

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 638**

51 Int. Cl.:

**B30B 11/02** (2006.01)

**B29C 43/14** (2006.01)

**F42B 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2013 PCT/EP2013/053467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13124360**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13711294 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2817142**

54 Título: **Método para fabricar un artículo de múltiples capas**

30 Prioridad:

**24.02.2012 EP 12156979**

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

**27.02.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MANCINI, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 656 638 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 un artículo de múltiples capas

5 La presente invención se refiere a un método para fabricar un artículo de múltiples capas independiente y autónomo.

Los artículos de múltiples capas se conocen y se usan en la técnica en una variedad de campos tales como la industria farmacéutica, detergentes, cerámicas y explosivos. En dependencia del uso pretendido, los artículos de múltiples capas conocidos pueden comprender una pluralidad de capas que tienen diferentes composiciones, diferentes propiedades físicas o sus combinaciones.

Los artículos de múltiples capas pueden formarse a partir de materiales en forma de partículas mediante presión o extrusión. Típicamente, el presionado se usa para formar artículos de múltiples capas que comprenden una pluralidad de capas transversales en tales artículos de múltiples capas, la pluralidad de capas transversales que se encuentran entre sí a lo largo de interfaces paralelas que se extienden a través del ancho del artículo de múltiples capas.

Típicamente, la extrusión se usa para formar artículos de múltiples capas que tienen una pluralidad de capas longitudinales. En tales artículos de múltiples capas, la pluralidad de capas longitudinales que se encuentran entre sí a lo largo de interfaces paralelas que se extienden a lo largo de la longitud del artículo de múltiples capas.

El documento EP-A1-1 837 278 describe un proceso para la preparación de un producto cosmético con polvos que tienen diferentes características que comprenden una primera etapa de introducir polvo cosmético en un recipiente, comprimir dicho polvo hasta que se forme al menos un aglomerado compacto y formar al menos una cavidad dentro de dicho aglomerado o entre una pluralidad de aglomerados compactos recíprocamente adyacentes, una segunda etapa de añadir polvos adicionales hasta que se llena dicha cavidad, una tercera etapa de comprimir ligeramente dichos polvos adicionales, una cuarta etapa de retirar una capa superficial de dichos polvos, y una quinta etapa de comprimir finalmente todos los polvos.

El documento US-A-4,887,410 describe un proceso para producir embalajes de producto cosméticos con polvos de diferentes características, que comprende las etapas de: subdividir temporalmente un recipiente en una pluralidad de sectores, cada uno de los sectores se asigna para contener un polvo, incluyendo polvos de diferentes características, colocando dentro del recipiente un medio de subdivisión temporal; rellenar tales sectores con dichos polvos; presionar parcialmente tales polvos; retirar dichos medios de subdivisión temporal del recipiente; y, presionar finalmente los polvos contenidos en el recipiente.

Sería conveniente proporcionar un método para fabricar artículos de múltiples capas que comprenda una mezcla de capas transversales y capas longitudinales a partir de materiales en forma de partículas.

De conformidad con la invención se proporciona un método para fabricar un artículo de múltiples capas independiente y autónomo. El método comprende: proporcionar un molde que define una primera cavidad del molde, en donde el molde comprende un elemento desmontable dentro de la primera cavidad del molde; colocar un primer componente en forma de partículas en la primera cavidad del molde; comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo de un primer eje en una primera etapa de compresión para formar una primera capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas; desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa; colocar una o más componentes adicionales en forma de partículas en el molde en donde una porción del uno o más componentes adicionales en forma de partículas ocupa un espacio anteriormente ocupado por el elemento desmontable; comprimir el uno o más componentes adicionales en forma de partículas a lo largo del primer eje en uno o más etapas adicionales de compresión después de desmontar el elemento desmontable para formar una o más capas adicionales del artículo de múltiples capas independiente y autónomo, en donde la primera capa se encuentra con una de la una o más capas adicionales a lo largo de una primera interfaz esencialmente paralela al primer eje y la primera capa se encuentra con una de la una o más capas adicionales a lo largo de una segunda interfaz esencialmente perpendicular al primer eje; y desmontar el artículo de múltiples capas independiente y autónomo del molde. La una o más etapas adicionales de compresión comprenden aplicar una fuerza de compresión al uno o más componentes adicionales en forma de partículas antes de desmontar el artículo de múltiples capas independiente y autónomo del molde que es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa.

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.

Como se usa en la presente, la expresión "diferente composición" se utiliza para hacer referencia a los materiales, componentes o capas 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.

5 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  
10 pueden ser laminares o no laminares.

Las diferentes capas de artículos de múltiples capas fabricadas por los métodos de conformidad con la invención pueden tener la misma o diferentes composiciones. Alternativa o adicionalmente, las diferentes capas de artículos de múltiples capas fabricadas por los métodos de conformidad con la invención pueden tener la misma o diferentes  
15 propiedades físicas. Por ejemplo, las diferentes capas de artículos de múltiples capas fabricadas por los métodos de conformidad con la invención pueden tener diferentes densidades.

Las diferentes capas de artículos de múltiples capas fabricadas por los métodos de conformidad con la invención pueden tener las mismas o diferentes dimensiones.

20 De acuerdo con la invención, la primera capa del artículo de múltiples capas se forma comprimiendo el primer componente en forma de partículas en una primera etapa de compresión y la una o más capas adicionales del artículo de múltiples capas se forman comprimiendo uno o más componentes adicionales en forma de partículas en una o más etapas de compresión posteriores.

25 La primera etapa de compresión comprende aplicar una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas. La una o más etapas adicionales de compresión comprenden aplicar una fuerza de compresión al uno o más componentes adicionales en forma de partículas antes de desmontar el artículo de múltiples capas del molde que es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas.

30 Aplicar una fuerza de compresión al uno o más componentes adicionales en forma de partículas antes de desmontar el artículo de múltiples capas del molde que es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa facilita ventajosamente la fabricación de artículos de múltiples capas independientes y autónomos usando los métodos de conformidad con la invención.

35 Como se describe en más detalle a continuación, desmontando el elemento desmontable de la primera cavidad del molde entre la primera etapa de compresión usada para formar la primera capa y la una o más etapas de compresión posteriores usadas para formar la una o más capas adicionales, el método de la invención permite ventajosamente que los artículos de múltiples capas comprendan capas ortogonales.

40 Como se usa en la presente, el término 'capas ortogonales' se usa para indicar que una primera interfaz entre la primera capa del artículo de múltiples capas y una de la una o más capas adicionales del artículo de múltiples capas es esencialmente perpendicular a una segunda interfaz entre la primera capa del artículo de múltiples capas y una de la una o más capas adicionales del artículo de múltiples capas.

45 En ciertas modalidades, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse para fabricar los artículos de múltiples capas alargados. En tales modalidades, el primer eje puede corresponder a un eje longitudinal del artículo de múltiples capas o un eje transversal del artículo de múltiples capas.

50 Como se usa en la presente, el término 'capas transversales' se usa para referirse a capas que se encuentran a lo largo de una interfaz que se extiende a través del ancho de artículos de múltiples capas alargados fabricados por los métodos de conformidad con la invención.

55 Como se usa en la presente, el término 'capas longitudinales' se usa para referirse a capas que se encuentran a lo largo de una interfaz que se extiende a lo largo de la longitud de artículos de múltiples capas alargados fabricados por los métodos de conformidad con la invención.

60 El método puede comprender proporcionar un molde que define una primera cavidad del molde que tiene una sección transversal de cualquier forma adecuada perpendicular al primer eje.

65 Por ejemplo, cuando se usan los métodos de conformidad con la invención para fabricar los artículos de múltiples capas alargados y el primer eje corresponde a un eje longitudinal del artículo de múltiples capas, la primera cavidad del molde puede tener una sección transversal esencialmente circular, triangular, cuadrada, romboidal, trapezoidal u octagonal.

El método puede comprender proporcionar un molde que comprende un elemento desmontable que tiene una

sección transversal de cualquier forma adecuada perpendicular al primer eje.

5 Por ejemplo, cuando se usan los métodos de conformidad con la invención para fabricar los artículos de múltiples capas alargados y el primer eje corresponde a un eje longitudinal del artículo de múltiples capas, el elemento desmontable puede tener una sección transversal esencialmente circular, triangular, cuadrada, romboidal, trapezoidal u octagonal.

10 En ciertas modalidades preferidas el primer eje corresponde a un eje longitudinal del artículo de múltiples capas y la primera cavidad del molde y el elemento desmontable tienen sección transversal esencialmente circular.

Los métodos de conformidad con la invención comprenden: comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera compresión para formar la primera capa del artículo de múltiples capas aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas.

15 Desmontar del elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa del artículo de múltiples capas crea una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una porción de la primera capa.

20 En ciertas modalidades, el método comprende: desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa; colocar un segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una porción de la primera capa; comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una segunda etapa de compresión para formar una segunda capa del artículo de múltiples capas, en donde la primera capa se encuentra con la segunda capa a lo largo de una primera interfaz esencialmente paralela al primer eje y la primera capa se encuentra con la segunda capa a lo largo de una segunda interfaz esencialmente perpendicular al primer eje.

25 En tales modalidades, el método comprende: comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera etapa de compresión para formar la primera capa del artículo de múltiples capas aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas; y comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una segunda compresión para formar la segunda capa aplicando una segunda fuerza de compresión al segundo componente en forma de partículas.

30 En tales modalidades, la segunda fuerza de compresión aplicada al segundo componente en forma de partículas para formar la segunda capa es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa.

35 En otras modalidades, el método comprende: comprimir el uno o más componentes adicionales en forma de partículas a lo largo del primer eje en uno o más etapas adicionales de compresión después de desmontar el elemento desmontable para formar una segunda capa del artículo de múltiples capas y una tercera capa del artículo de múltiples capas, en donde la primera capa se encuentra con la segunda capa a lo largo de una primera interfaz esencialmente paralela al primer eje y la primera capa se encuentra con la tercera capa a lo largo de una segunda interfaz esencialmente perpendicular al primer eje.

40 En tales modalidades, la primera capa y la segunda capa pueden ser capas transversales y la tercera capa puede ser una capa longitudinal.

Alternativamente, la primera capa y la segunda capa pueden ser capas longitudinales y la tercera capa puede ser una capa transversal.

50 La segunda capa del artículo de múltiples capas y la tercera capa del artículo de múltiples capas pueden formarse simultáneamente en una única capa adicional de compresión.

55 Por ejemplo, en ciertas modalidades el método puede comprender: desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa; colocar un segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una porción de la primera capa; colocar un tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa y una porción del segundo componente en forma de partículas; y comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la segunda capa del artículo de múltiples capas y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas simultáneamente en una segunda etapa de compresión.

60 En tales modalidades, el método comprende: comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera etapa de compresión para formar la primera capa del artículo de múltiples capas aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas; y comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la segunda capa del artículo de múltiples capas y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la tercera capa

del artículo de múltiples capas simultáneamente en una segunda etapa de compresión aplicando una segunda fuerza de compresión al tercer componente en forma de partículas.

5 En tales modalidades, la segunda fuerza de compresión aplicada al tercer componente en forma de partículas para formar la segunda capa y la tercera capa es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa.

10 Alternativamente, la segunda capa del artículo de múltiples capas y la tercera capa del artículo de múltiples capas pueden formarse en dos etapas adicionales de compresión separadas.

15 En ciertas modalidades, el método comprende: desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa; colocar un segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una porción de la primera capa; comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una segunda etapa de compresión para formar la segunda capa del artículo de múltiples capas; colocar un tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa y una porción de la segunda capa; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas.

20 En ciertas modalidades preferidas el método comprende: colocar el primer componente en forma de partículas alrededor del elemento desmontable en la primera cavidad del molde; comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera etapa de compresión para formar una primera capa externa del artículo de múltiples capas que circunscriben el elemento desmontable; desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa externa; colocar el segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una superficie interna de la primera capa externa; comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar una segunda capa interna del artículo de múltiples capas circunscrita por la primera capa externa; colocar un tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa externa y una porción de la segunda capa interna; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas.

35 En ciertas modalidades preferidas el método comprende: colocar el primer componente en forma de partículas alrededor del elemento desmontable en la primera cavidad del molde; comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar una primera capa externa anular del artículo de múltiples capas que circunscriben el elemento desmontable; desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa externa anular; colocar el segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una superficie interna anular de la primera capa externa anular; comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar una segunda capa interna del artículo de múltiples capas circunscrita por la primera capa externa anular; colocar un tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa externa anular y una porción de la segunda capa interna; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas.

45 En ciertas modalidades particularmente preferidas, el método comprende: proporcionar un molde que define una primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde, en donde el molde comprende un elemento desmontable esencialmente cilíndrico dentro de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde; colocar el primer componente en forma de partículas alrededor del elemento desmontable esencialmente cilíndrico en la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde; comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar una primera capa externa anular esencialmente cilíndrica del artículo de múltiples capas que circunscriben el elemento desmontable esencialmente cilíndrico; desmontar el elemento desmontable esencialmente cilíndrico de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde después de la formación de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica; colocar el segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad esencialmente cilíndrica del molde definida por una porción del molde y una superficie interna anular de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica; comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar una segunda capa esencialmente cilíndrica del artículo de múltiples capas circunscrita por la primera capa anular esencialmente cilíndrica; colocar el tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica y una porción de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas.

65 En modalidades particularmente preferidas, el método comprende preferentemente: comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar una segunda capa interna esencialmente cilíndrica de altura reducida en comparación con la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica; colocar el

- tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una superficie interna anular y una cara extremo de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica y una cara extremo de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas. En tales modalidades, la altura reducida de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica en comparación con la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica resulta en una interfaz escalonada entre la tercera capa y la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica y la segunda capa interna esencialmente cilíndrica del artículo de múltiples capas. Esto aumenta ventajosamente la integridad mecánica del artículo de múltiples capas formado.
- Los métodos de conformidad con la invención comprenden: comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera compresión para formar la primera capa del artículo de múltiples capas aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas.
- En modalidades en las que la segunda capa del artículo de múltiples capas y la tercera capa del artículo de múltiples capas se forman en dos etapas adicionales de compresión separadas, el método comprende: comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera etapa de compresión para formar la primera capa del artículo de múltiples capas aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas; comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la segunda etapa de compresión para formar la segunda capa del artículo de múltiples capas aplicando una segunda fuerza de compresión al segundo componente en forma de partículas; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa aplicando una tercera fuerza de compresión al tercer componente en forma de partículas.
- En tales modalidades, la segunda fuerza de compresión aplicada al segundo componente en forma de partículas para formar la segunda capa puede ser la misma que o diferente a la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa. En tales modalidades, la tercera fuerza de compresión aplicada al tercer componente en forma de partículas para formar la tercera capa es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa y la segunda fuerza de compresión aplicada al segundo componente en forma de partículas para formar la segunda capa.
- Los métodos de conformidad con la invención pueden comprender aplicar una fuerza de compresión a uno o más del primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, donde esté presente, al tercer componente en forma de partículas usando cualquier medio conocido. Por ejemplo, los métodos de conformidad con la invención pueden comprender aplicar una fuerza de compresión a uno o más del primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, donde esté presente, al tercer componente en forma de partículas usando un punzón.
- Los métodos de conformidad con la invención pueden comprender desmontar los artículos de múltiples capas del molde usando cualquier medio conocido. Por ejemplo, los métodos de conformidad con la invención pueden comprender desmontar los artículos de múltiples capas del molde usando un punzón.
- Los métodos de conformidad con la invención pueden usarse para fabricar artículos de múltiples capas para su uso en una variedad de industrias incluyendo, pero sin limitarse a, la industria farmacéutica, detergentes, cerámicas y explosivos.
- Se han propuesto en la técnica una cantidad de artículos para fumar en los que el tabaco se calienta en lugar de quemarse. Un objetivo de dichos artículos para fumar "calentados" es reducir los constituyentes del humo perjudiciales conocidos del tipo producido por la combustión y la degradación pirolítica del tabaco en los cigarrillos convencionales. En un tipo conocido de artículo para fumar calentado, 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 carbonosa. 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.
- Los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar las fuentes de calor combustibles de múltiples capas 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 combustibles carbonosas de múltiples capas para artículos para fumar.
- Como se usa en la presente descripción, el término 'carbonoso' se usa para describir fuentes de calor y componentes en forma de partículas que comprenden carbono.
- Eligiendo bien la forma y las dimensiones de la primera cavidad del molde definida por el molde, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar artículos de múltiples capas que tienen

diferentes formas y dimensiones deseadas.

5 Cuando los métodos de conformidad con la invención se usan para fabricar fuentes de calor combustibles para artículos para fumar, preferentemente la primera cavidad del molde es esencialmente cilíndrica, con mayor preferencia esencialmente cilíndrica con una sección transversal esencialmente circular, con la máxima preferencia esencialmente cilíndrica con una sección transversal esencialmente circular y un diámetro de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm.

10 Eligiendo bien la forma, dimensiones y posición del elemento desmontable dentro de la primera cavidad del molde, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar artículos de múltiples capas que comprenden primeras capas y segundas capas que tienen diferentes formas, dimensiones y posiciones relativas deseadas.

15 Cuando se usan los métodos de conformidad con la invención para fabricar fuentes de calor combustibles para artículos para fumar, preferentemente el elemento desmontable es esencialmente cilíndrico, con mayor preferencia esencialmente cilíndrico con una sección transversal esencialmente circular, con la máxima preferencia esencialmente cilíndrico con una sección transversal esencialmente circular y un diámetro de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 6,5 mm.

20 El primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas puede tener la misma o diferentes composiciones. Preferentemente, el primer componente en forma de partículas y el segundo componente en forma de partículas tienen diferentes composiciones.

25 Alternativa o adicionalmente, el primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas pueden tener las mismas o diferentes propiedades físicas. Por ejemplo, el primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas pueden tener las mismas o diferentes densidades o tamaños de partícula.

30 Eligiendo bien la composición y las propiedades físicas del primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar artículos de múltiples capas que comprenden primeras capas, segundas capas y, cuando están presentes, terceras capas que tienen diferentes propiedades deseadas. Por ejemplo, los métodos de conformidad con la invención pueden usarse ventajosamente para fabricar artículos de múltiples capas que comprenden primeras capas, segundas capas y, cuando está presente, terceras capas que tienen diferentes propiedades químicas, eléctricas, magnéticas y físicas.

35 Cuando se usan los métodos de conformidad con la invención para fabricar fuentes de calor combustibles carbonosas para artículos para fumar, uno o más del primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas puede ser carbonoso. En ciertas modalidades preferidas el primer componente en forma de partículas, el segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas son carbonosos.

40 En otras modalidades preferidas, el primer componente en forma de partículas es carbonoso y uno o ambos del segundo componente en forma de partículas y, cuando está presente, el tercer componente en forma de partículas no son carbonosos.

45 En modalidades donde el primer componente en forma de partículas es carbonoso, 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.

50 En modalidades en las que el segundo componente en forma de partículas es carbonoso, el segundo componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de carbón de menos de o igual a aproximadamente 55 por ciento, con mayor preferencia de menos de o igual a aproximadamente 45 por ciento, con la máxima preferencia de menos de o igual a aproximadamente 35 por ciento en peso seco. En ciertas modalidades preferidas, el segundo componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de carbón de menos de aproximadamente 25 por ciento en peso seco.

55 En modalidades en las que el tercer componente en forma de partículas es carbonoso, el tercer componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de carbón de menos de o igual a aproximadamente 55 por ciento, con mayor preferencia de menos de o igual a aproximadamente 45 por ciento, con la máxima preferencia de menos de o igual a aproximadamente 35 por ciento en peso seco. En ciertas modalidades preferidas, el tercer

componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido de carbón de menos de o igual a aproximadamente 25 por ciento en peso seco.

5 Los componentes carbonosos en forma de partículas para su uso en métodos de conformidad con la invención para fabricar fuentes de calor combustibles carbonosas de múltiples capas pueden formarse a partir de uno o más materiales adecuados que contienen carbono.

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

15 Además de, o en lugar de uno o más aglutinantes, los componentes carbonosos en forma de partículas para su uso en métodos de conformidad con la invención para fabricar fuentes de calor combustibles carbonosas de múltiples capas pueden 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  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

25 Cuando los métodos de conformidad con la invención se usan para fabricar las fuentes de calor combustibles carbonosas 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.

30 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.

35 En modalidades en las que el segundo componente en forma de partículas comprende un auxiliar de ignición, el segundo componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido del auxiliar de ignición 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 en peso seco. En ciertas modalidades preferidas el segundo componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido del auxiliar de ignición de al menos aproximadamente 65 por ciento en peso seco.

45 En modalidades en las que el tercer componente en forma de partículas comprende al menos un auxiliar de ignición, el tercer componente en forma de partículas preferentemente tiene un contenido del auxiliar de ignición de al menos aproximadamente 30 por ciento, con mayor preferencia de al menos aproximadamente 40 por ciento, con la máxima preferencia de al menos aproximadamente 50 por ciento en peso seco.

50 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 que el oxígeno ambiente 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.

60 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, fuentes de calor combustibles de múltiples capas fabricadas mediante los métodos de conformidad con la invención tienen una densidad aparente de entre aproximadamente  $0,6 \text{ g/cm}^3$  y aproximadamente  $1 \text{ g/cm}^3$ .

Preferentemente, las fuentes de calor combustible de múltiples capas fabricadas mediante métodos de conformidad con la invención tienen una longitud entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 15 mm, con la máxima preferencia entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 13 mm.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible de múltiples capas fabricadas 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.

Preferentemente, las fuentes de calor combustible de múltiples capas fabricadas 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 combustibles de múltiples capas 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 de múltiples capas fabricadas 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 combustibles de múltiples capas cilíndricas de sección transversal esencialmente circular o de sección transversal esencialmente elíptica.

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

la Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un artículo de múltiples capas de conformidad con una modalidad preferida de la invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de un artículo de múltiples capas formado mediante el método ilustrado en la Figura 1; y

la Figura 3 es una sección transversal longitudinal de una fuente de calor combustible de múltiples capas formado mediante el método ilustrado en la Figura 1 como se describe en el Ejemplo 1.

El método mostrado en la Figura 1 comprende etapas secuenciales que se etiquetan de la a) a la i) en la Figura 1 y se describen en detalle a continuación.

La etapa a) del método preferido comprende proporcionar un molde 2 que define una primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde 4 de sección transversal esencialmente circular, en donde el molde comprende un elemento desmontable esencialmente cilíndrico 6 de sección transversal esencialmente circular dentro de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde 4. Como se muestra en la Figura 1, el molde 2 y la primera cavidad del molde 4 tienen un extremo superior abierto y el elemento desmontable esencialmente cilíndrico 6 se localiza esencialmente en el centro dentro de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde 4.

La etapa b) del método preferido comprende colocar un primer componente en forma de partículas 8 alrededor del elemento desmontable esencialmente cilíndrico 6 en la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde 4.

Cuando el artículo de múltiples capas se diseña para su uso como una fuente de calor combustible para un artículo para fumar, preferentemente el primer componente en forma de partículas 8 es carbonoso. Con mayor preferencia, el primer componente en forma de partículas 8 comprende carbón y al menos un auxiliar de ignición.

La etapa c) del método preferido comprende comprimir el primer componente en forma de partículas 8 en una

dirección aguas abajo (mostrada por la flecha rellena en la Figura 1) para formar una primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12 del artículo de múltiples capas aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas 8 en la dirección aguas abajo usando un punzón anular 10.

5 La etapa d) del método preferido comprende desmontar el elemento desmontable esencialmente cilíndrico 6 de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde 4 después de la formación de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12. Como se muestra en la Figura 1, esto crea una segunda cavidad esencialmente cilíndrica del molde 14 definida por una porción de base 16 del molde 2 y la superficie interna anular 18 de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12.

10 La etapa e) del método preferido comprende colocar un segundo componente en forma de partículas 20 en la segunda cavidad del molde 14. En dependencia del uso pretendido y de las propiedades deseadas del artículo de múltiples capas, la composición del segundo componente en forma de partículas 20 puede ser la misma que o diferente de la composición del primer componente en forma de partículas 8. Alternativa o adicionalmente, las propiedades físicas del segundo componente en forma de partículas 20 puede ser la misma que o diferente de las propiedades físicas del primer componente en forma de partículas 8.

15 Cuando el artículo de múltiples capas se diseña para su uso como una fuente de calor combustible para un artículo para fumar, preferentemente el segundo componente en forma de partículas 20 es carbonoso. Con mayor preferencia, el segundo componente en forma de partículas 20 comprende carbón y al menos un auxiliar de ignición.

20 La etapa f) del método preferido comprende comprimir el segundo componente en forma de partículas 20 en una dirección aguas abajo (mostrada por la flecha rellena en la Figura 1) para formar una segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 del artículo de múltiples capas aplicando una segunda fuerza de compresión al segundo componente en forma de partículas 20 en la dirección aguas abajo mediante el uso de un punzón esencialmente cilíndrico 22. Como se muestra en la Figura 1, la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 se circunscribe por la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12 y es de altura reducida en comparación con la primera capa interna anular esencialmente cilíndrica 12.

25 En dependencia de la composición y de las propiedades del segundo componente en forma de partículas 20 y del uso pretendido y de las propiedades deseadas del artículo de múltiples capas, la segunda fuerza de compresión usada para formar la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 puede ser la misma que o diferente a la primera fuerza de compresión usada para formar la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12.

30 En el método preferido mostrado en la Figura 1, la segunda fuerza de compresión se aplica al segundo componente en forma de partículas 20. Sin embargo, se apreciará que en una modalidad alternativa de la invención (no mostrada), la etapa f) puede comprender comprimir el segundo componente en forma de partículas 20 en la dirección aguas abajo para formar la segunda capa esencialmente cilíndrica 24 del artículo de múltiples capas aplicando una segunda fuerza de compresión tanto a la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12 como al segundo componente en forma de partículas 20 en la dirección aguas abajo.

35 Como se muestra en la etapa g) de la Figura 1, la compresión del segundo componente en forma de partículas 20 para formar la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 crea una tercera cavidad del molde 26 definida por una porción lateral 28 del molde 2, una porción superior de la superficie interna anular 18 y la cara extremo superior 30 de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12 y la cara extremo superior 32 de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24.

40 La etapa h) del método preferido comprende colocar un tercer componente en forma de partículas 34 en la tercera cavidad del molde 26. En dependencia del uso pretendido y de las propiedades deseadas del artículo de múltiples capas, la composición del tercer componente en forma de partículas 34 puede ser la misma que o diferente de la composición de uno o ambos del primer componente en forma de partículas 8 y del segundo componente en forma de partículas 20. Alternativa o adicionalmente, las propiedades físicas del tercer componente en forma de partículas 34 pueden ser las mismas que o diferentes de las propiedades físicas de uno o ambos del primer componente en forma de partículas 8 y del segundo componente en forma de partículas 20.

45 Cuando el artículo de múltiples capas se diseña para su uso como una fuente de calor combustible para un artículo para fumar, preferentemente el tercer componente en forma de partículas 34 es carbonoso. Con mayor preferencia, el tercer componente en forma de partículas 34 comprende carbón y al menos un auxiliar de ignición.

50 La etapa i) del método preferido comprende comprimir el tercer componente en forma de partículas 34 en una dirección aguas abajo (mostrada por la flecha rellena en la Figura 1) para formar una tercera capa 38 del artículo de múltiples capas aplicando una tercera fuerza de compresión al tercer componente en forma de partículas 34 en la dirección aguas abajo mediante el uso de un punzón esencialmente cilíndrico 36.

55 Como se muestra en la Figura 1, la altura reducida de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 en comparación con la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12 resulta en una interfaz escalonada entre

la tercera capa 38 y la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica 12 y la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 del artículo de múltiples capas. Esto aumenta ventajosamente la integridad mecánica del artículo de múltiples capas formado.

5 La tercera fuerza de compresión usada para formar la tercera capa 38 es mayor que la primera fuerza de compresión usada para formar la primera capa anular esencialmente cilíndrica 12 y la segunda fuerza de compresión usada para formar la segunda capa esencialmente cilíndrica 24.

10 En el método preferido mostrado en la Figura 1, el tercer componente en forma de partículas 34 se coloca en el molde 2 después de la formación de la segunda capa 24. Sin embargo, se apreciará que en una modalidad alternativa de la invención (no mostrada) la etapa e) puede comprender colocar tanto el segundo componente en forma de partículas 20 como el tercer componente en forma de partículas 34 en el molde 2 y la etapa f) puede comprender simultáneamente comprimir el tercer componente en forma de partículas 34 y el segundo componente en forma de partículas 20 en la dirección aguas abajo para formar la tercera capa 38 del artículo de múltiples capas y la segunda capa interna esencialmente cilíndrica 24 del artículo de múltiples capas, respectivamente, aplicando una segunda fuerza de compresión al tercer componente en forma de partículas 34 en la dirección aguas abajo. Las etapas g), h) e i) pueden omitirse. En esta modalidad alternativa, la segunda fuerza de compresión usada para formar la tercera capa 38 y la segunda capa esencialmente cilíndrica 24 es mayor que la primera fuerza de compresión usada para formar la primera capa anular esencialmente cilíndrica 12.

20 Después de la formación de la tercera capa 38 en etapa i), los artículos de múltiples capas formados pueden expulsarse de la primera cavidad del molde 4 del molde 2 de cualquier manera adecuada. La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del artículo de múltiples capas formado independiente y autónomo después de su expulsión del molde.

25 Ejemplo 1

30 Una fuente de calor combustible de múltiples capas para un artículo para fumar que tiene las dimensiones mostradas en la Figura 3 se fabrica mediante el uso del método mostrado en la Figura 1. Las capas de la fuente de calor combustible de múltiples capas se fabrican mediante el uso de los componentes en forma de partículas y las fuerzas de compresión mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1

	Primer componente en forma de partículas	Segundo componente en forma de partículas	Tercer componente en forma de partículas
Masa (mg)	400	150	245
Carbón (% en peso en seco)	65	45	35
Carboximetilcelulosa (% en peso en seco)	5	5	5
Peróxido de calcio (% en peso en seco)	30	50	60
Primera fuerza de compresión (kg)	2	-	-
Segunda fuerza de compresión (kg)	-	3	-
Tercera fuerza de compresión (kg)	-	-	~20

35 Las modalidades y el ejemplo 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 modalidades específicas descritas en el presente no son limitantes.

40 En particular, aunque la invención se ha ejemplificado anteriormente con referencia a la formación de una fuente de calor combustible de múltiples capas para un artículo para fumar, se apreciará que pueden usarse métodos de conformidad con la invención para fabricar otros artículos de múltiples capas incluyendo, pero sin limitarse a, artículos de múltiples capas para su uso en la industria farmacéutica, detergentes, cerámicas y explosivos.

45

**REIVINDICACIONES**

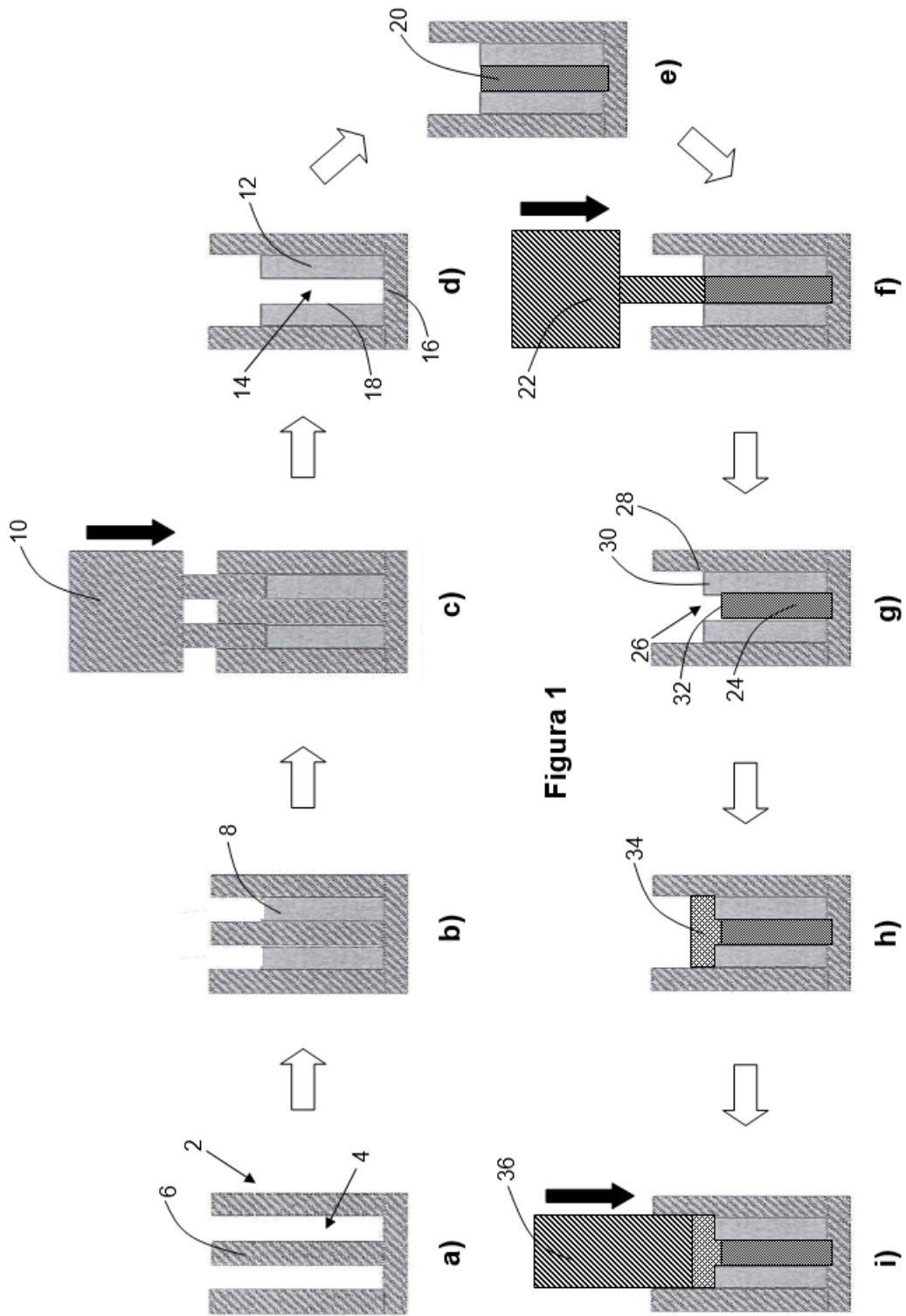
1. Un método para fabricar un artículo de múltiples capas independiente y autónomo que comprende:
- 5 proporcionar un molde (2) que define una primera cavidad del molde (4), en donde el molde comprende un elemento desmontable (6) dentro de la primera cavidad del molde;
- colocar un primer componente en forma de partículas (8) en la primera cavidad del molde;
- comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo de un primer eje en una primera etapa de compresión para formar una primera capa (12) del artículo de múltiples capas independiente y autónomo aplicando una primera fuerza de compresión al primer componente en forma de partículas;
- 10 desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa;
- colocar una o más componentes adicionales en forma de partículas (20, 32) en el molde, en donde una porción del uno o más componentes adicionales en forma de partículas ocupa un espacio anteriormente ocupado por el elemento desmontable;
- 15 comprimir el uno o más componentes adicionales en forma de partículas a lo largo del primer eje en uno o más etapas adicionales de compresión después de desmontar el elemento desmontable para formar una o más capas adicionales (24, 38) del artículo de múltiples capas independiente y autónomo, en donde la primera capa se encuentra con una de la una o más capas adicionales a lo largo de una primera interfaz esencialmente paralela al primer eje y la primera capa se encuentra con una de la una o más capas adicionales a lo largo de una segunda interfaz esencialmente perpendicular al primer eje; y
- 20 desmontar el artículo de múltiples capas independiente y autónomo del molde, en donde la una o más etapas adicionales de compresión comprenden aplicar una fuerza de compresión al uno o más componentes adicionales en forma de partículas antes de desmontar el artículo de múltiples capas independiente y autónomo del molde que es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa.
2. Un método de conformidad con la reivindicación 1 que comprende:
- comprimir el uno o más componentes adicionales en forma de partículas a lo largo del primer eje en uno o más etapas adicionales de compresión después de desmontar el elemento desmontable para formar una
- 30 segunda capa (24) del artículo de múltiples capas independiente y autónomo y una tercera capa (38) del artículo de múltiples capas independiente y autónomo, en donde la primera capa se encuentra con la segunda capa a lo largo de una primera interfaz esencialmente paralela al primer eje y la primera capa se encuentra con la tercera capa a lo largo de una segunda interfaz esencialmente perpendicular al primer eje.
3. Un método de conformidad con la reivindicación 2 que comprende:
- desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa;
- 40 colocar un segundo componente en forma de partículas (20) en una segunda cavidad del molde (14) definida por una porción (16) del molde y una porción (18) de la primera capa;
- comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una segunda etapa de compresión para formar la segunda capa (24) del artículo de múltiples capas independiente y autónomo aplicando una segunda fuerza de compresión;
- 45 colocar un tercer componente en forma de partículas (34) en una tercera cavidad del molde (26) definida por una porción (28) del molde, una porción (18, 30) de la primera capa y una porción (32) de la segunda capa; y
- comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una tercera etapa de compresión para formar la tercera capa (38) del artículo de múltiples capas independiente y autónomo aplicando una tercera fuerza de compresión,
- 50 en donde la tercera fuerza de compresión aplicada al tercer componente en forma de partículas para formar la tercera capa es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa y la segunda fuerza de compresión aplicada al segundo componente en forma de partículas para formar la segunda capa.
4. Un método de conformidad con la reivindicación 3 que comprende:
- colocar el primer componente en forma de partículas alrededor del elemento desmontable en la primera cavidad del molde;
- comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera etapa de compresión para formar una primera capa externa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo que circunscribe el elemento desmontables;
- 60 desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa anular;
- colocar el segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una superficie interna de la primera capa externa;
- 65 comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la segunda etapa de compresión para formar una segunda capa interna del artículo de múltiples capas independiente y

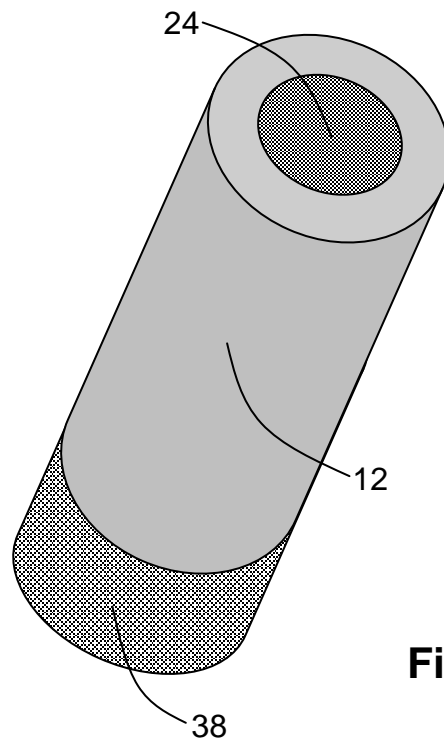
autónomo circunscrita por la primera capa externa.

colocar el tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa externa y una porción de la segunda capa interna; y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo.

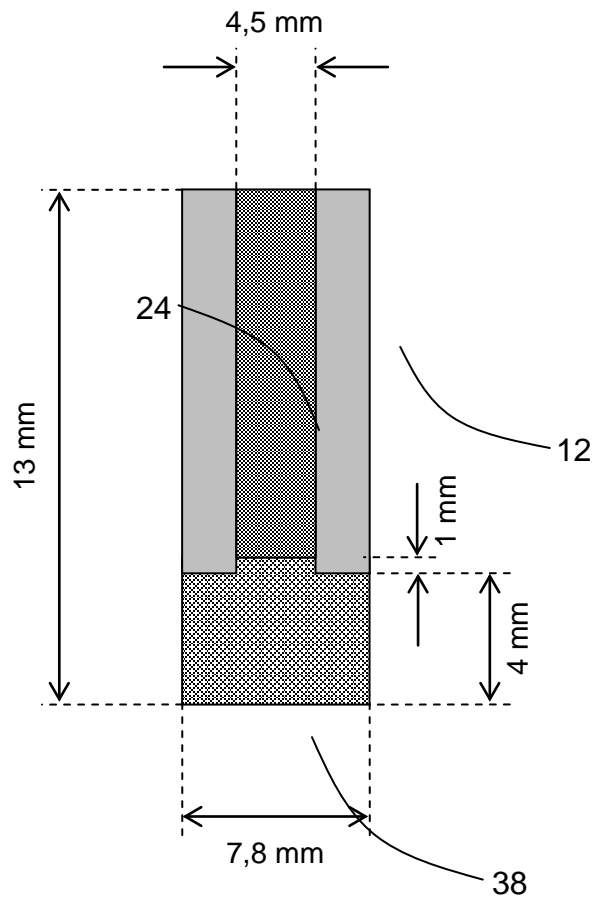
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
5. Un método de conformidad con la reivindicación 4 que comprende:
    - proporcionar un molde que define una primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde, en donde el molde comprende un elemento desmontable esencialmente cilíndrico; dentro de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde;
    - colocar el primer componente en forma de partículas alrededor del elemento desmontable esencialmente cilíndrico en la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde;
    - comprimir el primer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la primera etapa de compresión para formar una primera capa externa anular esencialmente cilíndrica del artículo de múltiples capas independiente y autónomo que circunscribe el elemento desmontable esencialmente cilíndrico;
    - desmontar el elemento desmontable esencialmente cilíndrico de la primera cavidad esencialmente cilíndrica del molde después de la formación de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica;
    - colocar el segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad esencialmente cilíndrica del molde definida por una porción del molde y una superficie interna anular de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica;
    - comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la segunda etapa de compresión para formar una segunda capa interna esencialmente cilíndrica del artículo de múltiples capas independiente y autónomo circunscrita por la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica;
    - colocar el tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica y una porción de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica; y
    - comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo.
  6. Un método de conformidad con la reivindicación 5 que comprende:
    - comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la segunda etapa de compresión para formar una segunda capa interna esencialmente cilíndrica de altura reducida en comparación con la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica;
    - colocar el tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una superficie interna anular y una cara extremo de la primera capa externa anular esencialmente cilíndrica y una cara extremo de la segunda capa interna esencialmente cilíndrica; y
    - comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en la tercera etapa de compresión para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo.
  7. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 3 a la 6 en donde el segundo componente en forma de partículas y el tercer componente en forma de partículas tienen la misma composición.
  8. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 3 a la 6 en donde el segundo componente en forma de partículas y el tercer componente en forma de partículas tienen diferentes composiciones.
  9. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 3 a la 8 en donde el segundo componente en forma de partículas y el tercer componente en forma de partículas tienen diferentes propiedades físicas.
  10. Un método de conformidad con la reivindicación 2 que comprende:
    - desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa;
    - colocar un segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una porción de la primera capa;
    - colocar un tercer componente en forma de partículas en una tercera cavidad del molde definida por una porción del molde, una porción de la primera capa y una porción del segundo componente en forma de partículas; y
    - comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la segunda capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo y comprimir el tercer componente en forma de partículas a lo largo del primer eje para formar la tercera capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo simultáneamente en una segunda etapa de compresión aplicando una segunda fuerza de compresión al tercer componente en forma de partículas, en donde la segunda fuerza de compresión aplicada al tercer componente en forma de partículas para formar la segunda capa y la tercera capa es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa.
  11. Un método de conformidad con la reivindicación 1 que comprende:

- desmontar el elemento desmontable de la primera cavidad del molde después de la formación de la primera capa;  
colocar un segundo componente en forma de partículas en una segunda cavidad del molde definida por una porción del molde y una porción de la primera capa; y  
5 comprimir el segundo componente en forma de partículas a lo largo del primer eje en una segunda etapa de compresión para formar una segunda capa del artículo de múltiples capas independiente y autónomo aplicando una segunda fuerza de compresión al segundo componente en forma de partículas, en donde la primera capa se encuentra con la segunda capa a lo largo de una primera interfaz esencialmente paralela al primer eje y la primera capa se encuentra con la segunda capa a lo largo de una segunda interfaz  
10 esencialmente perpendicular al primer eje,  
en donde la segunda fuerza de compresión aplicada al segundo componente en forma de partículas para formar la segunda capa es mayor que la primera fuerza de compresión aplicada al primer componente en forma de partículas para formar la primera capa.
- 15 12. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 3 a la 11 en donde el primer componente en forma de partículas y el segundo componente en forma de partículas tienen diferentes composiciones.
- 20 13. Un método de conformidad con cualquier reivindicación de la 3 a la 12 en donde el primer componente en forma de partículas y el segundo componente en forma de partículas tienen diferentes propiedades físicas.
14. A método de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 13 para fabricar una fuente de calor combustibles de múltiples capas para un artículo para fumar.





**Figura 2**



**Figura 3**