

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 884 833**

51 Int. Cl.:

B65D 85/804 (2006.01)

B29C 45/73 (2006.01)

B29C 45/78 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

A47J 31/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2016 E 16150895 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3045406**

54 Título: **Método y aparato para la construcción de recipientes de precursores de productos alimenticios líquidos y recipientes correspondientes**

30 Prioridad:

14.01.2015 IT TO20150035

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

13.12.2021

73 Titular/es:

**RUFFA, GABRIELE (100.0%)
Via Nova, 18
13041 Bianze (VC), IT**

72 Inventor/es:

RUFFA, GIAN LUCA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 884 833 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 y aparato para la construcción de recipientes de precursores de productos alimenticios líquidos y recipientes correspondientes

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a recipientes de precursores de productos alimenticios líquidos y se ha desarrollado con especial referencia a métodos para el moldeo por inyección de estos recipientes. La invención encuentra una aplicación preferida en el sector de las cápsulas (o cartuchos) para la preparación de bebidas, en particular café.

Técnica anterior

- 10 El uso de cápsulas desechables en el campo de la preparación de productos alimenticios líquidos mediante máquinas automáticas está muy extendido.

- 15 Un primer tipo de cápsulas prevé un cuerpo sellado, que contiene una dosis de un precursor que puede formar un producto líquido por medio de agua y/o vapor. La cápsula consiste básicamente en un cuerpo hecho de material termoplástico que es compatible con alimentos, que tiene forma de copa troncocónica, que contiene la dosis de precursor antes mencionada y se cierra en la parte superior mediante una membrana de sellado. El precursor está típicamente en forma granular, en polvo o fragmentada, tal como por ejemplo café molido o una sustancia soluble. En uso, la parte inferior del cuerpo de plástico y la membrana de sellado se perforan por medio de elementos de la máquina automática proporcionados expresamente en el transcurso de la preparación del producto líquido: de esta manera se habilita la inyección de agua caliente y/o vapor bajo presión en la cápsula y el flujo de este último del producto que resulta de la mezcla del fluido inyectado con el precursor. El cuerpo de estos cartuchos se obtiene en general mediante termoformado, a partir de polipropileno, posiblemente coextruido con EVOH.

- 20 En un segundo tipo de solución, a la que se refiere la presente invención de forma preferida, la cápsula no está sellada. En tales soluciones, el cuerpo de la cápsula tiene una pared periférica sustancialmente cilíndrica y un fondo calado, que definen la cavidad que va a recibir la dosis de precursor. El cuerpo está cerrado en su parte superior por medios que son permeables al agua y/o al vapor, que comprende típicamente una pared de plástico perforada y/o un elemento filtrante de papel o tela. Para el funcionamiento de estas cápsulas perforadas, entonces, las correspondientes máquinas de preparación de bebidas o similares no necesariamente tienen elementos de perforación: el agua y/o el vapor se pueden introducir libremente a través de los medios permeables antes mencionados, y el producto alimenticio líquido obtenido puede fluir a través de los orificios preformados en el fondo de la cápsula. La pared periférica de estas cápsulas es solo ligeramente troncocónica: la inclinación de la pared periférica, que es muy contenida, tiene básicamente la finalidad de permitir, durante la producción, la extracción del cuerpo plástico de la cápsula del molde correspondiente. De hecho, el cuerpo de estas cápsulas se forma mediante moldeo por inyección, típicamente utilizando polipropileno como material de partida.

- 25 Las cápsulas de los dos tipos referidos están muy extendidas y permiten obtener de forma sencilla, rápida e higiénica diversos tipos de productos alimenticios líquidos (tales como café, té, chocolate, caldos, sopas, etc.) de buena calidad. El hecho de que el cuerpo de estas cápsulas esté hecho de materiales termoplásticos no biodegradables conlleva, sin embargo, problemas vinculados con la eliminación de estos materiales después de su uso. La posibilidad de desechar eficazmente de las cápsulas gastadas es una exigencia cada vez más sentida, también a la vista de los elevados volúmenes de consumo de este tipo de productos, y sería deseable recurrir a materiales compostables para obtener el cuerpo de las cápsulas.

- 30 Las características que debe poseer un material para ser definido como "compostable" se establecen en la norma europea EN 13432 "Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation. Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging", al que se refiere al lector. Aquí bastará recordar que un material, para ser calificado como "compostable", debe ser biodegradable (es decir, al menos el 90 % del material debe degradarse en 6 meses si se somete a un ambiente rico en dióxido de carbono) y debe ser desintegrable (es decir, tras el contacto con materiales orgánicos durante un período de 3 meses, la masa del material debe estar constituida al menos en un 90 % por fragmentos que tengan un tamaño inferior a 2 mm). Un material compostable no debe tener efectos negativos en el proceso de compostaje, debe tener una baja concentración de metales pesados añadidos al material, debe tener valores de pH y valores de contenido salino dentro de los límites establecidos, y debe tener una concentración de sólidos volátiles, de nitrógeno, fósforo, magnesio y potasio dentro de los límites establecidos.

- 35 En la técnica anterior se conocen diversos materiales compostables, de diferente origen, tales como, por ejemplo, polímeros obtenidos a partir de biomasa (por ejemplo, Mater-Bi TM producido por Novamont, Italia), polímeros sintéticos tales como el ácido poliláctico derivado de la fermentación de almidón (por ejemplo, BIO-FLEX TM producido por FKUR Kunststoff GmbH, Alemania), polímeros producidos por bacterias o microorganismos modificados genéticamente, tales como polihidroxialcanoatos (por ejemplo MIREL TM, producido por Metabolix, EE.UU.), copoliésteres aromáticos alifáticos (por ejemplo, ECOFLEX TM producido por BASF, Alemania), etc.

5 A pesar de la disponibilidad de materiales compostables, la producción de cápsulas para la preparación de productos líquidos con estos materiales aún no está muy extendida debido a la dificultad de moldear adecuadamente cuerpos que tengan las dimensiones de sección típicas de estos artículos (indicativamente entre 1 mm y 1,5 mm) y, sin embargo, debe poder soportar temperaturas y presiones relativamente altas, incluso superiores a 100 °C y 10 bares.

El documento WO 2014/097039 describe una cápsula para la preparación de productos alimenticios líquidos que tiene un cuerpo formado al menos en parte usando un material compostable, obtenible a través de moldeo por inyección.

10 El documento WO 2009/050570 describe métodos y aparatos para el moldeo por compresión o moldeo por inyección y compresión de cápsulas para productos alimenticios líquidos, utilizando materiales plásticos o metálicos.

El documento EP 1512513 A2, en el que se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10, describe métodos y aparatos para el moldeo por inyección de objetos generalmente alargados, utilizando materiales plásticos.

Compendio y objeto de la invención

15 A la vista de lo expuesto anteriormente, el objeto de la presente invención es proponer un nuevo método y un nuevo equipo que permitirá el moldeo por inyección de materiales compostables con el fin de producir recipientes para precursores de productos alimenticios líquidos, predispuestos para su uso en máquinas para preparar tales productos alimenticios líquidos de un tipo disponible en el mercado. Un propósito asociado de la invención es obtener cápsulas para precursores de productos alimenticios líquidos, en particular para uso en máquinas para preparar productos alimenticios líquidos de un tipo comercialmente disponible, que tengan un cuerpo principal hecho de material compostable, clasificable como envase recuperable por medios de compostaje y biodegradación, en particular de acuerdo con la norma EN 13432. Un objeto auxiliar de la invención es proponer tal método, tal equipo y tal cápsula que serán ideados de forma simple y económica.

25 Según la invención, uno o más de los objetos antes mencionados se logran mediante un método, un aparato y una cápsula que tienen las características de las reivindicaciones adjuntas, formando estas reivindicaciones una parte integral de la enseñanza técnica proporcionada en la presente memoria en relación con la invención.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la invención surgirán claramente a partir de la siguiente descripción detallada, que se proporciona con referencia a los dibujos anexos, presentados únicamente a modo de ejemplo no limitativo, en donde:

- 30 - La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un recipiente para precursores de productos alimenticios líquidos según una realización de la invención;
- La Figura 2 es una vista esquemática desde abajo del recipiente de la Figura 1;
- La Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal del recipiente de la Figura 1;
- 35 - La Figura 4 es una representación esquemática de un aparato para el moldeo por inyección de recipientes para precursores de productos alimenticios líquidos según una realización de la invención;
- Las Figuras 5-8 son vistas esquemáticas en sección transversal en perspectiva, desde diferentes ángulos, de partes de un molde que forman parte de un aparato según una realización de la invención; y
- Las Figuras 9 y 10 son vistas esquemáticas en sección transversal, similares a la de la Figura 3, de recipientes según posibles variantes de realización de la invención.

40 Descripción de realizaciones preferidas

Referencia a "una realización" en el marco de la presente descripción se pretende que indique que una configuración, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está comprendida en al menos una realización. Por lo tanto, frases como "en una realización" y similares, que pueden estar presentes en varios puntos de la presente descripción no necesariamente se refieren a una y la misma realización. Además, las conformaciones, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Las referencias utilizadas en la presente memoria son meramente por conveniencia y, por lo tanto, no definen la esfera de protección o el alcance de las realizaciones.

50 En las Figuras 1-3 se representa esquemáticamente un recipiente para una sustancia alimenticia, en particular un precursor de un producto alimenticio líquido, obtenido según la presente invención. En la realización preferida, el recipiente es una cápsula, designada con 1, que debe contener el precursor de una bebida, que aquí se supone como que es café molido. Obviamente, no quedan excluidos del alcance de la invención otros precursores, tales

como por ejemplo otras sustancias para infusión, o sustancias solubles o liofilizadas para la preparación de productos tales como té, chocolate, tisanas, caldos, sopas, etc. a través de infusión, percolación o disolución.

La cápsula 1 comprende un cuerpo 2 sustancialmente en forma de copa, que tiene un eje longitudinal, designado por X solo en la Figura 3. El cuerpo 2 incluye una pared periférica 3 sustancialmente cilíndrica, un fondo 4 - en la proximidad de un extremo inferior axial de la pared 3 - y una pestaña 5 - aquí en forma de collar - integral con el extremo superior axial de la pared 3. En una realización preferida, la pared 3 es una pared no perforada, mientras que la parte inferior 4 tiene una estructura calada; es decir, tiene una pluralidad de agujeros pasantes. La pared 3 se define aquí como "sustancialmente cilíndrica" en la medida en que preferentemente es ligeramente troncocónica, por las razones a las que ya se hizo referencia en la parte introductoria de la presente descripción.

Proyectando hacia abajo desde el fondo 1 está una pared anular 6, que es sustancialmente cilíndrica y coaxial a la pared 3, que tiene un diámetro menor que esta última: así definido entre las paredes 3 y 6 está un intersticio anular (no indicado), que se extiende preferiblemente en el que están paredes radiales o formaciones 7 (Figura 2), que conectan las paredes 3 y 6 entre sí. La presencia de las dos paredes cilíndricas coaxiales 3 y 6 en la parte inferior del cuerpo 2 permite, aunque con espesores de pared modestos, reforzar el fondo 4 para evitar una deformación excesiva del mismo en caso de reblandecimiento del material que constituye el cuerpo 2. El refuerzo antes mencionado se puede incrementar gracias a las paredes radiales 7 (cuando se prevea).

El fondo 4 y la pared 3 definen una primera región espacial, representada por un volumen V (Figura 3), comprendido axialmente entre el fondo 4 y el extremo superior axial de la pared 3, que puede albergar una sustancia granular, pulverizada o fragmentada (no representada), que proporciona un precursor para la producción de un producto líquido utilizando agua y/o vapor. La pared 3 define con el fondo 4 una segunda región espacial, constituida por un rebaje 8 en forma de disco, situado en el que están la pared anular 6 y una pluralidad de nervios 9, que también son solidarios con el fondo 4. Los nervios 9 tienen una orientación radial, se establecen a distancias angulares igualmente espaciadas entre sí, y se extienden entre la pared 6 y un saliente axial 10, que también es integral con el fondo 4 y está situado en el rebaje 8. El saliente 10 tiene preferiblemente forma de disco y comparte el eje X del cuerpo 2. Los nervios 9 dividen el área delimitada por la pared 6 en una pluralidad de sectores, que son preferiblemente idénticos entre sí y están delimitados cada uno por dos nervios 9 adyacentes y por una parte respectiva de la pared 6. El fondo 4 comprende una pluralidad de orificios pasantes (no indicados), divididos en varias matrices o grupos distintos, preferiblemente previstos solo en los sectores antes mencionados. Los orificios pasantes están dispuestos preferentemente de tal manera que ninguno de ellos linda con una de las nervaduras 9 o con la pared 6 para evitar cualquier perturbación del flujo de producto líquido a medida que sale desde el fondo 4 de la cápsula.

En la Figura 3 se puede observar claramente cómo, en una realización preferida, los extremos inferiores de las paredes 3 y 6 se encuentran sustancialmente en un mismo plano. De esta forma, se favorece el reposo preciso de la cápsula 1 cuando se utiliza en una máquina para la preparación automática de productos líquidos. El reposo de ambas de las paredes sobre una misma superficie de la máquina permite contrarrestar cualquier posible deformación hacia abajo del fondo 4, que podría ser provocada por la temperatura y la presión del fluido introducido en la cápsula 1. El refuerzo y/o soporte se incrementa aún más por los nervios 9, cuyos bordes inferiores también pueden tener al menos un tramo que se encuentra en el plano común a los extremos inferiores de las paredes 3 y 6. En la realización preferida, la sección transversal o el espesor de las distintas partes del cuerpo 2 (paredes 3, 6, fondo 4, collar 5, nervios 9, etc.) no supere los 1,2 mm.

La cápsula 1 comprende además un elemento de cierre superior 11 (Figura 3), que es preferiblemente permeable y está constituido, por ejemplo, por una película o capa circular de papel o tejido para filtros, que se fija a la pestaña 5, por ejemplo a través de sellado con calor o encolado. También se proporciona preferentemente en la proximidad del fondo 4, dentro del volumen V, un elemento filtrante 12 hecho de papel o tela para filtros, que se coloca entre el fondo 4 y la dosis de sustancia contenida en el volumen V.

El cuerpo 2 de la cápsula 1, que define en una sola pieza la pared 3, el fondo 4 (con las partes 6, 7, 9 y 10 integradas al mismo) y la pestaña 5, tiene una estructura sustancialmente rígida y está formado a través de moldeo por inyección con un material compostable compatible para uso alimentario. El material compostable utilizado puede ser de cualquier tipo adecuado que esté disponible comercialmente, por ejemplo, pero no necesariamente seleccionado de los mencionados en la parte introductoria de la presente descripción.

En una realización preferida, el material compostable es una mezcla polimérica con una base de ácido poliláctico, un poliéster alifático termoplástico. Preferiblemente, el material utilizado tiene una base de ácido poli-L-láctico (PLLA) levógiro, en particular obtenido a partir de remolacha azucarera, en una mezcla con cargas y aditivos usados comúnmente y/o con al menos un poliéster biodegradable.

La Figura 4 es una ilustración esquemática de un aparato para el moldeo por inyección del cuerpo 2 de la cápsula 1, designado en su conjunto por 20, que comprende una unidad de inyección 21, un molde 22 y una unidad de cierre de molde 23. Como es habitual, el aparato 20 comprende además una unidad de control CU, motores eléctricos y un sistema hidráulico. La unidad de inyección 21 permite la plastificación e inyección del material compostable. El material, en forma granular, se alimenta a través de una tolva 24 a un cilindro 25 calentado por elementos de calentamiento eléctricos 26, que permiten la regulación de la temperatura del mismo. El material así calentado se

funde y se arrastra hacia delante por el movimiento giratorio de un tornillo sin fin 27, que preferiblemente también puede deslizarse en el cilindro 25, y luego se inyecta en el molde 22 a través de una boquilla, con un movimiento de avance del tornillo sin fin en sí mismo. Con este fin, el tornillo 27 es accionado en rotación por medio de un motor eléctrico 28, con el reductor de engranajes 29 asociado, y puede deslizarse axialmente gracias a la acción de un cilindro hidráulico 30, que tiene la tarea de regular los movimientos del tornillo 27 tanto en la etapa de plastificación como en la etapa de inyección. El molde 22 lleva las cavidades que darán forma al cuerpo 2 de las cápsulas y los correspondientes canales de alimentación del material en estado fundido, así como un sistema de acondicionamiento, un sistema extractor o expulsor y, preferiblemente, un sistema de refrigeración de fluido (preferiblemente gas), que se describe en detalle a continuación. El molde 22 comprende básicamente una parte de molde móvil, o parte macho, y una parte de molde fija, o parte hembra, en la que se proporcionan las cavidades. La unidad de cierre 23 tiene la función de mantener el molde 22 cerrado a lo largo de la etapa de inyección y la etapa de presurización y de abrirlo en el momento de la extracción de los cuerpos de cápsula formados. La unidad 23 puede ser de cualquier tipo conocido y comprende, por ejemplo, una placa de soporte, fijada firmemente a la base del aparato 20, una placa de fijación estacionaria, que también está fijada con respecto al aparato, al que se aplica la parte de molde hembra, y una placa de fijación móvil, a la que se aplica la parte de molde macho, que es guiada por columnas en su desplazamiento hacia delante y hacia atrás. Las placas de fijación están provistas preferentemente de orificios de centrado para colocar los anillos para las dos partes del molde. El accionamiento de las placas es preferiblemente hidráulico.

En la Figura 4 se designa con 40 la parte de molde fija, es decir, la parte hembra, en la que se definen preferiblemente una pluralidad de cavidades para obtener cuerpos de cápsula, por ejemplo dieciséis cavidades. Con 41 se designa la parte móvil del molde, es decir, la parte macho, que lleva una serie de núcleos que pueden ser recibidos cada uno en cavidades respectivas.

El aparato utilizado con los propósitos de implementación de la invención comprende un sistema de calentamiento fluido para calentar la parte de molde 40, predispuesto para calentar al menos una superficie de las correspondientes cavidades, y un sistema de refrigeración fluido para refrigerar la parte de molde 41, predispuesto para refrigerar al menos una superficie exterior de los núcleos correspondientes. Con este propósito, en una realización, tal como la ejemplificada, se proporcionan una pluralidad de unidades de termostato, designadas por 42, 43 y 44, predispuestas para hacer que un fluido - más en particular un líquido - circule en las partes 40, 41 predispuestas a propósito del molde. Las unidades antes mencionadas comprenden un dispositivo de bombeo, un dispositivo de detección y regulación de la presión del fluido puesto en circulación y una disposición para detección y regulación de la temperatura del fluido. En particular, designado por 42 está una unidad de termostato que está diseñada para hacer que un fluido de calentamiento circule en la parte de molde 40, donde está presente cada cavidad, por medio de las respectivas líneas de entrega y retorno 42a. En cambio, designados por 43 y 44 están dos grupos similares, que tienen la función de hacer que un fluido refrigerante circule en la parte de molde 41, en cada núcleo, a través de las respectivas líneas de entrega y retorno 43a y 44a.

Puede observarse que la provisión de dos unidades de refrigeración 43 y 44 no es estrictamente indispensable, pudiendo estar prevista para la circulación del fluido en la parte de molde móvil 41 también una sola unidad de termostato. La utilización de dos unidades 43 y 44 resulta ventajosa en el caso de que se desee llevar a cabo un acondicionamiento térmico diferenciado según las distintas áreas de cada núcleo. Cabe señalar que también la parte de molde fija 40 puede ser servida por al menos dos unidades de termostato diferentes en el caso de que se desee llevar a cabo un acondicionamiento térmico diferenciado según las diferentes áreas de cada cavidad.

El líquido puesto en circulación por las unidades 42, 43 y 44 puede ser, por ejemplo, agua, o un aceite o un glicol, y no queda excluido del alcance de la invención el caso en el que un líquido de un tipo, por ejemplo agua, se hace circular en la parte de molde 40, y un líquido de un tipo diferente, por ejemplo un aceite o glicol en la parte de molde 41. La medición antes mencionada puede resultar útil en vista del hecho de que las partes de molde están acondicionadas de una manera diferente u opuestas entre sí, por lo que puede resultar ventajoso el uso de líquidos que tengan una inercia o conductividad térmica diferente. También es posible que en el circuito de la unidad 43 esté presente un fluido diferente al presente en el circuito de la unidad 44.

En una realización preferida, las unidades de termostato están conectadas a una fuente SF del fluido puesto en circulación. En el caso ejemplificado, se supone que el fluido es agua y que la fuente SF es una fuente de agua, preferiblemente desmineralizada o descalcificada. La conexión a la fuente de agua SF se proporciona para permitir, si es necesario, el rellenado de los circuitos de calefacción y refrigeración, dado que parte del líquido se pierde con el tiempo, por ejemplo por evaporación.

En una realización preferida, el equipo utilizado para los propósitos de implementación de la invención comprende una disposición para generar y dirigir un flujo de un fluido refrigerante, preferiblemente un gas, sobre el cuerpo de la cápsula 2 formado a través del molde 22. Preferentemente, al menos una parte de la disposición antes mencionada está asociada a la parte de molde móvil 41, muy preferiblemente a una placa de expulsión de la misma. En la realización ejemplificada, la disposición antes mencionada comprende una unidad 45 para entregar a la parte de molde 41 (predispuesta a propósito) un flujo de gas, por ejemplo aire comprimido, a través de una línea de suministro 45a respectiva. La unidad 45 puede comprender, por ejemplo, una bomba o un compresor. En una posible realización, la unidad 45 está predispuesta para acondicionar, en temperatura, el gas, en particular para refrigerarlo.

Finalmente, designado por 46 está una tolva, colocada debajo del molde 22, para la recogida de los cuerpos moldeados de la cápsula que se extraen cada vez del molde 22.

En las Figuras 5-8 se representan con diferentes vistas una parte de la parte de molde fija 40 y una parte correspondiente de la parte de molde móvil 41, según una posible realización de la invención. Como se ha dicho, el molde 22 comprende preferiblemente una pluralidad de cavidades y de núcleos correspondientes. Para mayor claridad, las Figuras 5-8 ilustran sólo una parte de la parte de molde 40, con una cavidad correspondiente, y una parte correspondiente de la parte de molde 41, con un núcleo correspondiente. En lo que sigue, se hará referencia entonces sólo a las partes ilustradas, dando, sin embargo, por sentado que el molde 22, en cada cavidad y núcleo, es de una concepción similar a la representada en las Figuras 5-8. Asimismo, puede observarse que las partes de molde de las Figuras 5-6 están seccionadas según un plano sustancialmente perpendicular al plano de la sección transversal de las Figuras 7-8.

En una realización preferida, la parte de molde fija 40 comprende una primera placa metálica 50, en la que se define una pluralidad de cavidades o asientos cilíndricos (uno de los cuales está designado por 51) en un número correspondiente al de las cavidades. Se fija de forma estanca en cada asiento 51 un inserto metálico sustancialmente cilíndrico y axialmente hueco, designado por 52. Se define en la superficie periférica del inserto 52 al menos una ranura anular y, preferentemente, una serie de alojamientos anulares. En el ejemplo ilustrado, se proporcionan tres alojamientos, designados por 53 en la Figura 6, que son sustancialmente iguales entre sí, y dos ranuras, designadas por 54, de nuevo sustancialmente iguales entre sí. Los alojamientos anulares 53 se proporcionan para colocar los respectivos elementos de sellado (no representados), por ejemplo, del tipo de junta tórica. La ranura o ranuras 54 tiene/tienen una profundidad mayor que la de los alojamientos 53. Tanto los alojamientos 53 como las ranuras 54 están hechos en forma de canales circunferenciales del inserto 52; preferentemente, cada ranura 54 está en una posición intermedia con respecto a dos alojamientos 53.

En una realización, se encaja en la cavidad del inserto 52, en su parte trasera, un segundo inserto metálico 55, sustancialmente cilíndrico, cuya cara frontal define el fondo de la cavidad, designado por 56, que es para determinar el perfil de la superficie inferior del fondo 4 del cuerpo de la cápsula 2. La parte de la cavidad axial del inserto 52 no ocupada por el inserto 55 define, en cambio, la superficie periférica de la cavidad 56, que debe determinar el perfil exterior de la pared 3 del cuerpo de la cápsula 2. El inserto 55 puede, por ejemplo, ser introducido en el inserto 52, o bien encajado por interferencia en el mismo. Preferiblemente, la cavidad axial del inserto 52 define un escalón, designado por 57a solo en la Figura 6, en su extremo trasero, que proporciona una superficie de contraste para una parte de pestaña correspondiente del inserto 54, siendo esta parte de pestaña designada por 57b solo en Figura 6.

En una realización preferida, el inserto 55 tiene una cavidad ciega 55a, dentro de la cual se alojada parcialmente al menos una boquilla 58 que forma parte de un sistema de inyección de un tipo conocido en sí mismo, preferiblemente del tipo de canales calientes. En una realización preferida de la parte de molde 40, detrás de la placa 50 se proporciona una placa adicional, en la que se definen los asientos para las boquillas 58 y el sistema de canales calientes. En una realización de este tipo, entre la placa 50 y la placa adicional se proporciona preferiblemente una capa de material aislante térmico, por ejemplo, un material cerámico, para contrarrestar la transmisión de calor entre la placa adicional y la placa 50.

La cavidad 55a tiene una lumbrera (no representada), que se abre en la cara frontal del inserto 55, que constituye el punto de inyección del material fundido en la cavidad 56. La lumbrera antes mencionada ocupa preferiblemente una posición central; es decir, tomando como referencia el fondo 4 del cuerpo de la cápsula 2, está ubicada en el saliente axial 10 (véanse las Figuras 1-2) del cuerpo de la cápsula 2. En el extremo frontal de la cavidad 56, en el inserto 52, se define una ranura 59, necesaria para la formación de la pestaña 5 del cuerpo de la cápsula 2.

En el estado ensamblado, entonces, los insertos 52 y 55 colocados en una posición fija definen entre ellos la cavidad 56. El inserto 52 está montado de manera estanca en el correspondiente asiento 51 de la placa 50 gracias a la acción ejercida por los anillos de sellado presentes en los alojamientos 53. En el otro lado, las ranuras 54 definen canales anulares con las respectivas partes enfrentadas de la superficie del asiento 51. Preferentemente, se proporciona al menos un canal anular en la parte del inserto 52 no ocupada por el inserto 55 y otro canal anular en la parte del inserto 52 ocupada por el inserto 55, para proporcionar acondicionamiento de temperatura - como surgirá más adelante - tanto de la parte de la cavidad 56 que va a definir el perfil externo de la pared 3 del cuerpo de la cápsula 2 como de la parte de la cavidad 56 que va a definir el fondo 4 del mismo.

Como surge, por ejemplo, a partir de las Figuras 7-8, los canales anulares definidos por las ranuras 54 están en comunicación fluida con los respectivos conductos definidos en la placa 50. En particular, designados por 60 son conductos para la entrada del agua en las ranuras 54, mientras que los designados por 61 son conductos para la salida del agua de las ranuras 54. En el ejemplo ilustrado, los conductos 60 y 61 están conectados a las líneas de entrega y retorno 42a de la Figura 4 para la circulación del agua de calefacción con respecto a la unidad de termostatación 42, a una presión preferiblemente controlada.

Además, la parte de molde 41 comprende una primera placa de metal 70, que define un asiento o cavidad 71 (en particular un asiento ciego), donde se fija un núcleo de metal 72. Preferiblemente, el núcleo 72 es hueco y está configurado para permitir el paso de un fluido refrigerante. En una realización, tal como la representada, el núcleo 72

tiene una cavidad 72a que está dividida en al menos dos partes o medias cavidades en comunicación fluida una con otra. En una realización, tal como la ilustrada en las Figuras 7 y 8, con respecto a la placa 70 se fija una pared divisoria 73, que se extiende axialmente dentro de la cavidad 72a del núcleo 72. La pared 73 sale preferentemente de una cámara 74 definida en la placa 70, en la parte inferior del asiento 71. La cámara 74 está en comunicación fluida con dos conductos 75 y 76 definidos en la placa 70, uno de los cuales es para la entrega del agua y el otro para la evacuación del agua, estos dos conductos que están conectados a las líneas de entrega y retorno 43a de la Figura 4 para la circulación del agua de refrigeración con respecto a la unidad de termorregulación 43, a una presión preferiblemente controlada. Como se puede apreciar, el agua en la entrada del conducto 75 puede ocupar entonces el volumen dentro del núcleo 72 y luego salir a través del conducto 76. Preferiblemente, en el fondo del asiento 71 se define un alojamiento 77 para un anillo de sellado, por ejemplo una junta tórica, para proporcionar un sello con respecto al extremo trasero del núcleo 72.

Con 80 se designa una placa de expulsión de metal, montada de forma móvil con respecto a la placa 70 y enfrentada a esta última. La placa de expulsión 80 tiene una cavidad 81 cilíndrica pasante, fijada herméticamente dentro de la cual hay un inserto metálico 82 sustancialmente cilíndrico y axialmente hueco. En el ejemplo ilustrado, una parte de la superficie exterior del núcleo 72 es marcadamente cónica, y la cavidad pasante del inserto 82 tiene una forma correspondiente, para acoplarse con el núcleo 72, también con fines de centrado.

La superficie exterior del inserto 82 es similar a la del inserto 52 de la parte de molde fija 40, con una superficie periférica que define una o más ranuras anulares y, preferiblemente, una pluralidad de alojamientos. En el ejemplo ilustrado, se proporcionan una serie de alojamientos 83 para los respectivos anillos de sellado, por ejemplo, juntas tóricas, así como al menos dos ranuras 84 y 85. Preferiblemente, la ranura 85 más cercana a la parte frontal de la placa 80 tiene una sección más pequeña que la ranura 86.

También en este caso, en el estado montado con el inserto 82 fijado en el correspondiente asiento 81 de la placa 80, los anillos de sellado ubicados en los alojamientos 83 funcionan como un sello en la superficie del asiento 81, para garantizar el sellado del mismo, cada ranura 84, 85 que está en una posición intermedia con respecto a dos alojamientos 83. Las ranuras 84 y 85 definen, con las respectivas partes enfrentadas de la superficie del asiento 81, canales anulares, que están en comunicación fluida con los respectivos conductos definidos en la placa 80. En particular, la ranura 84 está en comunicación fluida con los respectivos conductos 86 y 87 definidos en la placa 80, para la entrada y salida del agua. En el ejemplo ilustrado, los canales 86 y 87 están conectados a las líneas de entrega y retorno 44a de la Figura 4, para la circulación del agua de refrigeración con respecto a la unidad de termorregulación 44, a una presión preferiblemente controlada.

También, el canal anular definido por la ranura 85 está en comunicación fluida con los respectivos conductos de entrada y salida, designados por 88 y 89. En este caso, los conductos y canales antes mencionados se proporcionan para el paso de un flujo de un fluido refrigerante, preferiblemente un gas, que aquí se asume como que es aire. Con este propósito, partiendo de la ranura 85 está una serie de orificios, que dan en la parte delantera del inserto 82 y están dispuestos alrededor del núcleo 72, preferiblemente según una circunferencia de diámetro mayor que la de la ranura 59 necesaria para la formación de la pestaña 5 del cuerpo de la cápsula 2. Algunos de los orificios antes mencionados están designados por 90 en las Figuras 5 y 8. Los orificios 90 tienen una sección de paso relativamente restringida, en cualquier caso más pequeña que la del canal anular definido por la ranura 85. El conducto 88 está conectado a la línea de entrega 45a de la unidad 45 de la Figura 4.

En posibles variantes de realización, las ranuras 54 del inserto 52 se pueden reemplazar por una ranura con un patrón helicoidal. En la realización anterior, sólo un conducto de entrada 60 y sólo un conducto de salida 61 son suficientes, cada uno en comunicación fluida con un extremo del canal helicoidal así definido. También, la ranura anular 84 del inserto 82 posiblemente se puede reemplazar por una ranura helicoidal.

Según la invención, en el transcurso de cada operación de moldeo (cierre del molde, inyección de material, tiempo de retención, apertura del molde, expulsión de la pieza), se hace circular el fluido de calentamiento en la parte de molde que define las cavidades, y el fluido refrigerante se hace circular en la otra parte de molde, en particular donde están presentes los núcleos. En la realización preferida, el fluido de calentamiento se calienta y se hace circular continuamente en el transcurso del funcionamiento del aparato 20, es decir, en el transcurso de la sucesión de las operaciones de moldeo realizadas para obtener un lote de producción. Por cierto, el calentamiento y la circulación del fluido de calentamiento podrían determinarse solo en algunas etapas de cada operación de moldeo, y especialmente en el transcurso del cierre del molde 22, durante la inyección del material, durante el período de retención y en el transcurso de la apertura del molde 22. El fluido refrigerante se enfría preferentemente y se hace circular durante un período limitado de cada operación de moldeo, en particular al menos durante la apertura del molde 22, la expulsión del cuerpo de la cápsula 2 del núcleo 72 correspondiente y, preferentemente, también en una etapa final del período de retención, antes de la apertura del molde 22.

Los dos fluidos están termorregulados a través de las respectivas unidades 42 y 43-44 a temperaturas sustancialmente constantes. En particular, el fluido de calentamiento se hace circular a una temperatura entre 80 °C y 100 °C, preferiblemente entre 88 °C y 97 °C, muy preferiblemente entre 90 °C y 95 °C. El fluido refrigerante se hace circular a una temperatura inferior a 12 °C, preferiblemente inferior a 10 °C, muy preferiblemente no superior a 8 °C, en el transcurso del período limitado antes mencionado de cada operación de moldeo individual. El efecto del fluido

de calentamiento es mantener la superficie periférica y/o la superficie inferior de las cavidades 56 a una temperatura sustancialmente constante, mientras que el fluido refrigerante se usa para refrigerar las superficies exteriores del núcleo 72 al menos temporalmente.

5 Según una realización particularmente ventajosa, en el transcurso de al menos una de las etapas de apertura del molde 22 y la etapa de expulsión del cuerpo de la cápsula 2 desde el núcleo 72, el flujo del gas u otro fluido refrigerante referido anteriormente se dirige sobre el cuerpo de la cápsula para facilitar el endurecimiento del material del cuerpo de la cápsula.

Un ejemplo preferido de funcionamiento del equipo para moldeo por inyección 20 de la Figura 4 se describe a continuación.

10 El material compostable en forma granular o en gránulos se alimenta a través de la tolva 24 al cilindro 25. El material preferiblemente tiene una base de ácido poli-L-láctico levógiro en una mezcla con cargas, aditivos y al menos un poliéster biodegradable usado comúnmente en el sector de los materiales compostables.

15 Los elementos de calentamiento 26 pueden ser controlados para calentar el cilindro 25, según perfiles de temperatura que varían según el tipo de material utilizado, provocando la fusión del mismo. Por otro lado, en una realización preferida, por ejemplo en el caso de uso del material compostable referido anteriormente, la temperatura de los diversos elementos de calentamiento 26 se mantiene sustancialmente igual y constante, por ejemplo comprendida entre 175 °C y 185 °C; la temperatura de los elementos de calentamiento de las boquillas de los inyectores puede estar entre 190 °C y 210 °C.

20 El material fundido se inyecta en el molde 22, que está cerrado (es decir, con las dos partes de molde 40 y 41 colocadas una contra la otra por medio de la unidad de cierre 23) y con los núcleos 72 insertados en las correspondientes cavidades 56, definiendo por ello las distintas cámaras de moldeo. En la etapa anterior, la velocidad de rotación del tornillo 27 y su avance están gobernados por la unidad de control CU del equipo, que controla el motor 28 y el cilindro 30 para obtener el llenado de las cámaras de moldeo individuales junto con el sistema de inyección, preferiblemente un sistema de canales calientes.

25 El tiempo de ciclo, es decir, desde que comienza la inyección del material fundido en la cámara de moldeo hasta la expulsión del cuerpo de la cápsula del núcleo correspondiente, es preferentemente no superior a 20 s, en particular no superior a 18 s. Como se ha dicho, el agua de calentamiento se termorregula a una temperatura sustancialmente constante y se hace circular continuamente en la parte de molde 40 en el transcurso de toda la operación de moldeo, por medio del sistema de calentamiento fluido que incluye los elementos previamente designados por 42, 42a, 51-54, 60, 61. La unidad 42 hace que el agua circule, por ejemplo, a una temperatura de 95 °C.

30 El tiempo de inyección del material en la cámara de moldeo está comprendido indicativamente entre 2 y 4 s, en particular entre 2,5 y 3 s. Con esta inyección, la cámara se llena con el material fundido, según modalidades conocidas en sí mismas. Preferiblemente, la velocidad de inyección del material en estado fundido es relativamente baja, indicativamente no superior a 80 mm³/s; preferiblemente no superior a 70 mm³/s. Una vez más preferentemente, también la presión de inyección es relativamente baja, indicativamente no superior a 500 bares, preferentemente no superior a 400 bares, y muy preferentemente entre 250 y 350 bares, por ejemplo aproximadamente 300 bares.

35 A esto le sigue la etapa de retención, en el transcurso de la cual comienza la cristalización del material inyectado. Una vez que se completa la inyección, el material fundido presente en el molde 22 se solidifica y se contrae ligeramente. Entonces, preferentemente, con la etapa de retención se mantiene una presión sustancialmente constante dentro del molde 22, compensando así la contracción volumétrica con la introducción de otro material fundido. El tiempo de retención preferiblemente no es superior a 10 s, muy preferiblemente no superior a 8 s. A continuación, se abre el molde 22, con el núcleo 72 que en efecto extrae el cuerpo de la cápsula 2 de la cavidad 56; a continuación, el cuerpo de la cápsula 2 es expulsado por el núcleo 72 por medio de la placa de expulsión 80.

45 El sistema de refrigeración fluido que incluye los elementos previamente designados por 43, 43a, 44, 44a, 72a, 73-76, 81-84, 86, 87 provoca la refrigeración del núcleo 72 en el transcurso de al menos una de la etapa de apertura del molde 22 y la etapa de expulsión posterior del cuerpo de la cápsula 2 desde el núcleo 72. En una realización preferida, en cualquier caso, la refrigeración del núcleo 72, es decir, la circulación del fluido refrigerante, comienza antes de que el molde 22 se vuelva a abrir, es decir, en un período terminal de la etapa de retención. El tiempo total de refrigeración del núcleo 72 es preferiblemente no superior a 5 s, preferiblemente comprendido entre 3 y 4 s, dividido entre el final del período de retención (por ejemplo 2 s), la apertura del molde (1 s), y la expulsión de la pieza (1 s). Las unidades 43 y 44 hacen que el agua de refrigeración circule, por ejemplo, a una temperatura inferior a 9 °C.

50 Como puede verse, en el transcurso de al menos una parte de cada operación de moldeo individual, se hace circular un fluido de calentamiento en la parte de molde que define las cavidades, y simultáneamente se hace circular un fluido refrigerante en la parte de molde que define los núcleos. Preferiblemente, la circulación del líquido refrigerante se interrumpe en el transcurso de la etapa de inyección y al menos durante una parte predominante de la etapa de retención, y preferiblemente también durante la etapa de cierre del molde.

La expulsión de la pieza del núcleo 72 se obtiene mediante la placa de expulsión 80, que se aleja, según modalidades conocidas, de la placa 70 de la parte de molde 41. La placa 80 - a la que se conectan obviamente los tubos de las líneas 43a, 44a y 45a - luego hace que el cuerpo de la cápsula 2 se deslice fuera del núcleo 72 y luego caiga en la tolva de recolección 46.

5 Después de que se haya abierto el molde 22, o en el transcurso de su apertura, se activa la disposición proporcionada para generar y dirigir el flujo de aire de refrigeración, incluidos los elementos 45, 45a, 81-83, 85, 88-90. La unidad de control CU gobierna entonces la unidad 45 para generar el flujo que sale de los orificios 90 del inserto 82 llevado por la placa de expulsión 80. Los subflujos en la salida de los orificios 90 se dirigen al cuerpo de la cápsula 2, favoreciendo la refrigeración de los mismos, su solidificación adicional y su desprendimiento del núcleo 72. La insuflación de aire se realiza preferentemente en el transcurso de la etapa de expulsión de la pieza, realizada por la placa de expulsión 80. Como se ha mencionado, la unidad 45 se puede configurar para regular la temperatura del flujo de aire. Como se ha dicho, en la etapa de apertura del molde 22 y en la etapa de expulsión del núcleo 72, el agua de refrigeración circula preferentemente en esta última.

10 Después o durante el nuevo cierre de la placa de expulsión 80, la unidad de control CU interrumpe el funcionamiento de la unidad 45 y controla las unidades 43 y 44 con el propósito de interrumpir la circulación del fluido refrigerante.

15 Después de unos pocos instantes (1-2 s) que siguen al accionamiento de la placa de expulsión 80, el molde 22 se vuelve a cerrar de nuevo, y esto es seguido por una nueva inyección de material en la cámara de moldeo, para repetir el ciclo ya descrito. Se apreciará que, después del cierre del molde 22, en el transcurso de la inyección y durante la mayor parte del tiempo de retención, el núcleo 72 tiende a calentarse debido a la transmisión de calor por la parte de molde 40 y por el material fundido. Por este motivo, como se ha explicado, al menos en el transcurso de las etapas de apertura del molde, de extracción y, preferiblemente, ya en el período final de la etapa de retención, la unidad de control CU controla las unidades de termostatación 43, 44 para la activación de la circulación y termostatación del fluido refrigerante, para refrigerar de nuevo el núcleo 72. Después de la extracción del molde, los cuerpos de las cápsulas 2 se dejan reposar preferiblemente a temperatura ambiente para permitir que se complete la cristalización del material. El tiempo de reposo puede durar, por ejemplo, 24 h.

20 El hecho de que una o más superficies de las cavidades 56 se mantengan a una temperatura relativamente alta (aproximadamente 90-95 °C) en el transcurso de la operación de moldeo tiene el efecto de mejorar, dentro de la cámara de moldeo, el flujo del material compostable, que es típicamente más viscoso o más denso que los materiales usados tradicionalmente para la producción de cuerpos de cápsulas según la técnica conocida (típicamente polipropileno), así como mejorar la progresión de la cristalización. El mantenimiento de la cavidad a una temperatura suficientemente alta favorece además la correcta orientación de las moléculas del material y, en consecuencia, una correcta cristalización.

25 Por otro lado, la refrigeración significativa del núcleo, es decir, el gradiente de alta temperatura inducido entre la cavidad y el núcleo (en el caso ejemplificado, el gradiente antes mencionado va a asumir valores superiores a 75-80 °C), tiene el efecto de provocar un agarre rápido del cuerpo de la cápsula 2 sobre el núcleo 72, incluso aunque el cuerpo antes mencionado no esté todavía completamente endurecido. En cualquier caso, esto permite una extracción adecuada del cuerpo de la cápsula 2 de la cavidad 56. El soplo de un fluido refrigerante directamente sobre el cuerpo de la cápsula 2 en la etapa de apertura del molde y de expulsión acelera aún más el endurecimiento del material y favorece la expulsión en sí misma (por el contrario, en un moldeo ordinario de cuerpos de cápsulas hechas con polipropileno, el material cristaliza muy rápido, contrayéndose en el núcleo en ausencia de cualquier acondicionamiento térmico diferenciado de las dos partes del molde utilizadas).

30 A partir de la descripción anterior surgen claramente las características de la presente invención, así lo hacen del mismo modo sus ventajas.

35 Las pruebas prácticas dirigidas por los presentes solicitantes han hecho posible constatar que el método y el equipo descritos permiten la formación, con material compostable, de cápsulas que se pueden emplear en máquinas usadas comúnmente para la preparación de bebidas y similares, y en particular café, sin producirse aparición de ninguna deformación, a pesar de las condiciones típicas de uso (temperatura de inyección del agua incluso superior a 90 °C y presión superior a 10 bares) y a pesar de los espesores de pared relativamente pequeños de menos de 1,5 mm y en particular no mayores que 1,2-1,3 mm. El aparato y el método descritos permiten un moldeo rápido y eficaz de los cuerpos de las cápsulas, sin desperdicio apreciable en términos de rechazos.

40 Estará claro para un experto en la técnica que se pueden hacer numerosas variaciones al método y al equipo, así como a las cápsulas descritas a modo de ejemplo en la presente memoria, sin por ello apartarse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones subsiguientes.

45 La lista de materiales compostables mencionados en la presente descripción se proporciona meramente a modo de ejemplo y no es exhaustiva, dado que la invención puede implementarse también utilizando otros tipos de materiales compostables disponibles comercialmente, en particular obtenidos por moldeo por inyección. Los tiempos referidos anteriormente para las distintas etapas del proceso de moldeo pueden variar posiblemente según las características del material utilizado, como del mismo modo las temperaturas del proceso.

5 Como se ha dicho, en lugar de dos circuitos distintos para refrigerar la parte de molde que define los núcleos, también es posible concebir un circuito único. En una realización del tipo descrito anteriormente, con dos circuitos de refrigeración distintos, también es posible, en el transcurso de una operación de moldeo, mantener la circulación de un fluido refrigerante siempre activo en uno de los dos circuitos y provocar la circulación del otro líquido refrigerante cuando sea necesario (apertura del molde, expulsión y, preferiblemente, período terminal de mantenimiento).

10 Previamente se ha hecho referencia a cápsulas con un cuerpo 2 sustancialmente rígido, cuya pared de cierre 11 está constituida por o comprende un material laminar permeable al fluido (agua y/o vapor) para la preparación de alimentos líquidos. Sin embargo, la invención también puede encontrar aplicación para la producción de cápsulas con un cuerpo compuesto por una serie de partes moldeadas, como se ejemplifica en la Figura 9, una parte de la cual es un cuerpo 2 sustancialmente en forma de copa, obtenido como se describió anteriormente, y la otra parte es una tapa de cierre 11' generalmente en forma de disco, por ejemplo moldeada por inyección o termoformada, que también está hecha de material compostable. La tapa 11' tiene una o más aberturas pasantes y se puede acoplar al cuerpo 2 - por ejemplo, mediante acción a presión y/o mediante soldadura, en particular soldadura ultrasónica - en la boca del cuerpo 2 y/o de su pestaña o collar 5.

15 La invención también se puede utilizar para la producción de cápsulas selladas, también para sustancias o productos distintos de los precursores de bebidas o similares, en cuyo caso el fondo de la cápsula y su pared de cierre serán de un tipo no perforado y/o no poroso. En una posible realización, como se ejemplifica en la Figura 10, la pared superior de la cápsula 1 puede incluir una primera película de 11" pegada o termosellada a la pestaña 5 del cuerpo 2, y la pared inferior puede incluir una segunda película 4' pegada o termosellada a una pared inferior 4 provista de al menos un paso 4a, por ejemplo un solo paso central. Las películas 4' y 11" pueden ser convenientemente películas hechas de material compostable según una técnica conocida, también con una serie de capas, al menos una de las cuales es impermeable. En una cápsula de este tipo, las películas 4' y 11" deben perforarse mediante puntas proporcionadas a propósito presentes en un dispositivo inyector y un portacápsulas de la máquina para preparar alimentos líquidos, según una técnica conocida en sí misma.

25 El fluido refrigerante dirigido al cuerpo de la cápsula puede ser un gas o líquido criogénico, tal como nitrógeno.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el moldeo por inyección de cuerpos de recipientes en forma de copa (2) para precursores de productos alimenticios líquidos, en particular cápsulas para café y productos solubles, que comprende:
- 5 a) proporcionar una primera parte de molde (40) que tiene al menos una cavidad (56) y una segunda parte de molde (41) que tiene al menos un núcleo (72), el núcleo (72) que se puede recibir al menos parcialmente por la cavidad (56) para delimitar con el mismo al menos parte de una cámara de moldeo correspondiente;
- b) cerrar la primera y segunda partes del molde (40, 41) para delimitar la cámara de moldeo;
- c) inyectar un material en estado fluido en la cámara de moldeo para formar el cuerpo del recipiente (2);
- d) esperar la solidificación al menos parcial del material;
- 10 e) abrir la primera y segunda partes del molde (40, 41), con el cuerpo del recipiente (2) formado en el núcleo (72); y
- f) retirar el cuerpo del recipiente (2) formado del núcleo (72),
- en donde, en el transcurso de una operación de moldeo, se hace circular un fluido refrigerante en la segunda parte de molde (41) para refrigerar al menos una superficie exterior del al menos un núcleo (72);
- 15 caracterizado por que:
- el material inyectado en estado fluido en la cámara de moldeo en el transcurso de la etapa c) es un material compostable, y
 - en el transcurso de dicha operación de moldeo se hace circular un fluido de calentamiento en la primera parte de molde (40) para calentar al menos una superficie de la al menos una cavidad (56).
- 20 2. El método según la reivindicación 1, en donde el fluido de calentamiento y el fluido refrigerante se hacen circular simultáneamente en la primera parte de molde (40) y en la segunda parte de molde (41), respectivamente, en el transcurso de al menos una y la misma etapa de dicha operación de moldeo.
3. El método según la reivindicación 2, en donde dicha al menos una y la misma etapa de la operación de moldeo comprende al menos una de las etapas d), e) y f).
- 25 4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la circulación del fluido refrigerante se interrumpe en el transcurso de la etapa c) y al menos durante una parte predominante de la etapa d).
5. El método según la reivindicación 1, en donde, en el transcurso de al menos una de las etapas e) y f), se dirige un flujo de un fluido refrigerante, en particular un gas, sobre el cuerpo del recipiente (2) formado.
6. El método según la reivindicación 1, en donde:
- 30 el fluido de calentamiento se hace circular al menos en el transcurso de las etapas b), c), d) y e) para calentar dicha al menos una superficie de la al menos una cavidad (56), y
- la circulación del fluido refrigerante se suspende al menos en el transcurso de la etapa c) y, preferiblemente, también en el transcurso de una parte sustancial de la etapa d).
7. El método según la reivindicación 8, en donde la circulación del fluido refrigerante se suspende también durante la etapa b).
- 35 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
- el fluido de calentamiento se termorregula a una temperatura de calentamiento, en particular a una temperatura de calentamiento sustancialmente constante, al menos en el transcurso de las etapas b), c), d) y e); y
- 40 el fluido refrigerante se termorregula a una temperatura de refrigeración, en particular una temperatura de refrigeración sustancialmente constante, en el transcurso de las etapas e) y f), y preferiblemente también en una fase terminal de la etapa d).
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material compostable es una mezcla con una base de ácido poliláctico, preferiblemente una mezcla con una base de ácido poli-L-láctico levógiro.
10. Un equipo para llevar a cabo el método según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

- 5 un molde (22) que incluye una primera parte de molde (40) y una segunda parte de molde (41), al menos una de las cuales es desplazable con relación a la otra entre una posición de apertura y una posición de cierre del molde (22), teniendo la primera parte de molde (40) al menos una cavidad (56) y teniendo la segunda parte de molde (41) al menos un núcleo (72) que se puede recibir al menos parcialmente por la cavidad (56) para delimitar con la misma al menos parte de una cámara de moldeo correspondiente;
- un sistema de actuación (23) para provocar desplazamientos entre la primera parte de molde (40) y la segunda parte de molde (41), entre la posición de apertura y la posición de cierre del molde (22);
- un sistema de inyección (21) para inyectar un material compostable en estado fluido en la cámara de moldeo;
- 10 un sistema de expulsión (80), para provocar la separación del cuerpo del recipiente (2) formado del al menos un núcleo (72),
- el equipo (20) que comprende además:
- un sistema de calentamiento fluídico (42, 42a, 51-54, 60, 61) de la primera parte de molde (40);
- 15 un sistema de refrigeración fluídico (43, 43a, 44, 44a, 72a, 73-76, 82-84, 86, 87) de la segunda parte de molde (41), predispuesto para refrigerar al menos una superficie exterior del al menos un núcleo (72) en el transcurso de una operación de moldeo,
- en donde el sistema de calentamiento fluídico (42, 42a, 51-54, 60, 61) de la primera parte de molde (40) está configurado para calentar al menos una superficie de la al menos una cavidad (56) en el transcurso de dicha operación de moldeo.
- 20 11. El equipo según la reivindicación 10, en donde dichos sistemas fluídicos están predispuestos para hacer circular simultáneamente, en el transcurso de al menos una y la misma etapa de la operación de moldeo, el fluido de calentamiento en la primera parte de molde (40) y el fluido refrigerante en la segunda parte de molde (41), dicha al menos una y la misma etapa de la operación de moldeo que comprende en particular al menos una de las etapas d), e) y f).
- 25 12. El equipo según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, que comprende además una disposición (45, 45a, 82, 83, 85, 88-90) para generar y dirigir un flujo de fluido refrigerante sobre el cuerpo del recipiente (2) formado, la disposición estando asociada preferentemente al menos en parte a la segunda parte de molde (49), muy preferentemente a una placa de expulsión (80) de la misma.
- 30 13. El equipo según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde el sistema de refrigeración fluídico comprende una cavidad interna (72a) del al menos un núcleo (72), estando dividida en particular dicha cavidad interna (72a) en al menos dos mitades de cavidad en comunicación fluida una con otra.
- 35 14. El equipo según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde al menos uno del sistema de calentamiento fluídico y el sistema de refrigeración fluídico comprende un inserto (52, 82) alojado en un rebaje (51, 81) correspondiente de la respectiva parte de molde (40, 41), estando conformados el inserto (52, 82) y el correspondiente rebaje (51, 81) para definir entre ellos al menos un canal (54, 84) para el paso del fluido de calentamiento o refrigerante, respectivamente, el rebaje (81) de la segunda parte de molde (41) siendo preferiblemente un rebaje pasante de una placa de expulsión (80).
- 40 15. El equipo según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde la disposición (45, 45a, 82, 83, 85, 88-90) para generar y dirigir un flujo de un fluido refrigerante comprende un inserto (82) alojado en un correspondiente rebaje (81) de la segunda parte de molde (41), estando conformados el inserto (82) y el correspondiente rebaje (81) para definir entre ellos al menos un canal (84) que está en comunicación fluida con uno o más pasos (90) que se abren en la parte delantera del inserto en sí mismo, siendo el rebaje (82) de la segunda parte de molde (41) preferiblemente un rebaje pasante de una placa de expulsión (80).

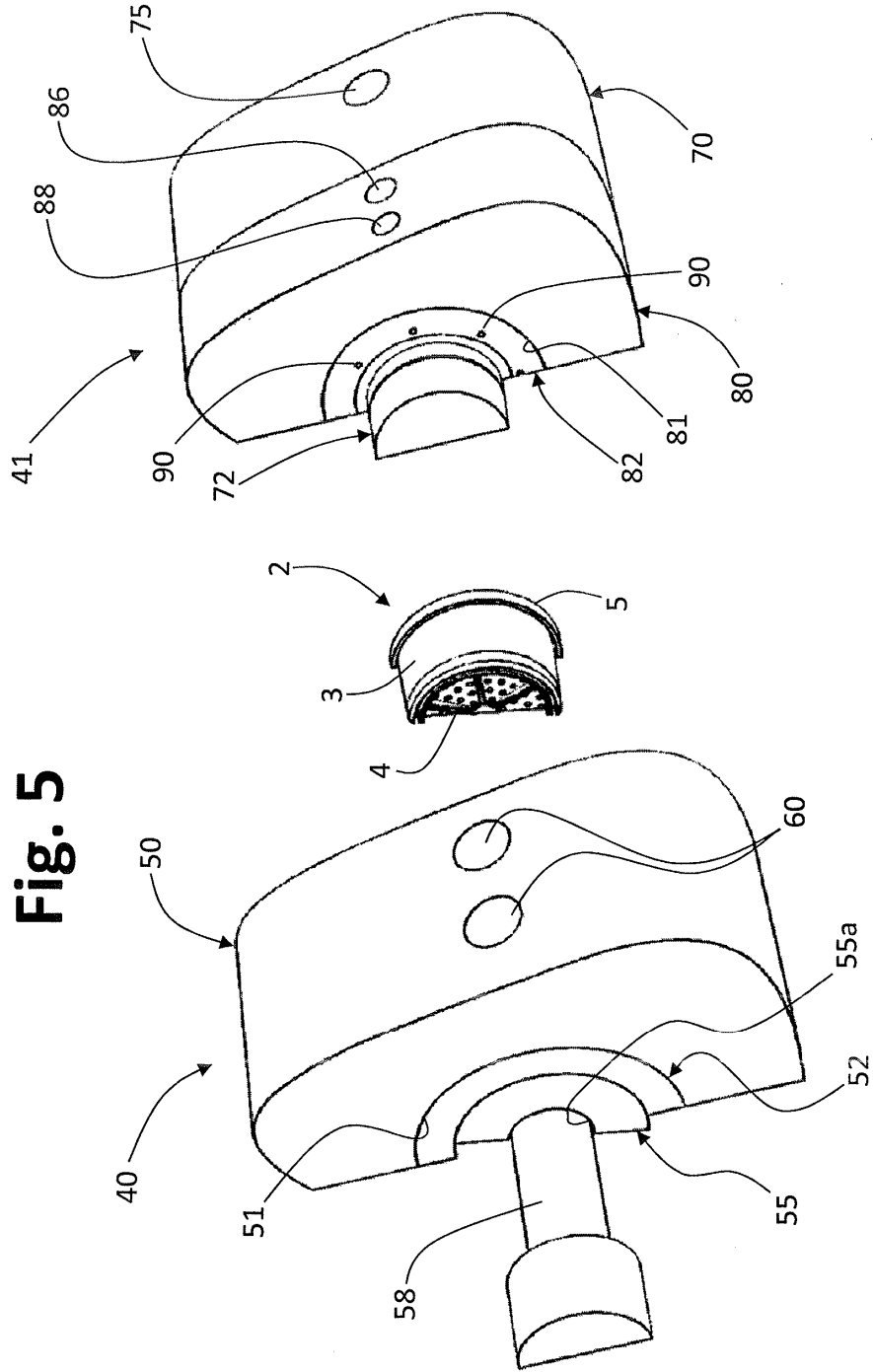


Fig. 7

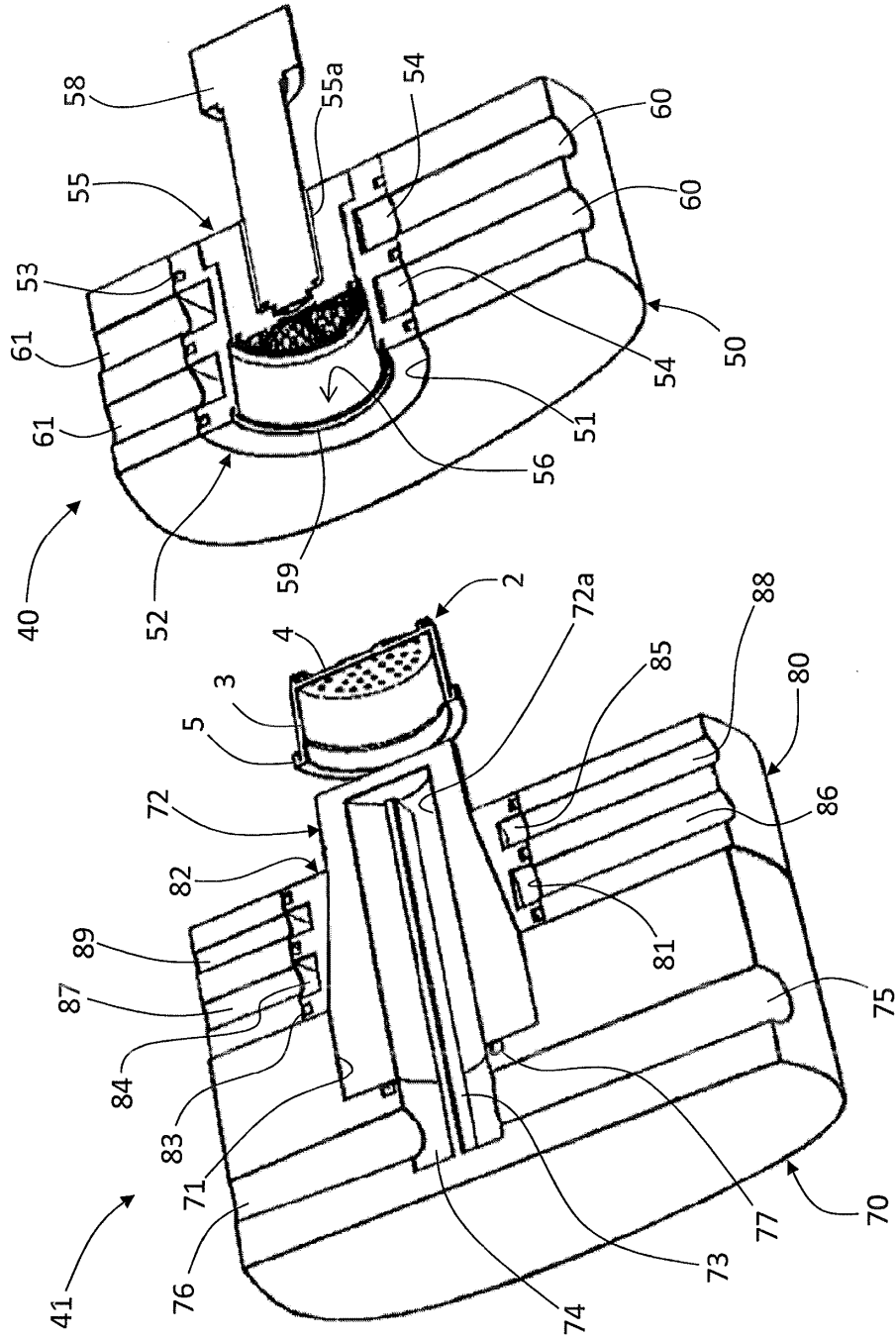


Fig. 9

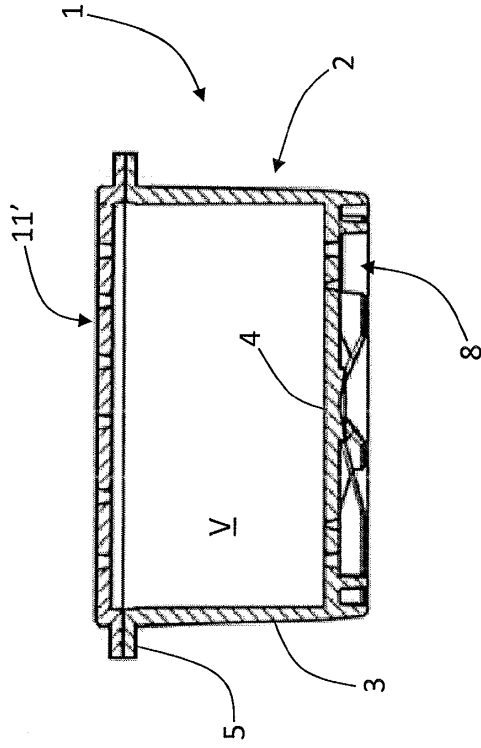


Fig. 10

