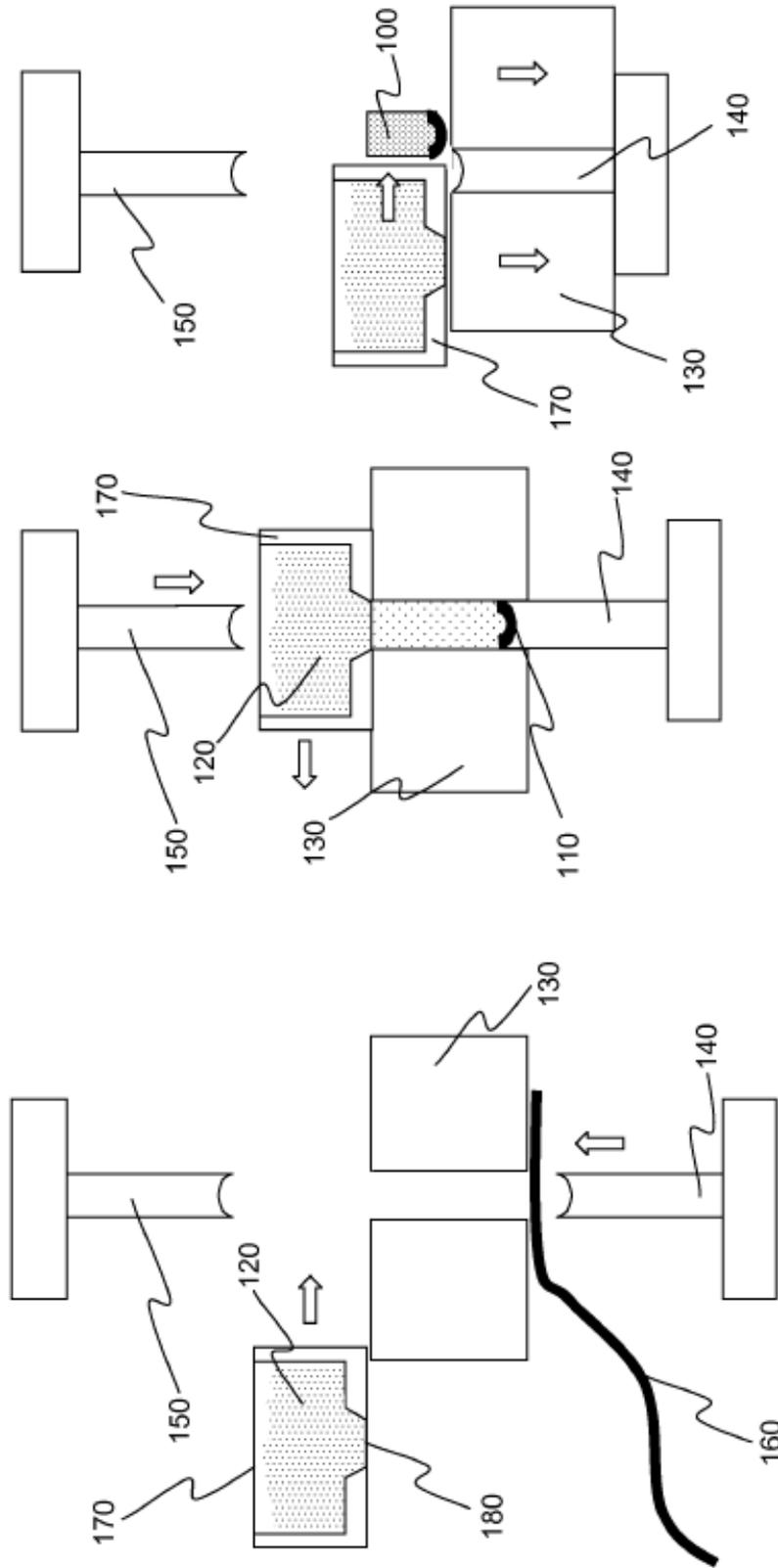


Figure 1(c)

Figure 1(b)

Figure 1(a)

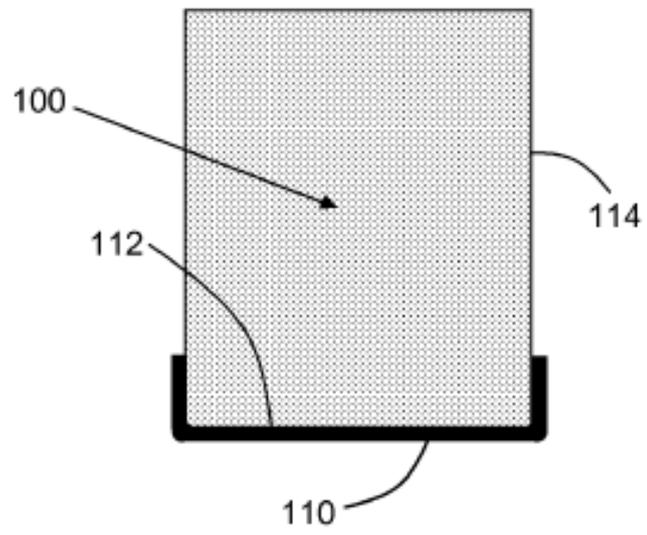


Figura 2(a)

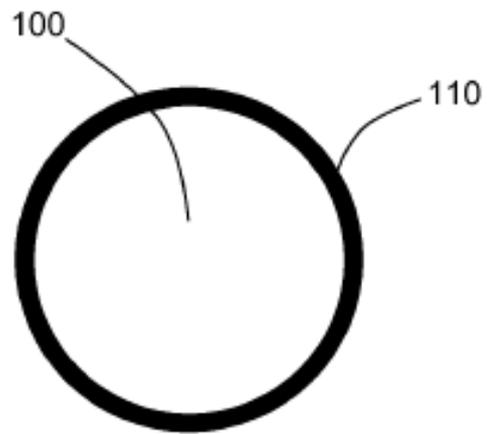


Figura 2(b)