

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 162**

51 Int. Cl.:

B65D 85/804 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2014 PCT/IB2014/002648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2014 E 14831061 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 3030503**

54 Título: **Cápsula y dispositivo para preparar bebidas y procedimiento para producir cápsulas**

30 Prioridad:

03.12.2013 NL 2011887
10.02.2014 NL 2012232
21.07.2014 WO PCT/IB2014/063282

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2018

73 Titular/es:

BISERKON HOLDINGS LTD. (100.0%)
75 Prodromou Avenue, Oneworld Parkview
House
1307 Nicosia, CY

72 Inventor/es:

ANDREAE, JAN;
KLEP, MARK ERIC ANTON ARTHUR y
ZWEED, SANDER GORDON

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 657 162 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

Cápsula y dispositivo para preparar bebidas y procedimiento para producir cápsulas

5 Descripción

La invención se refiere a una cápsula para utilizarse en un dispositivo para la preparación de bebidas. La invención se refiere, además, a un procedimiento para producir una cápsula de acuerdo con la invención. La invención se refiere también a un conjunto de dicha cápsula y un dispositivo para preparar bebidas.

10 De la técnica anterior, se conocen diversas cápsulas para utilizarse en un dispositivo para preparar bebidas. Una cápsula conocida, tal como se describe, por ejemplo, en EP0512468, comprende una carcasa substancialmente troncocónica que consiste en una pared periférica, un lado de entrada extremo adyacente a la pared periférica, y un borde de acoplamiento que está conectado lateralmente respecto a la pared periférica a la pared periférica para
15 sujetar la cápsula en un porta-cápsulas del dispositivo para preparar bebidas. El borde de acoplamiento está conectado a una película/lámina perforable que también forma el lado de salida de la cápsula. La carcasa está llena de una sustancia a extraer, tal como café molido. Esta cápsula conocida puede colocarse en un dispositivo para preparar una bebida. Para este fin, la cápsula se coloca en un porta-cápsulas que sujeta sucesivamente la cápsula, lo que resulta en que el lado de entrada de la cápsula es perforado. Posteriormente, se hace pasar agua caliente a
20 una presión relativamente alta (6-20 bar) al porta-cápsulas y, por lo tanto, a través del lado de entrada a la cápsula, donde el agua entrará en contacto con la sustancia para formar la bebida final. Como resultado de la acumulación de presión en la cápsula, la película/lámina se hinchará de una manera tal que la película/lámina será perforada por el porta-cápsulas, como resultado de lo cual la bebida producida puede salir de la cápsula. La carcasa de la cápsula descrita en la patente mencionada anteriormente está realizada en aluminio. Aunque el aluminio tiene relativamente
25 buenas propiedades de barrera para la preservación de café durante un tiempo prolongado, el procesamiento del aluminio es relativamente difícil. Además, la cápsula será desechada después de su uso, formando parte normalmente del residuo general, lo que se traduce en una carga ambiental considerable.

30 EP2287090 describe cápsulas para la preparación de un extracto de café que tiene una estructura que facilita la perforación para la inyección de agua, cuya cápsula comprende un cuerpo troncocónico que comprende un borde, una pared lateral y una pared de entrada, así como una pared de suministro inferior, una cantidad previamente dosificada de café en la cápsula y una estructura en relieve en la pared de entrada.

35 WO2013/029184 describe un material de múltiples capas y recipientes, tales como cápsulas de bebidas, así como procedimientos de fabricación de los mismos. El material comprende una barrera formada posteriormente de un material adaptado para impedir que uno o más elementos no deseados atraviesen la capa de barrera.

40 US2012/0097602 describe un cartucho de filtro de bebidas biodegradable que tiene un componente de filtro de bebidas biodegradable permeable a los fluidos; un componente de tapa que puede abrirse y un componente de receptáculo de bebida compuesto por una capa de polímero estructural resistente al calor biodegradable exterior, una capa de estanqueidad protectora interior de polímero biodegradable y una capa de barrera intermedia.

45 Un objetivo de la invención es proporcionar una cápsula para preparar bebidas que, en particular después de su uso, resulte en una carga medioambiental reducida.

50 Para este fin, la invención proporciona una cápsula del tipo mencionado en la reivindicación 1, que comprende: una carcasa cerrada que está por lo menos parcialmente llena de una sustancia a extraer y/o a disolver, tal como café molido, para la preparación de una bebida, en el que la carcasa está cerrada, en el que la carcasa está por lo menos definida por una pared periférica, un lado extremo conectado a la pared periférica, y un borde de acoplamiento que sobresale lateralmente, que está conectado a la pared periférica a una distancia del lado extremo para permitir que la cápsula quede sujeta en un porta-cápsulas de un dispositivo para preparar bebidas; y por lo menos un elemento de cierre cerrado que está conectado al borde de acoplamiento que sobresale lateralmente para encerrar la sustancia en la cápsula de manera que se conserva, en el que la cápsula es completamente compostable, y en el que la carcasa y/o el elemento de cierre comprende por lo menos una capa de barrera, cuya capa de barrera es por
55 lo menos parcialmente, y preferiblemente substancialmente, impermeable al oxígeno, en el que la carcasa comprende también preferiblemente por lo menos una capa de material que rodea a la capa de barrera que protege completamente la capa de barrera de la atmósfera que rodea a la cápsula. Al fabricar la cápsula en uno o más materiales (biológicamente) compostables, la cápsula será desechada después de su uso, preferiblemente con el residuo verde (residuo de verduras, frutas y huerto), después de lo cual la cápsula se descompone molecularmente de manera biológica por microorganismos y, opcionalmente, después de suministrar calor de activación y humedad
60 (agua). En este caso, también se prefiere que los componentes de la cápsula estén realizados en biomateriales ("materiales de base biológica"), que son materiales que se originan a partir de organismos que están vivos o han estado vivos, aumentando más la sostenibilidad de la cápsula y reduciendo más la carga ambiental. Las moléculas

orgánicas que constituyen substancialmente la cápsula se convierten, en este caso, en moléculas orgánicas más pequeñas y finalmente en agua, dióxido de carbono y biomasa (humus), y posiblemente en constituyentes minerales, tales como sales. En las instalaciones de compostaje industrial, el proceso de compostaje completo suele durar unas pocas semanas. Este proceso de compostaje también se conoce como biodegradación. Fabricar todos los componentes de la cápsula a partir de materiales completamente compostables resulta en una ventaja medioambiental significativa. Esto ofrece una respuesta al objetivo permanente de mantener el flujo de residuos bajo control y para hacer frente de manera responsable a los desechos residuales. Además de la carga ambiental más baja que está asociada a la cápsula de acuerdo con la invención, la cápsula substancialmente cerrada es muy adecuada para conservar la substancia, generalmente café, durante un período de tiempo prolongado mediante el uso de una barrera al oxígeno, preferiblemente tanto en la carcasa como el elemento de cierre. Por lo tanto, no hay necesidad de una forma de envase selectiva para garantizar la calidad del producto, en particular del café.

El borde de acoplamiento normalmente está conectado a un extremo de la pared periférica alejado de la parte extrema (parte inferior). Esto da lugar a una cápsula asimétrica, en la que el plano de simetría de la cápsula está fijado por el borde periférico (pestaña). Normalmente, la pared periférica tendrá un diseño substancialmente troncocónico, con el fin de poder utilizar la cápsula en dispositivos conocidos para preparar bebidas. La carcasa es preferiblemente substancialmente rígida (dimensionalmente estable). En cuanto a diseño, la cápsula corresponde preferiblemente a la cápsula que se describe en la patente EP0512468 mencionada anteriormente.

Como que la por lo menos una barrera al oxígeno utilizada generalmente está afectada particularmente por la humedad y se desintegrará de una manera relativamente rápida y fácilmente cuando entra en contacto con la humedad (agua), es particularmente ventajoso que la capa de barrera al oxígeno quede rodeada (encerrada) por al menos una capa de material protector que proteja completamente la capa de barrera al oxígeno de la atmósfera (húmeda) que rodea la cápsula. El término atmósfera que rodea se entiende que significa el aire ambiente que rodea la cápsula. La capa de material circundante está realizada, en este caso, de un material que se ve relativamente poco afectado por la humedad y es relativamente estable en un ambiente húmedo y, por lo tanto, no se desintegrará o degradará fácilmente al entrar en contacto con la humedad. Preferiblemente, esta capa de material que protege la capa de barrera al oxígeno y forma, por lo tanto, una capa de material protector no es fácilmente permeable a la humedad, si es que lo es, como resultado de lo cual la capa de material de protección funciona como una especie de capa de barrera contra la humedad, por lo que la humedad no puede entrar en contacto rápida y fácilmente, si es que lo hace, con la capa de barrera al oxígeno que se encuentra detrás y es sensible a la humedad. Esto deja a la capa de barrera al oxígeno intacta y conserva la cápsula y su contenido como tal. En este caso, es importante que la capa de barrera al oxígeno esté completamente protegida del ambiente exterior (el entorno inmediato), dejando la capa de barrera al oxígeno sensible a la humedad parcialmente descubierta, como resultado de lo cual la capa de barrera al oxígeno puede entrar en contacto con el aire ambiente húmedo, lo que resulta en la desintegración eventualmente de una parte substancial de la capa de barrera al oxígeno o incluso de toda la capa de barrera al oxígeno, como resultado de lo cual el contenido de la cápsula quedaría expuesto a la humedad y al oxígeno en el entorno inmediato. Por lo menos una capa de material de protección queda colocada por lo menos en un lado exterior de la carcasa con el fin de actuar como pared de separación entre la capa de barrera al oxígeno sensible a la humedad y el entorno inmediato de la carcasa/cápsula. Sin embargo, además, también es concebible el uso de por lo menos una capa de material protector en un lado interior de la carcasa, como resultado de lo cual también puede impedirse el contacto directo entre el café (u otra substancia contenida en la cápsula) y la capa de barrera al oxígeno, lo cual puede beneficiar aún más la estabilidad de la capa de barrera al oxígeno. Preferiblemente, la capa de barrera al oxígeno quedará entonces completamente encerrada (rodeada) por una o más capas de material de protección. La por lo menos una capa de material circundante generalmente también funciona como capa de soporte (o capa de sustrato) substancialmente estable dimensionalmente para la capa de barrera al oxígeno - relativamente suave y de pared relativamente delgada normalmente -. Preferiblemente, la carcasa está realizada a partir de un laminado que comprende varias capas de material, de las cuales forma parte la por lo menos una capa de barrera al oxígeno y la por lo menos una capa de material de protección que rodea la capa de barrera al oxígeno. En este caso, preferiblemente, cada capa de material es compostable. Utilizando un laminado de capas de material, puede darse a la carcasa las propiedades deseadas de una manera eficiente. Las capas de laminado pueden estar unidas entre sí en este caso. Sin embargo, se prefiere que las capas de laminado se produzcan en una única etapa de fabricación por medio de un proceso de co-inyección (moldeo por inyección), como resultado de lo cual las diferentes capas de material quedarán conectadas entre sí integralmente. Es concebible que una capa de material más exterior esté provista de una capa de material adicional, en particular un revestimiento, después y durante la fabricación de la carcasa de la cápsula, que sea substancialmente impermeable a la humedad, con el fin de poder proteger el café (u otra substancia contenida en la cápsula) aún mejor de la humedad y, por lo tanto, conservarlo de una manera todavía más eficaz. Un ejemplo de un material adecuado para esta capa (recubrimiento) de material impermeable a la humedad adicional son una celulosa, tal como nitrocelulosa, hidroxietilcelulosa, o un polisacárido, tal como almidón, que también son compostables como tal. En el caso del almidón, es ventajoso enriquecer el almidón con gelatina y/o un éster de ácido graso (E-471).

Preferiblemente, la por lo menos una capa de material que rodea a la capa de barrera al oxígeno proporciona a la carcasa estabilidad dimensional y resistencia. Un ejemplo de materiales adecuados para este fin son poliésteres compostables, en particular un ácido poliláctico (PLA), preferiblemente un ácido poliláctico en estado amorfo. Además, el PLA actúa como razonable buena barrera contra la humedad con el fin de poder proteger la barrera al oxígeno durante un tiempo suficientemente largo - por lo menos unos pocos meses - de la humedad ambiente. Un poliéster, y en particular PLA, es por lo general relativamente rígido y dimensionalmente estable, incluso a una temperatura mayor de aproximadamente 90 °C a la que la cápsula se somete al preparar una bebida caliente, tal como café. Aunque el PLA cristalino es térmicamente más estable que el PLA amorfo, es preferible utilizar PLA amorfo, ya que el PLA amorfo es más fácilmente compostable que el PLA cristalino, y una cápsula basada en PLA amorfo también cumple la norma de compostabilidad EN13432 que especifica que un material tiene que haberse descompuesto en 12 semanas por lo menos un 90% en CO₂, agua, y pequeñas partículas de minerales (más pequeñas de 2 por 2 mm). Incidentalmente, una carcasa a base de PLA amorfo también podrá realizarse suficientemente fuerte por medio de una pared suficientemente gruesa (0,3-0,6 mm) y/o el diseño troncocónico de la pared lateral y/o cualquier elemento de refuerzo adicional en la zona de transición entre el lado extremo y la pared periférica. Incidentalmente, el PLA amorfo puede obtenerse durante moldeo por inyección enfriando el PLA relativamente rápido y en un grado suficiente a una temperatura de aproximadamente 40-50 grados Celsius. El proceso de moldeo por inyección se facilita si se utiliza PLA basado en caña de azúcar y/o remolacha azucarera, y estas materias primas resultarán también en una carcasa de la cápsula mejorada con una resistencia a la temperatura una relativamente alta. La estabilidad térmica del PLA también puede mejorarse mediante el uso de una mezcla racémica de ácido láctico durante la producción de ácido poliláctico, que resulta en un ácido poli-D/L-láctico. La estabilidad térmica del PLA (o un poliéster alternativo) puede mejorarse aún más añadiendo uno o más minerales (inorgánicos) al PLA, como resultado de lo cual se produce un de facto material compuesto. Preferiblemente, la capa de material comprende entre un 85 y un 100% en peso de poliéster, en particular PLA (amorfo). Tales partículas inorgánicas consisten preferiblemente en partículas inorgánicas en capas, fibrosas o en forma de placa, normalmente micropartículas y/o nanopartículas, que comprenden minerales de arcilla naturales o sintéticas, tales como mica, caolinita, vermiculita, haloisita, montmorillonita, zeolita, talco, y similares. En particular, las (micro) fibras de sílice (SiO₂) (compostables), producidas normalmente mediante tecnología sol-gel, son fácilmente compostables y refuerzan significativamente la estructura del PLA. Una cantidad ventajosa de fibras de sílice en la capa de material que comprende PLA es entre un 0 y un 15% en peso. Además, es ventajoso si se utiliza talco (compostable) en la capa de material que comprende PLA, ya que el talco también tiene un efecto lubricante que hace que la carcasa sea menos frágil y, por lo tanto, la refuerza. El contenido de talco en esta capa de material es preferiblemente de entre un 0 y un 15%. Esta capa de material, que también actúa como barrera de humedad suficientemente eficiente, está realizada preferiblemente en un material compuesto compostable de PLA (amorfo), fibras de sílice y talco, tal como se ha descrito anteriormente, y preferiblemente encierra completamente la barrera al oxígeno. El grosor de pared total de la carcasa, en particular formado por el grosor de este material compuesto del que está hecho preferiblemente la carcasa, es preferiblemente entre 0,3 y 0,6 milímetros. En este caso, la pared lateral tiene un grosor mayor, en particular del orden de magnitud de 0,5-0,6 mm y, en este caso, el lado extremo y/o el borde de acoplamiento tienen un grosor de pared pequeño, en particular de un orden de magnitud de 0,3 mm. Un lado extremo de pared relativamente delgada facilita el corte del lado extremo por cuchillas de un porta-cápsulas de un dispositivo para preparar bebidas al cerrar el porta-cápsulas. Un borde de acoplamiento de pared relativamente delgada facilita la sujeción de la cápsula en la posición del borde de acoplamiento. Una pared lateral (pared periférica) relativamente gruesa aumenta la estabilidad dimensional y la resistencia de la cápsula. Incidentalmente, la capa de barrera al oxígeno, que es una capa relativamente delgada con un grosor típico de decenas de micras, se incorporará en la capa de material o capas de material de protección circundante.

La barrera al oxígeno puede estar realizada en diversos materiales compostables y, por ejemplo, puede estar realizada en polímeros sintéticos o naturales compostables, tales como alcohol de polivinilo (PVOH) o etilen-vinil-alcohol biodegradable (EVOH), almidón, tereftalato de polibuteno (PBT), copoliéster termoplástico (TPC), un elastómero basado en TPC (TPE), polietileno biodegradable (PE), polipropileno biodegradable (PP), polibutileno biodegradable (PB) y copolímeros y mezclas de los mismos. En este momento, el PVOH es el más preferido como material de base, debido a sus relativamente buenas propiedades de barrera al oxígeno y la relativamente buena compostabilidad. Otra ventaja del PVOH es el hecho de que este material se une relativamente bien a una capa de material que comprende PLA sin el uso de un agente de unión separado. Un inconveniente del PVOH es la solubilidad en agua de este material, debido a lo cual es importante proteger este material de la humedad ambiente, lo que es posible, por ejemplo, mediante el uso de una o más de las capas de material de protección mencionado anteriormente. Otro inconveniente del PVOH es el hecho de que es relativamente inflamable y, por lo tanto, particularmente difícil de moldear por inyección a las temperaturas de moldeo por inyección habituales de más de 200 grados Celsius. En este caso, es ventajoso que el PVOH se mezcle con un poliol alifático, preferiblemente glicerol, lo que facilita considerablemente el moldeo por inyección. Preferiblemente, la cantidad de PVOH (o un material de base impermeable al oxígeno diferente) es por lo menos un 50% en peso. Preferiblemente, la cantidad de poliol, en particular glicerol (glicerina), es en este caso entre un 10 y un 50% en peso. En lugar de glicerol, también es posible utilizar PLA, carbonato de polipropeno (PPC) u otro poliéster compostable. Desde un punto de vista estético, es además ventajoso proporcionar talco a la capa de barrera al oxígeno. El talco tiene un color neutro,

blanco y evita que la capa de barrera al oxígeno sea demasiado visible claramente para los usuarios a través de la capa de material circundante normalmente ligeramente transparente.

5 Si se utiliza un material de base compostable o biodegradable distinto de PVOH como material de base para la barrera al oxígeno, puede ser ventajoso aumentar la compostabilidad o biodegradabilidad de este material de base alternativo mediante la adición de uno o más aditivos. Un ejemplo de aditivos biodegradables adecuados son un ácido glutámico o un derivado del mismo; un compuesto de ácido carboxílico que tenga una longitud de cadena de 5-18 átomos de carbono; un polímero; y un agente de hinchamiento. Adicionalmente, el aditivo puede comprender, además, uno o más de los siguientes constituyentes: un microbio que pueda convertir químicamente el material de polímero, una sustancia de quimiotaxis positiva para atraer microbios, partículas de metal que sean susceptibles a la corrosión, colorantes que activen la descomposición, o una resina portadora. En una realización preferida, la resina portadora se selecciona del grupo que consiste en: polidivinil benceno, copolímeros de etileno vinil acetato, anhídrido maleico, ácido acrílico con poliolefinas. Un aditivo compostable alternativo comprende una mezcla de un compuesto de furanona, un ácido glutámico, un compuesto de ácido hexadecanoico, un polímero de policaprolactona, agente de hinchamiento organoléptico (tal como fibras naturales, coloide desarrollado, ciclodextrina, ácido poliláctico, etc.) y una resina portadora que facilita la adición del aditivo en el material de base para barrera al oxígeno, lo que beneficia la compostabilidad de la barrera al oxígeno.

20 Si se utiliza un TPC como material de barrera al oxígeno, se utiliza preferiblemente un TPC, o un elastómero basado en el mismo, que tenga la fórmula molecular $-(A)_m-(B)_n-$, en el que $m > 1$, $n > 1$, y "A" significa segmentos de tereftalato de polibuteno rígido (PBT), y "B" se refiere a cadenas más largas de poliéter/poliéster suave y amorfo, tales como, por ejemplo, tereftalato de poli(tetrametilen éter glicol). Ajustando la relación entre los segmentos "A" y los segmentos "B", pueden variarse las propiedades del TPC. Preferiblemente es un 1-5% en peso, también si el elemento de estanqueidad comprende talco. La adición de talco también contribuye a la flexibilidad del elemento de estanqueidad.

30 Una capa de barrera contra el oxígeno que comprende uno o más polímeros sintéticos o naturales puede comprender, además, un agente de reticulación, tal como silano, glioxal, resina de melamina y similares. Preferiblemente, dicha capa de barrera contra el oxígeno está realizada en un material compostable y, por lo tanto, se prefieren polímeros naturales, tales como almidón, quitosano, y polímeros sintéticos, tales como PVOH. En una realización, la capa de material comprende, además, una cera y/o un relleno, tal como arcilla, lo que aumenta aún más la función de barrera.

35 Es concebible utilizar varias capas de barrera al oxígeno en la carcasa. Estas varias capas de barrera al oxígeno pueden estar realizadas en el mismo material. Estas varias capas de barrera al oxígeno pueden estar realizadas de diferentes materiales. Estas varias capas de barrera al oxígeno pueden quedar en contacto entre sí, pero también pueden estar separadas por una o más capas intermedias de material. En una realización preferida, la carcasa comprende por lo menos una capa de barrera al oxígeno sensible a la humedad, por ejemplo, realizada en PVOH, que esté protegida contra el entorno inmediato por al menos una capa de material de recubrimiento, por lo menos una de cuyas capas de material de recubrimiento está formada por una barrera al oxígeno relativamente resistente a la humedad realizada, por ejemplo, en celulosa y/o TPC.

45 Si se desea, también es posible utilizar una película/lámina metalizada como barrera al oxígeno y/o como barrera al agua (vapor). Preferiblemente, se aplica un revestimiento de aluminio a una capa de material ya formada del laminado para este fin. Generalmente, sin embargo, esta valiente realización no se prefiere dado que dicha capa metálica por lo general compromete la compostabilidad de la cápsula. Además, no se espera que una cápsula que comprende metal sea percibida por el usuario final como compostable.

50 Otra capa de material adicional del laminado puede funcionar, si se desea, como capa protectora y/o como capa de color para proporcionar a la cápsula un color deseado. Un ejemplo de dicha capa está formada por un polímero compostable seleccionado del grupo que consiste en poliésteres compostables, PLA, polihidroxialcanoatos, policaprolactonas, polibutileno succinato adipato, poli (butileno adipato co-tereftalato), PLA/copolímeros de caprolactona, polietileno biodegradable y nitrocelulosa. Otro ejemplo de un revestimiento de protección está formado por poliésteres biodegradables, polietileno biodegradable, PLA y derivados de PLA.

60 La capa de barrera al oxígeno forma preferiblemente entre un 0 y un 15% en peso de la carcasa. La por lo menos una capa de material que rodea a la capa de barrera está formada preferiblemente entre un 85 y un 100% en peso. Tal como ya se ha mencionado, la capa de barrera al oxígeno está encerrada como una capa (delgada) por la capa de material o capas de material circundante. En este caso, la capa de material o capas de material (juntas) forman la pared interior y la pared exterior de la carcasa y, haciendo esto, preferiblemente se encierra completamente la barrera al oxígeno. Todas las capas de material mencionadas anteriormente están realizadas de un material compostable. A menudo, la capa de barrera impermeable al oxígeno es sensible al agua, como resultado de lo cual

se prefiere proteger esta capa de barrera de agua (vapor) encerrando la capa de barrera con por lo menos dos capas de material circundantes (impermeables al agua).

5 El laminado del que está realizada la carcasa de la cápsula se produce preferiblemente por co-inyección de varias capas de laminado que se conectan entre sí durante el moldeo por inyección y, de este modo, forman un material compuesto. Preferiblemente, este proceso de co-inyección se lleva a cabo a una temperatura elevada a la que las capas de laminado serán líquidas, enfriándose el molde y, por lo tanto, la carcasa que se produce, de una manera relativamente rápida y en un grado suficiente durante/después de la inyección, como resultado de lo cual por lo menos una capa de material, en particular una capa de material realizado substancialmente en PLA, adoptará un estado amorfo. La investigación ha demostrado que el PLA amorfo es significativamente más compostable que el PLA (semi)cristalino. La rigidez del PLA amorfo puede incrementarse de manera ventajosa mediante la adición de uno o más aditivos que aumentan la rigidez. Los aditivos que son adecuados para este fin son el talco y, en particular, la adición de fibras (inorgánicas) al PLA. El talco normalmente también mejora la resistencia al calor de la carcasa. Ejemplos de fibras adecuadas son fibras realizadas en sílice, óxido de alúmina-borato y óxido de titanio.

15 La cápsula comprende, preferiblemente, un elemento de estanqueidad compostable que está conectado preferiblemente al borde de acoplamiento y está configurado para sellar substancialmente un espacio entre la cápsula y un dispositivo para preparar bebidas, mientras que la cápsula está sujeta en el dispositivo. Este elemento de estanqueidad compostable que está formado preferiblemente por una junta de estanqueidad está realizado preferiblemente en poliéster, más preferiblemente en un ácido poliláctico (PLA) (amorfo). Esta estructura amorfa puede obtenerse, por ejemplo, por moldeo de inyección del PLA a temperaturas relativamente bajas de entre 20 y 40 °C, preferiblemente de entre 25 y 30 °C. A esta temperatura de procesamiento baja, el PLA no tiene la oportunidad de cristalizar, lo que resulta en un estado amorfo. Sin embargo, si se aumenta la temperatura (por encima de 55-60 °C), por ejemplo, durante el uso regular de la cápsula, el estado amorfo del PLA se cristalizará parcialmente, lo que resulta en un estado semicristalino. Este proceso también se conoce como "cristalización fría". A esta temperatura elevada del PLA de cristalización, el PLA se vuelve gomoso, con la tensión molecular decreciente y produciéndose relajación. Después de enfriar la cápsula, después del uso, el estado semicristalino del PLA en el elemento de estanqueidad, que se vuelve duro y rígido a una temperatura inferior, continuará, facilitando significativamente la expulsión posterior de la cápsula desde un porta-cápsulas. El elemento de estanqueidad, preferiblemente, incorpora también por lo menos un aditivo, en particular fibras de refuerzo (inorgánicas) y/o talco, con el fin de mejorar la resistencia del elemento de estanqueidad. También es ventajoso que el elemento de estanqueidad (anular) esté realizado por lo menos parcialmente en un elastómero basado en copoliéster termoplástico compostable (TPC) con el fin de proporcionar más flexibilidad para el elemento de estanqueidad, lo que puede beneficiar a la capacidad de estanqueidad del elemento de estanqueidad. Por lo general, el elemento de estanqueidad comprende entre un 80 y un 90% en peso de PLA. Preferiblemente, el elemento de estanqueidad comprende entre un 10 y un 20% en peso de TPC. Un TPC adecuado es un polímero que tiene la fórmula molecular $-(A)_m-(B)_n-$, en la que $m > 1$, $n > 1$ y "A" está formado por segmentos de tereftalato de polibuteno rígido (PBT), y "B" está formado por cadenas más largas de poliéter/poliéster suave y amorfo, tal como, por ejemplo, tereftalato de poli(tetrametilen éter glicol). Ajustando la relación entre los segmentos "A" y los segmentos "B", pueden variarse las propiedades del TPC. Si el elemento de estanqueidad comprende talco, es también referiblemente 1-5% en peso. La adición de talco también contribuye a la flexibilidad del elemento de estanqueidad.

45 Preferiblemente, el elemento de estanqueidad está por lo menos parcialmente fusionado junto con el borde de acoplamiento. Esto se consigue normalmente por medio de soldadura, preferiblemente por medio de soldadura por ultrasonidos. Debido al hecho de que las superficies de contacto del borde de acoplamiento y el elemento de estanqueidad generalmente están realizadas substancialmente del mismo material, en particular, PLA, puede producirse una conexión relativamente fuerte por fusión. Esto hace que sea posible realizar la cápsula a partir de componentes que estén unidos sucesivamente entre sí para formar la cápsula final, lo cual generalmente beneficia el proceso de fabricación y, en particular, el diseño y la funcionalidad de los componentes. La costura de soldadura (o costura de fusión) preferiblemente se realiza completamente alrededor de la (pared periférica de la) carcasa, como resultado de lo cual, pueden evitarse fugas entre el borde de acoplamiento y el elemento de estanqueidad. Es ventajoso que un borde exterior del elemento de estanqueidad esté conectado al borde de acoplamiento, mientras que un borde interior del elemento de estanqueidad no está conectado al borde de acoplamiento. Esto mejora la flexibilidad del elemento de estanqueidad (anular). En este caso, es concebible que la anchura del borde exterior del elemento de estanqueidad sea substancialmente igual a la anchura del borde interior del elemento de estanqueidad. Una parte del elemento de estanqueidad, incluyendo, por ejemplo (entre otras cosas) el borde interior del elemento de estanqueidad, se encuentra preferiblemente a una distancia desde el borde de acoplamiento. Como resultado de ello, se forman unos espacios o cámaras de aire entre el borde de acoplamiento y el elemento de estanqueidad, lo cual también beneficia a la flexibilidad del elemento de estanqueidad. En una realización preferida, el elemento de estanqueidad anular tiene una anchura que corresponde substancialmente a la anchura del borde de acoplamiento.

60 Es ventajoso que el elemento de estanqueidad aumente el diámetro efectivo de la cápsula. Esto hace que sea posible el uso de una carcasa estandarizada, mientras que el porta-cápsulas determina el dimensionamiento del

elemento de estanqueidad, el cual puede adaptarse más fácilmente. En dicha orientación, una parte (exterior) del elemento de estanqueidad encierra un lado periférico del borde de acoplamiento. Otra parte del elemento de estanqueidad en este caso quedará normalmente situada por encima del borde de acoplamiento. Un borde periférico interior del elemento de estanqueidad normalmente anular generalmente no está conectado y está situado a una distancia del borde de acoplamiento. Esto facilita el doblado (deformación) del elemento de estanqueidad durante la sujeción en el porta-cápsulas, lo cual beneficia el efecto de estanqueidad.

El elemento de estanqueidad anular normalmente se produce por separado y se monta alrededor de la carcasa y se une al borde de acoplamiento después de la producción. El elemento de estanqueidad puede ser comercializado por separado. Las características técnicas relacionadas con el elemento de estanqueidad pueden aplicarse de manera totalmente independiente de las propiedades y las características técnicas de la carcasa. Sin embargo, generalmente se prefiere que el elemento de estanqueidad y la carcasa de la cápsula se realicen del mismo material de base con el fin de poder soldar los dos componentes entre sí. La carcasa también puede ser comercializada por separado, opcionalmente en estado llena, y montada con el elemento de estanqueidad después del transporte.

Las capas del material del laminado se sueldan preferiblemente entre sí o se pegan entre sí por medio de un adhesivo completamente compostable. Un ejemplo de un adhesivo compostable es un adhesivo que comprende entre un 1 y un 70% en peso de polímero compostable, seleccionado del grupo constituido por: un poliéster alifático o parcialmente aromático y un uretano de poliéster alifático termoplástico. Otro ejemplo de un adhesivo compostable está formado por polímeros acrílicos biodegradables, poliésteres biodegradables, PLA, polihidroxialcanoatos, policaprolactonas, polibutileno succinato adipato, poli(butileno adipato-co-tereftalato), copolímeros de PLA/caprolactona, almidón, resinas de hidrocarburo y, por supuesto, resina de pino. Preferiblemente, el adhesivo compostable comprende un polímero acrílico biodegradable o un adhesivo de fusión en caliente a base de policaprolactona.

Si se desea, el adhesivo compostable comprende, además, un agente adherente, tal como una resina. Dicho agente adherente comprende preferiblemente una resina vegetal, tal como una resina colofonia y fenólica, un polímero de terpeno, tal como una resina fenólica de terpeno y resina de terpeno modificado aromático, una resina de estireno, resina de cumarona/indeno, una resina alquilo fenólica, una resina de xileno, una resina de petróleo de tipo C5, una resina de petróleo de tipo C9 y una resina hidrogenada alicíclica. Preferiblemente, el agente adherente comprende una resina vegetal, tal como una resina de trementina, y/o un polímero de terpeno, ya que tales agentes adherentes tienen una buena adhesividad en combinación con el polímero compostable presente en el adhesivo compostable.

Es concebible que la capa de barrera impermeable al oxígeno sea también substancialmente impermeable al vapor de agua, como resultado de lo cual la capa de barrera puede proteger la sustancia en la cápsula del contacto con la humedad ambiente y el oxígeno del ambiente.

La cápsula está realizada preferiblemente de un material de base biológica compostable, tal como biopolímeros biodegradables, papel (reciclado) y/o cartón y polímeros biodegradables sintéticos. Los polímeros biodegradables comprenden preferiblemente poliésteres biodegradables, PLA, polihidroxialcanoatos, policaprolactonas, polibutileno adipato succinato, polibutileno adipato co-tereftalato, PLA/copolímeros de caprolactona, polietileno biodegradable y nitrocelulosa. El PLA puede comprender tanto L-enantiómero (homopolímero PLLA) como D-enantiómero (homopolímero PDLA).

En particular, la cápsula está realizada preferiblemente en un polímero de base biológica (biopolímero). Se trata de materiales que están realizados de materias primas bio-renovables (reciclables). Esto se refiere, por lo tanto, al origen de los materiales. Ejemplos son bioplásticos, un término que se utiliza para denotar plásticos que están realizados de productos naturales, tales como almidón obtenido a partir de patatas o maíz, o a partir de celulosa. Se trata, de hecho, de biopolímeros sintéticos. Los biopolímeros pueden seleccionarse de carbohidratos, polisacáridos (por ejemplo celulosa, almidón, glicógeno, hemicelulosa, quitina, inulina fructano, lignina y/o sustancias de pectina) gomas, proteínas, opcionalmente cereales, proteínas vegetales y/o animales (tales como gluten, proteínas de suero, y/o gelatina), coloides (tales como hidrocoloides, por ejemplo hidrocoloides naturales, tales como gomas), otros ácidos poliorgánicos (tales como PLA, poliglicólido y polihidroxialcanoato (PHA)), mezclas y/o derivados modificados de los mismos.

Los materiales de base biológica pueden renovarse (reciclarse) después de su uso, pero también pueden ser compostados. Tal como ya se ha indicado anteriormente, el compostaje consiste en descomponer microbiológicamente los materiales de los que está realizada la cápsula en un período de tiempo relativamente corto en por lo menos agua, carbono y la biomasa (humus), y opcionalmente metano. En este caso, se utilizan preferiblemente materiales, en particular polímeros, que se descomponen como máximo en 12 semanas en condiciones estrictas (respecto a temperatura, humedad y tiempo y similares) en agua, dióxido de carbono, biomasa y metano. Estos polímeros cumplen EN13432, una norma internacional para polímeros compostables. Esta norma define tanto el programa de prueba como los criterios de evaluación que deben cumplir los envases compostables,

tales como la velocidad y el grado al que un polímero biodegradable tiene que descomponerse bajo condiciones de compostaje comerciales. Si un producto de polímero es compostable depende en parte de la geometría del producto y cualquier aditivo, tales como por ejemplo talco, plastificantes compostables, incluyendo glicerina, y/o rellenos compostables, incluyendo almidón.

5 Si se desea, la cápsula está realizada en celulosa, tal como celulosa regenerada, celofán y/o diacetato de celulosa. Si la carcasa y/o el elemento de cierre está realizado por lo menos parcialmente en celulosa, es necesario que el tipo de celulosa utilizada pueda soportar temperaturas relativamente altas justo por debajo del punto de ebullición del agua. Por lo tanto, la cápsula está realizada preferiblemente en un compuesto que comprende por lo menos entre un 20 y un 90% en peso de éster de celulosa, en el que el porcentaje en peso se ha calculado respecto al peso del compuesto total, por lo menos entre un 15 y un 50% en peso (m/m) de plastificante, en el que el porcentaje en peso se ha calculado respecto al peso de éster de celulosa que está presente en el compuesto, y por lo menos entre un 5 y un 70% en peso de relleno inorgánico, en el que el porcentaje en peso se ha calculado respecto al peso del compuesto total.

15 Los plastificantes se seleccionan preferiblemente del grupo que comprende glicerina, triacetina, trietilenglicol, fosfato de trifenilo, polietilenglicol, propilenglicol, lactato de etilo, lactato de metilo, triacetato de glicerol, citrato de acetil tributilo, citrato de trietilo, citrato de dietilo, acetato de glicerol, ftalato, sorbitol, maltitol, xilitol, eritritol, éster de ácido graso o mezclas de los mismos. Preferiblemente, el relleno comprende silicato, tal como talco.

20 Preferiblemente, la cápsula, es decir la carcasa y/o el elemento de cierre, está realizada por lo menos parcialmente de ácido poliláctico o un derivado del mismo. El ácido poliláctico opcionalmente puede estar mezclado con almidón con el fin de mejorar la velocidad con la que se descompone el material. Si es necesario, la capa que consiste en ácido poliláctico comprende entre aproximadamente un 2% (m/m) y aproximadamente un 20% (m/m) de almidón. En una realización de una variante, el ácido poliláctico comprende, además, un estearato de metal de transición, tal como una sal de estearato de aluminio, antimonio, bario, bismuto, cadmio, cerio, cromo, cobalto, cobre, galio, hierro, lantano, plomo, litio, magnesio, mercurio, molibdeno, níquel, potasio, metales de tierras raras, plata, sodio, estroncio, estaño, tungsteno, vanadio, itrio, zinc y circonio. Si se desea, la capa que consiste en ácido poliláctico comprende entre aproximadamente un 0,5% (m/m) y aproximadamente un 5% (m/m) de estearato de metal.

30 Si la carcasa y/o el elemento de cierre está fabricado por lo menos parcialmente en ácido poliláctico, el ácido poliláctico tiene que ser capaz de soportar temperaturas relativamente altas de justo por debajo del punto de ebullición del agua. Sin embargo, un ácido poliláctico puro normalmente no será adecuado para el uso debido a la temperatura relativamente baja de transición vítrea (T_g) de 50 °C. Además, los ácidos polilácticos, en particular homopolímeros PDLA y PLLA, tienen una velocidad de cristalización relativamente baja que normalmente es demasiado baja para lograr un grado de cristalización suficiente durante la producción del (de los) componente(s) respectivo(s).

40 Por lo tanto, es ventajoso que el material utilizado sea un compuesto de ácido poliláctico líquido, cuyo compuesto consista por lo menos en un 94% (m/m) de componentes ácidos. Se ha encontrado que dicho compuesto de ácido poliláctico líquido no cristaliza por encima de una temperatura de 10 °C. Por lo tanto, dicho compuesto de ácido poliláctico líquido puede utilizarse para formar una capa de material de ácido poliláctico que pueda soportar temperaturas relativamente altas justo por debajo del punto de ebullición del agua. Preferiblemente, el compuesto comprende una concentración total de componentes ácidos de por lo menos un 95% (m/m), más preferiblemente la concentración componentes ácidos es por lo menos de un 96% (m/m), un 97% (m/m), un 98% (m/m), un 99% (m/m). Se obtienen propiedades particularmente ventajosas si el compuesto de ácido poliláctico líquido comprende una concentración total de componentes ácidos del 100% (m/m). También se ha encontrado que es ventajoso que el material utilizado tenga una composición que comprenda: una resina compostable de PLLA con una fracción limitada (\leq 5% mol) de PDLA, enriquecida con por lo menos un agente nucleante. Preferiblemente, el agente nucleante comprende una combinación de (i) preferiblemente entre un 0 y un 25% en peso de agente nucleante inorgánico, preferiblemente talco, y (ii) preferiblemente entre un 0 y un 30% en peso de relleno inorgánica, que preferiblemente presenta una estructura laminar, preferiblemente un mineral de arcilla, en particular un mineral de aluminio, tal como caolín.

55 La carcasa y el elemento de cierre pueden estar realizados substancialmente del mismo material o tener una composición de material substancialmente idéntica. En este caso, el constituyente principal común está formado preferiblemente por PLA. Opcionalmente, el PLA puede enriquecerse específicamente en la posición con uno o más aditivos con el fin de regular, por ejemplo, la resistencia al calor y/o el módulo de elasticidad. Una ventaja adicional de utilizar el mismo polímero para la carcasa y el elemento de cierre es el hecho de que ambos componentes pueden soldarse entre sí, de modo que no se requiere ningún adhesivo.

60 Preferiblemente, el elemento de cierre está formado por una película/lámina substancialmente compostable completamente. Esta película/lámina puede consistir en una capa de material o un laminado de varias capas de

material que preferiblemente estén conectadas entre sí. En este caso también, una de las capas de material puede ser una barrera impermeable al oxígeno. A menudo, esta barrera también quedar encerrada por capas impermeables al agua para proteger la barrera al oxígeno mencionada anteriormente. De esta manera, a la película/lámina se le darán tanto propiedades de impermeabilidad al oxígeno como de impermeabilidad al agua (vapor). Una capa de material de la película/lámina que queda frente a la carcasa (a temperatura elevada) preferiblemente puede soldarse y/o pegarse a la carcasa. El elemento de cierre también puede diseñarse de manera diferente y también puede consistir en varios elementos, incluyendo, por ejemplo, la combinación de una película/lámina (compostable) y una placa de perforación (compostable) que forme parte de la cápsula. Un ejemplo de esto se menciona en las solicitudes de patente internacional WO2011/159162A1 y WO2011/159163A1, cuyo contenido se considera que forma parte del contenido de la presente patente por referencia.

La invención también se refiere a una carcasa para utilizarse en una cápsula de acuerdo con la invención.

La invención se refiere, además, a un elemento de estanqueidad anular para utilizarse en una cápsula de acuerdo con la invención. El elemento de estanqueidad, en este caso, está realizado preferiblemente por lo menos parcialmente en por lo menos un poliéster compostable, en particular un ácido poliláctico (PLA) (amorfo), preferiblemente en un 80-90% en peso. Más preferiblemente, el elemento de estanqueidad comprende también un elastómero basado en copoliéster termoplástico compostable (TPC) (también denominado TPE de TPC-ET), preferiblemente en un 10-20% en peso. Por lo general, el PLA y el TPC se utilizarán como material compuesto. Un ejemplo de un TPC adecuado ya se ha mencionado anteriormente. Opcionalmente, puede añadirse talco al material compuesto mencionado anteriormente con el fin de aumentar la flexibilidad del elemento de estanqueidad, preferiblemente en un porcentaje en peso de un 1-5%. Opcionalmente, se añaden otros aditivos tales como colorantes (compostables) y uno o más aditivos anti-adherentes al elemento de estanqueidad.

La invención también se refiere a un procedimiento para producir una cápsula para preparar bebidas, en particular una cápsula de acuerdo con la invención, que comprende las siguientes etapas: A) fabricar una carcasa de la cápsula a partir de por lo menos un material compostable, en el que la carcasa está substancialmente cerrada, en el que la carcasa está definida por lo menos por una pared periférica, un lado extremo conectado a la pared periférica y un borde de acoplamiento que sobresale lateralmente, que está conectado a la pared periférica a una distancia desde el lado de extremo para sujetar la cápsula en un porta-cápsulas de un dispositivo para preparar bebidas; B) fabricar un elemento de cierre a partir de por lo menos un material compostable, C) llenar por lo menos parcialmente la carcasa con una sustancia a extraer y/o disolver, tal como café molido, para preparar una bebida; y D) unir el elemento de cierre en la carcasa de manera que la sustancia quede encerrada en la cápsula de una manera substancialmente estanca al aire, en el que la carcasa y/o el elemento de cierre comprende por lo menos una capa de barrera, cuya capa de barrera es substancialmente impermeable al oxígeno. En este caso, la carcasa también comprende preferiblemente por lo menos una capa de material que rodea a la capa de barrera, en la que el por lo menos un material circundante protege completamente la capa de barrera de la atmósfera que rodea a la cápsula. Preferiblemente, la carcasa se fabrica en la etapa A) por medio de co-inyectar en un molde por lo menos un material compostable licuado para formar la por lo menos una capa de barrera al oxígeno, y por lo menos un material compostable licuado para formar la por lo menos una capa de material que rodea la capa de barrera, después de lo cual la carcasa se enfría a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión más baja de los materiales. Más preferiblemente, durante la fabricación de la carcasa por co-inyección en la etapa A), la capa de barrera al oxígeno queda rodeada (encerrada/envuelta) completamente por lo menos por una capa de material circundante. Normalmente, la inyección de diferentes materiales en el molde se lleva a cabo sucesivamente, de manera que una capa de material que ya ha sido inyectada puede enfriarse lo suficiente para volverse dimensionalmente estable antes de que se inyecte una o más capas de material posteriores en el molde. En lugar de por co-inyección, la carcasa puede formarse también por medio termoformado normalmente de un laminado que ha sido fabricado por co-extrusión.

Además, la invención se refiere a un conjunto de una cápsula, y a un dispositivo para preparar bebidas, cuyo dispositivo comprende un porta-cápsulas para recibir la cápsula. En este caso, el porta-cápsulas comprenderá normalmente varias partes de soporte que son desplazables entre sí entre una posición abierta, en la que la cápsula puede colocarse en el porta-cápsulas, y una posición cerrada, en la que el borde de acoplamiento y el elemento de estanqueidad de la cápsula se sujetan de una manera substancialmente estanca a los líquidos por las partes de soporte.

La invención se refiere, además, al uso de una cápsula de acuerdo con la invención en un dispositivo para preparar bebidas.

La invención se explicará por medio de las realizaciones ilustrativas no limitativas que se muestran en las siguientes figuras, en las cuales:

- La figura 1 muestra una sección transversal de una cápsula de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- La figura 2 muestra una sección transversal de una cápsula de acuerdo con la figura 1, provista de una capa protectora;
- 5 La figura 3 muestra una sección transversal de una cápsula de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;
- La figura 4 muestra una sección transversal de una cápsula de acuerdo con la figura 3, provista de una capa protectora;
- 10 La figura 5 muestra una sección transversal de una carcasa de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- La figura 6 muestra una sección transversal de una cápsula de acuerdo con la figura 5, provista de una capa protectora;
- La figura 7 muestra una sección transversal de una carcasa de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;
- 15 La figura 8 muestra una sección transversal de una cápsula de acuerdo con la figura 7, provista de una capa protectora;
- La figura 9 muestra esquemáticamente una sección transversal de una cápsula de acuerdo con una primera realización de la presente invención, provista de una junta de estanqueidad no unida para montaje en superficie;
- 20 La figura 10 muestra esquemáticamente un detalle de la junta de estanqueidad en una posición no unida;
- La figura 11 muestra esquemáticamente una sección transversal de una cápsula de acuerdo con una primera realización de la presente invención, provista de una junta de estanqueidad unida para montaje en superficie; y
- La figura 12 muestra esquemáticamente un detalle de la junta de estanqueidad en posición unida.
- 25 La figura 1 muestra una sección transversal de una cápsula (1) de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La cápsula inicialmente cerrada substancialmente (1) comprende una carcasa (2) con una pared troncocónica periférica (3) y un borde o pestaña de acoplamiento que sobresale lateralmente (4) que queda contiguo a la pared periférica troncocónica (3). Esta carcasa (2) está llena, por ejemplo, de café (no mostrado) y forma la base de la cápsula (1).
- 30 La carcasa (2) está fabricada, por ejemplo, por medio de una técnica de co-inyección, como resultado de lo cual la carcasa (2) se compone de un laminado (integrado) de dos capas de material (5, 6) realizadas en PLA, entre las cuales hay dispuesta una capa de material (7) realizada en PVOH. Esta configuración es completamente compostable. Preferiblemente, las capas de PLA (5, 6) se encuentran en estado amorfo. En este caso, las capas de PLA (5, 6) encierran completamente la capa de PVOH (7). Las capas de PLA (5, 6) actúan principalmente como
- 35 barrera a la humedad, mientras que la capa de PVOH (7) actúa como barrera al oxígeno.
- Un lado (inferior) del borde de acoplamiento (4) queda unido a una película/lámina substancialmente compostable (8) con el fin de encerrar el café de una manera substancialmente estanca al medio en la carcasa (2). La película/lámina (8) preferiblemente es también impermeable al agua y al oxígeno. Para este fin, la película/lámina (8)
- 40 puede estar compuesta de varias capas de película/lámina.
- La figura 2 muestra esquemáticamente la sección transversal de una cápsula (1) de acuerdo con la figura 1. Además, la cápsula (1) está provista de una capa protectora (9) de celulosa que está dispuesta sobre la capa de PLA exterior (5). Esta capa de protección (9) forma una barrera al oxígeno y una barrera a la humedad adicional
- 45 para proteger el café en la cápsula (1).
- La figura 3 muestra una sección transversal de una cápsula (11) de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. La cápsula inicialmente cerrada substancialmente (11) comprende una carcasa (12) con una pared troncocónica periférica (13) y un borde o pestaña de acoplamiento que sobresale lateralmente (14) que queda contiguo a la pared periférica troncocónica (13). Esta carcasa (12) está llena, por ejemplo, de café (no mostrado) y forma la base de la cápsula (11) y se compone de una estructura en capas que tiene una capa de PLA (15) en el
- 50 lado exterior y una capa de material (17) realizada en PVOH en el lado interior. Este compuesto es completamente compostable. Preferiblemente, la capa de PLA (15) se encuentra en estado amorfo.
- 55 Un lado (inferior) del borde de acoplamiento (14) queda unido a una película/lámina substancialmente compostable (18) con el fin de encerrar el café de una manera substancialmente estanca al medio en la carcasa (12). La película/lámina (18) preferiblemente es también impermeable al agua y al oxígeno. Para este fin, la película/lámina (18) puede estar compuesta de varias capas de película/lámina.
- 60 En este caso, la capa de PLA (15) y la película/lámina (18) encierran conjuntamente la capa de PVOH (17) completamente. La capa de PLA (15) y la película/lámina (18) actúan principalmente como barrera a la humedad, mientras que la capa de PVOH (17) actúa como barrera al oxígeno.

La figura 4 muestra esquemáticamente la sección transversal de una cápsula (11) de acuerdo con la figura 3. Además, la cápsula (11) está provista de una capa protectora (19) de celulosa que está dispuesta sobre la capa de PLA exterior (15). Esta capa protectora (19) forma una barrera al oxígeno y una barrera a la humedad adicional para proteger el café en la cápsula (11).

La figura 5 muestra esquemáticamente una sección transversal de una carcasa (22) de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La carcasa (22) presenta una pared troncocónica periférica (23) y un borde o pestaña de acoplamiento que sobresale lateralmente (24) que queda contiguo a la pared periférica troncocónica (23).

La carcasa (22) está realizada, por ejemplo, por co-inyección, como resultado de lo cual la carcasa (22) se compone de un laminado (integrado) de dos capas de material (25, 26) realizadas en PLA, entre las cuales hay dispuesta una capa de material (27) realizada en PVOH. Esta configuración es completamente compostable. Preferiblemente, las capas de PLA (25, 26) se encuentran en estado amorfo. En este caso, las capas de PLA (25,26) encierran la capa de PVOH (27) completamente. Las capas de PLA (25, 26) actúan principalmente de barrera a la humedad, mientras que la capa de PVOH (27) actúa de barrera al oxígeno.

La figura 6 muestra esquemáticamente la sección transversal de una carcasa (22) de acuerdo con la figura 5. Además, la carcasa (22) está provista de una capa protectora (29) de celulosa que se dispone sobre la capa de PLA exterior (25). Esta capa protectora (29) forma una barrera al oxígeno y una barrera a la humedad adicional para proteger el café en la carcasa (22).

La figura 7 muestra una sección transversal de una carcasa (32) de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. La carcasa (32) presenta una pared troncocónica periférica (33) y un borde o pestaña de acoplamiento que sobresale lateralmente (34) que queda contiguo a la pared periférica troncocónica (33). Esta carcasa (32) está compuesta por una estructura en capas que tiene una capa de PLA (35) en el lado exterior y una capa de material (37) realizada en PVOH en el lado interior. Esta configuración es completamente compostable. Preferiblemente, la capa de PLA (35) se encuentra en estado amorfo.

La figura 8 muestra esquemáticamente la sección transversal de una carcasa (32) de acuerdo con la figura 7. Además, la carcasa (32) presenta una capa protectora (39) de celulosa que está dispuesta sobre la capa de PLA (35). Esta capa protectora (39) forma una barrera al oxígeno y una barrera a la humedad adicional para proteger el café en la carcasa (32).

La figura 9 muestra esquemáticamente una sección transversal de una cápsula (41) de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La cápsula (41) comprende una carcasa (42) con una pared troncocónica periférica (43) y un borde o pestaña de acoplamiento que sobresale lateralmente (44) que queda contiguo a la pared periférica troncocónica (43). Esta carcasa (42) está llena, por ejemplo, de café (no mostrado) y forma la base de la cápsula (41). En el lado superior del borde de acoplamiento (44), la carcasa (42) está unida a una junta de estanqueidad montada en superficie (50). La junta de estanqueidad (50) está realizada en PLA amorfo provisto de uno o más aditivos, tales como talco y, por tanto, es substancialmente compostable completamente. La junta de estanqueidad (50) no está todavía unida al borde de acoplamiento (44).

La figura 10 muestra esquemáticamente un detalle de la junta de estanqueidad (50) y el borde de acoplamiento (44) en posición no unidos. En la cara inferior de la junta (50) hay presentes unas costuras de soldadura (51, 52) que pueden soldarse junto con el borde de acoplamiento (44). El borde periférico exterior (53) de la junta (50) está situado en el borde de acoplamiento (44) y también puede soldarse junto con el borde de acoplamiento (44). La junta de estanqueidad (50) presenta también un borde de retención de agua vertical circular (54) que mejora aún más el efecto de estanqueidad. Un borde periférico interior (55) de la junta de estanqueidad (50) no está conectado a la carcasa (42) y se extiende hacia arriba. Esto facilita el doblado de la junta de estanqueidad (50) cuando la cápsula (41) se está sujetando en un porta-cápsulas, beneficiando así la capacidad de estanqueidad de la junta de estanqueidad (50).

La figura 11 muestra esquemáticamente una sección transversal de una cápsula (41) de acuerdo con la primera realización de la presente invención y de acuerdo con la figura 9, en la que la junta de estanqueidad (50) está soldada al borde de acoplamiento (44).

La figura 12 muestra esquemáticamente un detalle de la junta de estanqueidad (50) y el borde de acoplamiento (44) en posición unidos. La junta de estanqueidad (50) se fusiona con el borde de acoplamiento (44) por medio de una costura de soldadura (52). El borde periférico exterior (53) de la junta (50) también está soldado al borde de acoplamiento (44). Por lo menos dos cámaras de aire (56, 57) están situadas entre la junta de estanqueidad (50) y el borde de acoplamiento (44) de la cápsula (41), una entre el extremo libre (55) y la pared de acoplamiento (44) y una entre las dos costuras de soldadura (51, 52). En la posición de las cámaras de aire (56, 57), la junta de estanqueidad

(50) es más resistente y hay espacio para que la junta de estanqueidad (50) se mueva en la dirección de la pestaña (44). De esta manera, la junta de estanqueidad (50) puede adaptarse mejor a la forma de un porta-cápsulas (no mostrado) de una máquina de café.

5 El uso de la cápsula para preparar café puede describirse tal como sigue. La cápsula (41) se coloca sujeta en un porta-cápsulas abierto (no mostrado), tras lo cual se cierra el porta-cápsulas. Durante el cierre del porta-cápsulas, el borde de acoplamiento (44) y la junta de estanqueidad (50) fijada al mismo quedan sujetos. En el transcurso de la sujeción, el lado extremo será perforado por unos elementos de perforación del porta-cápsulas y la junta de estanqueidad (50) realizada en PLA amorfo quedará conformada parcialmente alrededor de un borde de sujeción del porta-cápsulas, creando, de este modo, una junta. A partir de entonces, se introduce agua caliente a una temperatura de aproximadamente 95 °C al porta-cápsulas y a la cápsula (41) a través del lado extremo. Como resultado de este aumento de la presión, la película/lámina (no mostrada) se hinchará y será perforada por una placa de perforación que forma parte del porta-cápsulas, como resultado de lo cual el café puede pasar fuera de la cápsula (41) y puede recogerse en la taza.

15 Durante este proceso de extracción, la junta de estanqueidad (50) cristalizará parcialmente a un estado semicristalino debido a una "cristalización fría". Además, la junta (50) se volverá ligeramente gomosa por encima de la temperatura de transición vítrea (Tg) del PLA de aproximadamente 55-60 °C, lo que beneficia el efecto de estanqueidad. Después del proceso de extracción, la temperatura de la junta de estanqueidad (50) descenderá por debajo de la temperatura de transición vítrea mencionada anteriormente de manera relativamente rápida, como resultado de lo cual se obtiene una junta de estanqueidad semicristalina relativamente rígida (50). Debido a la mayor rigidez en comparación con el estado inicial amorfo, la junta de estanqueidad (50) y, por lo tanto, la cápsula (41), pueden retirarse del porta-cápsulas de una manera relativamente fácil.

25 Será evidente que la invención no se limita a las realizaciones ilustrativas ilustradas y descritas aquí, sino que son posibles innumerables variantes sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas, que serán obvias para la persona experta en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Cápsula (1, 11, 41) para preparar bebidas, que comprende:

5 - una carcasa cerrada (2, 12, 22, 32, 42) que está llena por lo menos parcialmente de una substancia a extraer y/o a disolver, tal como café molido, para preparar una bebida, en el que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) está cerrada, en el que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) está definida por lo menos por una pared periférica (3, 13, 23, 33, 43), un lado extremo conectado a la pared periférica (3, 13, 23, 33, 43), y un borde de acoplamiento que sobresale lateralmente (4, 14, 24, 34, 44) que está conectado a la
 10 pared periférica (3, 13, 23, 33, 43) a una distancia desde el lado de extremo para permitir que la cápsula (1, 11, 41) quede sujeta en un porta-cápsulas de un dispositivo para preparar bebidas; y
 - por lo menos un elemento de cierre cerrado (8, 18), que está conectado al borde de acoplamiento que sobresale lateralmente (4, 14, 24, 34, 44) para encerrar la substancia en la cápsula (1, 11, 41) de manera que se conserve,

15 caracterizado por el hecho de que la cápsula (1, 11, 41) es completamente compostable, y por el hecho de que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) comprende por lo menos una capa de barrera (7, 17, 27, 37), cuya capa de barrera (7, 17, 27, 37) es impermeable al oxígeno, y por el hecho de que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) comprende por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera (7, 17, 27, 37), y por el hecho de que el por
 20 lo menos un material circundante (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) protege completamente la capa de barrera (7, 17, 27, 37) de la atmósfera que rodea a la cápsula (1, 11, 41).

2. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que el borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44) está conectado a un extremo de la pared periférica (3, 13, 23, 33, 43) que se encuentra alejado del lado extremo.

3. Cápsula (1, 11,41) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que la pared periférica (4, 14, 24, 34, 44) tiene un diseño substancialmente troncocónico.

30 4. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) es substancialmente rígida.

5. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) y la por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) están laminadas entre sí.

6. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) forma una barrera a la humedad (7, 17, 27, 37).

40 7. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por el hecho de que la capa de barrera (7, 17, 27, 27) preferiblemente está encerrada completamente por lo menos por dos capas de material circundante (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35).

45 8. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 7, caracterizada por el hecho de que el laminado comprende por lo menos una capa de barrera impermeable al oxígeno (7, 17, 27, 37), que está encerrada por lo menos por capas de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35), por lo menos una de cuya capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) es substancialmente impermeable al agua.

50 9. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5-8, caracterizada por el hecho de que el laminado se fabrica por co-inyección.

10. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) está realizada en por lo menos un poliéster compostable, en particular un ácido poliláctico (PLA), preferiblemente un ácido poliláctico (PLA) amorfo.

11. Cápsula (1, 11,41) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que la por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) está realizada substancialmente de un ácido poliláctico (PLA) amorfo.

60 12. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 10 o 11, en el que la por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) comprende por lo menos un 85% en peso de poliéster compostable, en particular de un ácido poliláctico (PLA).

13. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 10 o 11, caracterizada por el hecho de que el ácido poliláctico amorfo está enriquecido con por lo menos un aditivo.
- 5 14. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada por el hecho de que el ácido poliláctico amorfo está provisto de fibras de refuerzo, en particular fibras de sílice.
- 10 15. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) está realizada por lo menos parcialmente en un material que es substancialmente impermeable al oxígeno seleccionado del grupo que consiste en: alcohol de polivinilo (PVOH), carbonato de polipropileno (PPC), etilen-vinil-alcohol biodegradable (EVOH), tereftalato de polibuteno (PBT), copoliéster termoplástico (TPC), un elastómero basado en TPC (TPE), almidón, un derivado de almidón o una combinación de los materiales mencionados anteriormente.
- 15 16. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada por el hecho de que la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) comprende por lo menos un 70% en peso de un material que es substancialmente impermeable al oxígeno.
- 20 17. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) está realizada por lo menos parcialmente en un poliol alifático, en particular de glicerol, en el que la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) comprende preferiblemente como máximo un 20% en peso de poliol alifático, en particular glicerol.
- 25 18. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) forma entre un 0 y un 15% en peso de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) y/o la por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera (7, 17, 27, 37) forma entre un 85 y un 100% en peso de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42).
- 30 19. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el grosor de la pared de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) es entre 0,3 y 0,6 milímetros.
- 35 20. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el grosor de pared de la pared periférica de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) es mayor que el grosor de pared del borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44) de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42).
- 40 21. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el grosor de pared de la pared periférica (4, 14, 24, 34, 44) de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) es mayor que el grosor de pared del lado extremo de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42).
- 45 22. Cápsula (1, 11,41) de acuerdo con la reivindicación 19 y la reivindicación 20 o 21, caracterizada por el hecho de que el grosor de pared total de la pared periférica (3, 13, 23, 33, 43) es de entre 0,4 y 0,6 milímetros, y el grosor de pared del borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44) y/o el lado extremo es entre 0,3 y 0,4 milímetros.
- 50 23. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el grosor de capa de la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) es menor que el grosor de capa de por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37).
- 55 24. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la cápsula (1, 11,41) comprende un elemento de estanqueidad anular compostable (50) que está unido preferiblemente al borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44) y configurado para sellar substancialmente un espacio entre la cápsula (1, 11,41) y un dispositivo para preparar bebidas, mientras que la cápsula (1, 11, 41) está sujeta en el dispositivo.
- 60 25. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 24, caracterizada por el hecho de que el elemento de estanqueidad (50) está realizado por lo menos parcialmente en por lo menos un poliéster compostable, en particular un ácido poliláctico (PLA).
26. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizada por el hecho de que el elemento de estanqueidad (50) está realizado por lo menos parcialmente en un ácido poliláctico (PLA) amorfo.
27. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con la reivindicación 25 o 26, caracterizada por el hecho de que el elemento de estanqueidad (50) está realizado por lo menos parcialmente de un material compuesto que comprende (i) por lo menos un poliéster compostable, en particular un ácido poliláctico (PLA), preferiblemente un ácido poliláctico (PLA), amorfo y (ii) por lo menos un elastómero basado en copoliéster termoplástico (TPC).

28. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 24-27, caracterizada por el hecho de que por lo menos una parte del elemento de estanqueidad (50) está fusionada con el borde de acoplamiento.
- 5 29. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 28, caracterizada por el hecho de que sólo un borde exterior del elemento de estanqueidad (50) se fusiona con el borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44), y en el que un borde interior no está conectado directamente al elemento de estanqueidad (50).
- 10 30. Cápsula (1, 11, 41) según la reivindicación 29, caracterizada por el hecho de que la anchura del borde exterior del elemento de estanqueidad (50) es substancialmente igual a la anchura del borde interior del elemento de estanqueidad (50).
- 15 31. Cápsula (1, 11,41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 28-30, caracterizada por el hecho de que una parte del elemento de estanqueidad (50) está situada a una distancia del borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44).
32. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 24-31, caracterizada por el hecho de que la anchura del elemento de estanqueidad (50) corresponde substancialmente a la anchura del borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44).
- 20 33. Cápsula (1, 11,41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 24-30, caracterizada por el hecho de que el elemento de estanqueidad (50) aumenta el diámetro efectivo de la cápsula (1, 11, 41).
- 25 34. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la cápsula (1, 11, 41) está realizada por lo menos parcialmente en por lo menos un material de base biológica.
- 35 35. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el elemento de cierre (8, 18) está formado por una película/lámina completamente compostable (8, 18).
- 30 36. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el elemento de cierre (8, 18) está pegado a la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) mediante el uso de un adhesivo completamente compostable.
37. Cápsula (1, 11,41) de acuerdo con la reivindicación 36, caracterizada por el hecho de que el adhesivo comprende entre un 1 y un 70% en peso de polímero compostable, seleccionado del grupo que consiste en: un poliéster alifático o parcialmente aromático, y un uretano de poliéster alifático termoplástico.
- 35 38. Cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa de la cápsula (2, 12, 32, 42) está realizada por lo menos parcialmente en celulosa.
- 40 39. Carcasa (2, 12, 32, 42) para utilizarse en una cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-38.
- 45 40. Elemento de estanqueidad anular, que es compostable, para utilizarse en una cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 24-33.
41. Procedimiento para producir una cápsula (1, 11, 41) para preparar bebidas, en particular una cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-38, que comprende las siguientes etapas:
- 50 A) fabricar una carcasa (2, 12, 22, 32, 42) de la cápsula (1, 11, 41) a partir de por lo menos un material compostable, en el que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) está substancialmente cerrada, en el que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) está definida por lo menos por una pared periférica (3, 13, 23, 33, 43), un lado extremo conectado a la pared periférica (3, 13, 23, 33, 43) y un borde de acoplamiento que sobresale lateralmente (4, 14, 24, 34, 44) que está conectado a la pared periférica (3, 13, 23, 33, 43) a una distancia desde el lado extremo para sujetar la cápsula (1, 11, 41) en un porta-cápsulas de un dispositivo para preparar bebidas;
- 55 B) fabricar un elemento de cierre (8, 18) a partir de por lo menos un material compostable,
- C) llenar por lo menos parcialmente la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) con una sustancia a extraer y/o disolver, tal como café molido, para preparar una bebida; y
- 60 D) unir el elemento de cierre (8, 18) a la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) de manera que la sustancia quede encerrada en la cápsula (1, 11, 41) de una manera substancialmente hermética al aire,

en el que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) comprende por lo menos una capa de barrera (7, 17, 27, 37), cuya capa de barrera (7, 17, 27, 37) es substancialmente impermeable al oxígeno, y en el que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42)

comprende por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera (7, 17, 27, 37), en el que el por lo menos un material circundante (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) protege completamente la capa de barrera (7, 17, 27, 37) de la atmósfera que rodea la cápsula (1, 11, 41).

5 42. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 41, caracterizado por el hecho de que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) se fabrica en la etapa A) por medio de co-inyección en un molde de por lo menos un material compostable licuado con el fin de formar la por lo menos una capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37), y por lo menos un material compostable licuado con el fin de formar la por lo menos una capa de material (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35) que rodea la capa de barrera (7, 17, 27, 37), tras lo cual la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) se enfría a una temperatura por
10 debajo de la temperatura de fusión más baja de los materiales.

43. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 42, caracterizado por el hecho de que, durante la fabricación de la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) por co-inyección en la etapa A), la capa de barrera al oxígeno (7, 17, 27, 37) queda cerrada completamente por lo menos por una capa de material circundante (5, 6, 15, 16, 25, 26, 35).

15 44. Conjunto de una cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-38, y un dispositivo para preparar bebidas, cuyo dispositivo comprende un porta-cápsulas para alojar la cápsula (1, 11, 41).

45. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 44, caracterizado por el hecho de que el porta-cápsulas comprende varias partes de soporte que son desplazables entre sí entre una posición abierta, en la que la cápsula (1, 11, 41) puede colocarse en el porta-cápsulas, y una posición cerrada, en la que el borde de acoplamiento (4, 14, 24, 34, 44) y el elemento de estanqueidad (50) de la cápsula (1, 11, 41) quedan sujetos substancialmente de una manera estanca a los líquidos por las partes de soporte.

20 46. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 45, caracterizado por el hecho de que la carcasa (2, 12, 22, 32, 42) y el elemento de estanqueidad (50) están perforados en la posición cerrada del porta-cápsulas.

47. Uso de una cápsula (1, 11, 41) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-38, en un dispositivo para preparar de bebidas.

30

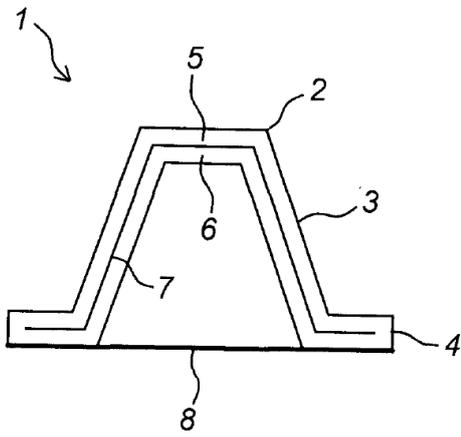


Fig. 1

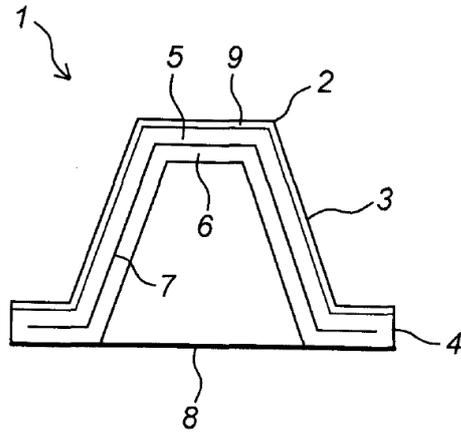


Fig. 2

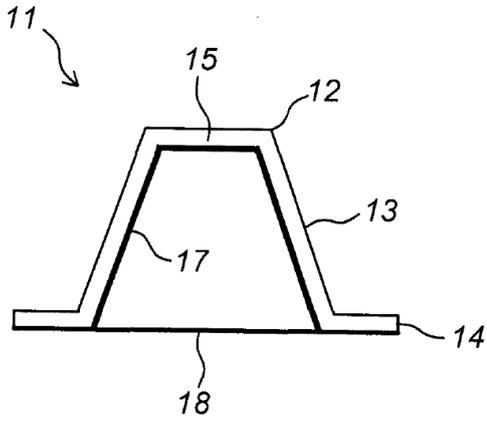


Fig. 3

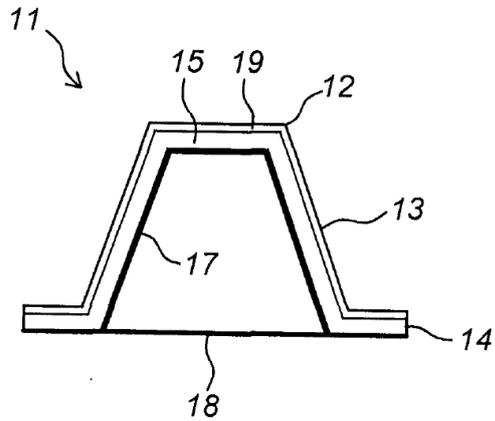


Fig. 4

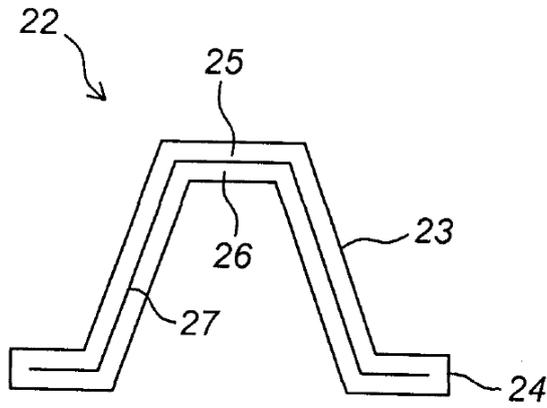


Fig. 5

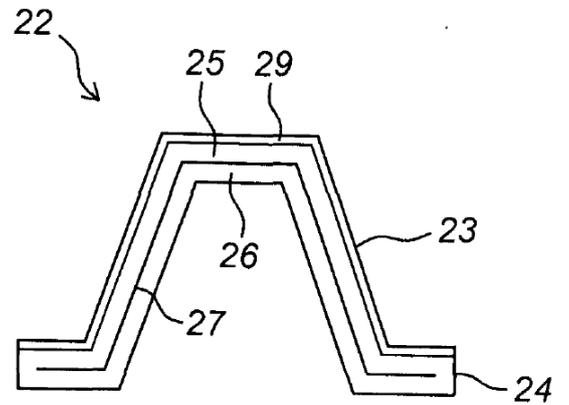


Fig. 6

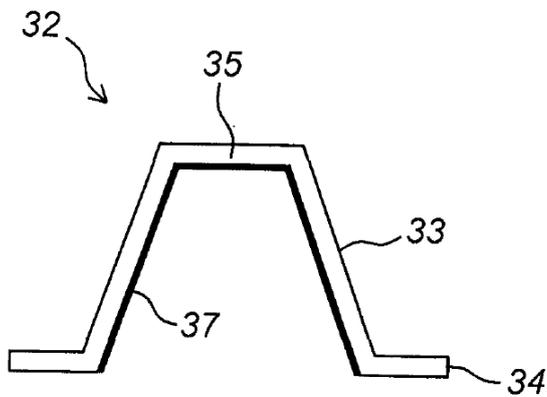


Fig. 7

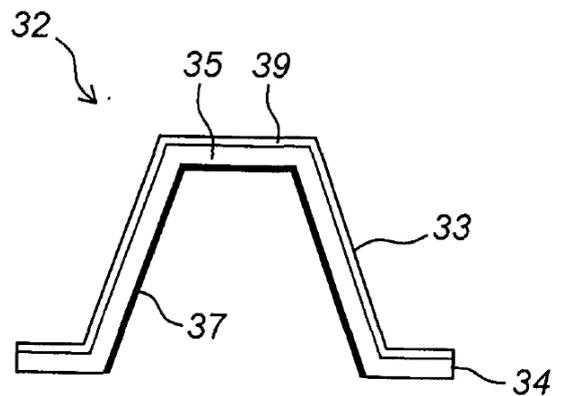
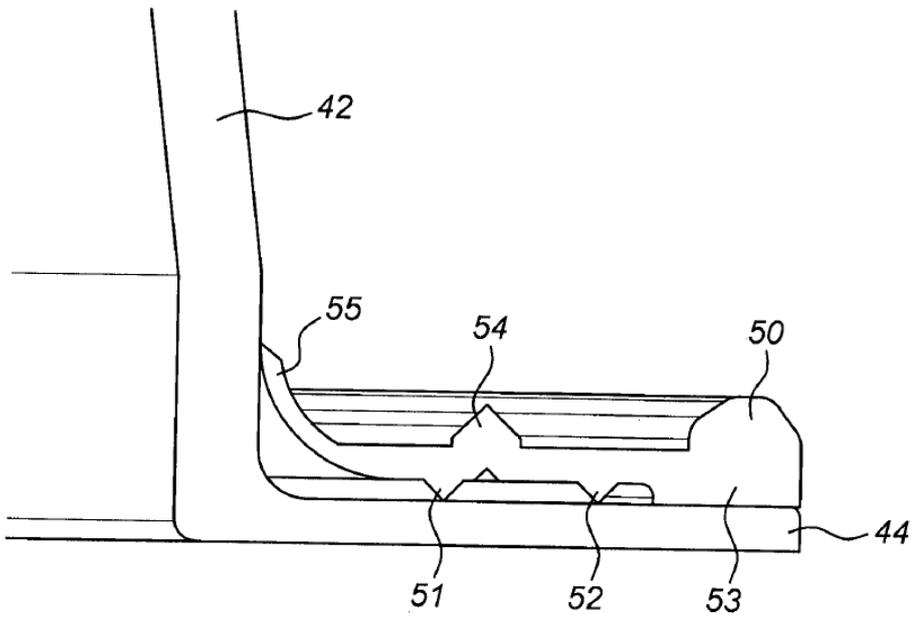
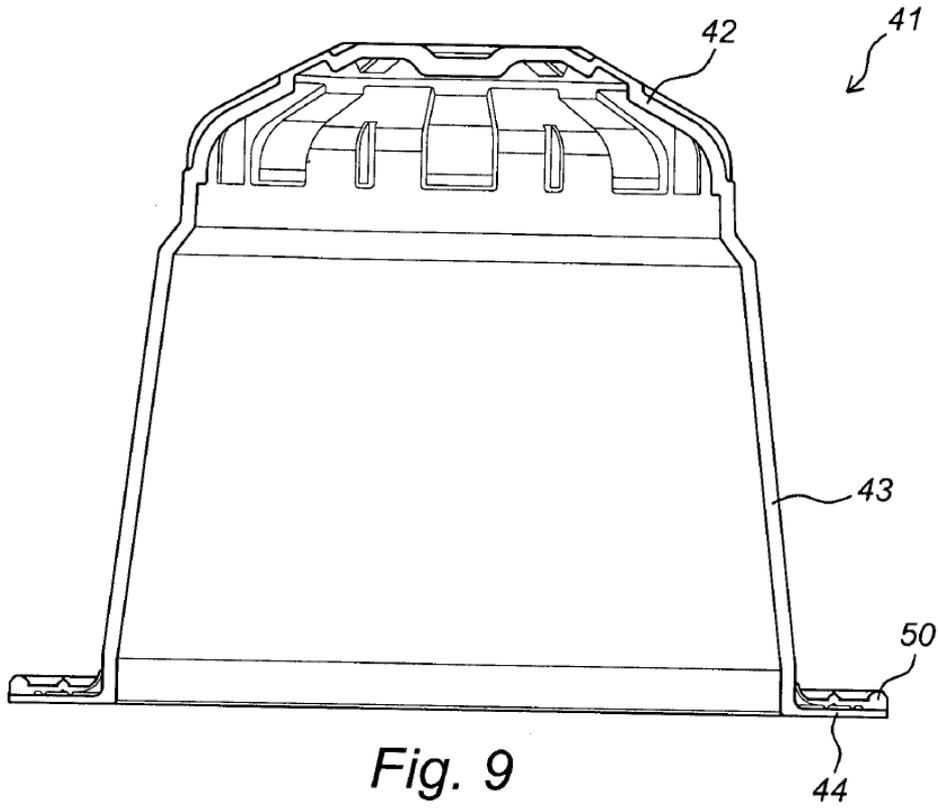


Fig. 8



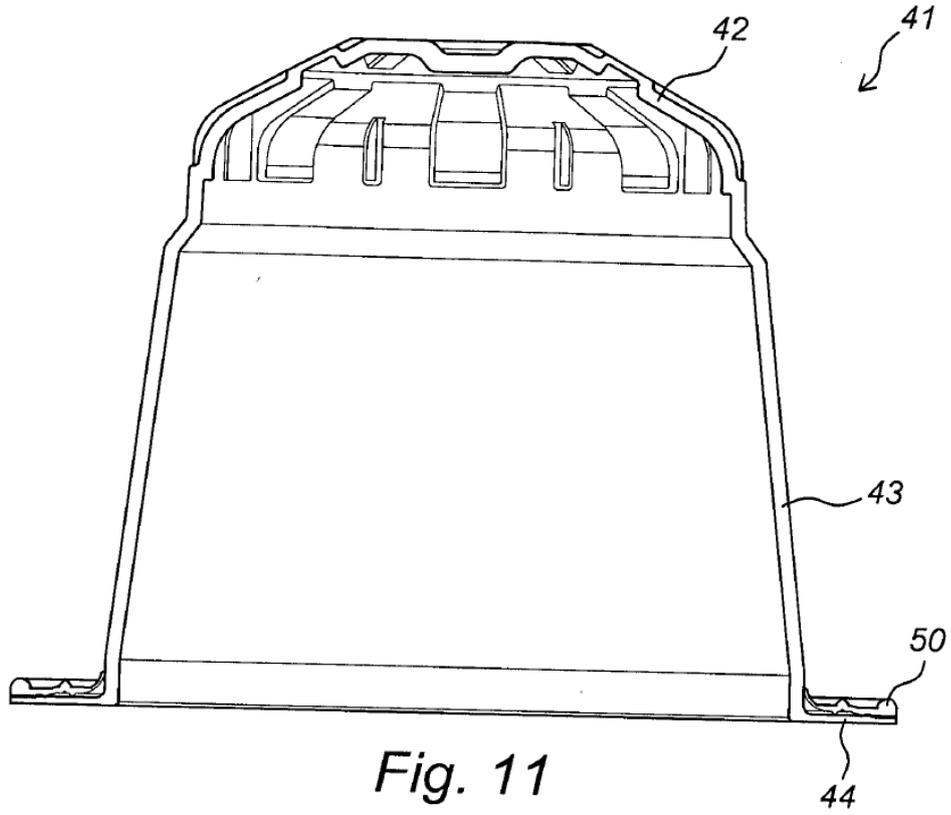


Fig. 11

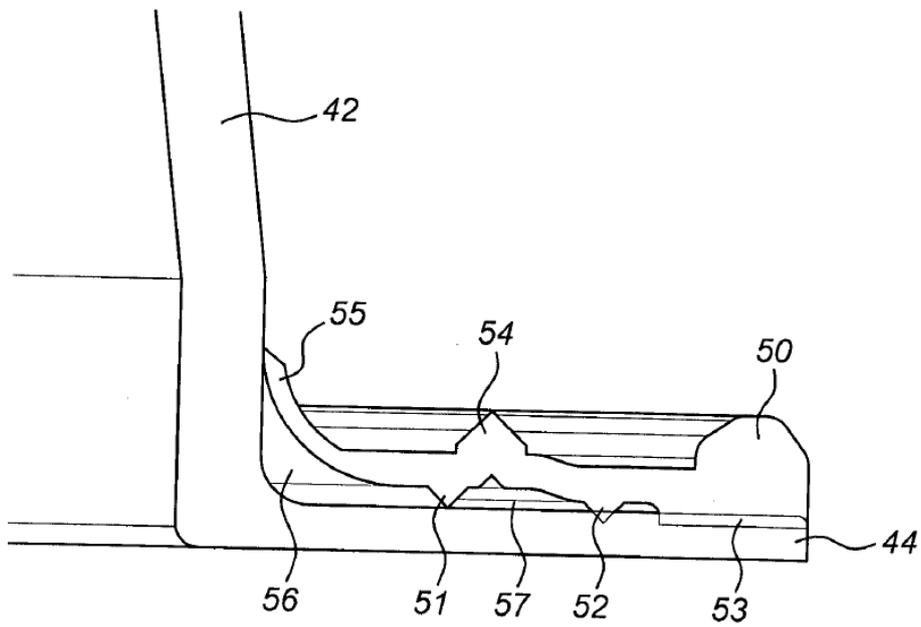


Fig. 12

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10
- EP 0512468 A [0002] [0008]
 - EP 2287090 A [0003]
 - WO 2013029184 A [0004]
 - US 20120097602 A [0005]
 - WO 2011159162 A1 [0035]
 - WO 2011159163 A1 [0035]