

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 160**

51 Int. Cl.:

**B65B 29/02** (2006.01)

**B65B 31/02** (2006.01)

**B65D 77/00** (2006.01)

**B65B 7/16** (2006.01)

**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2013 PCT/EP2013/063175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14005873**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2013 E 13730897 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2870070**

54 Título: **Método para envasar una bebida en polvo en una cápsula de bebida**

30 Prioridad:  
**04.07.2012 EP 12174911**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.01.2017**

73 Titular/es:  
**NESTEC S.A. (100.0%)  
Avenue Nestlé 55  
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:  
**VILLAIN, OLIVIER;  
MATHIAS, PATRICIA ANN;  
MAGRI, CARLO;  
MERCKAERT, PETER y  
GUENAT, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 598 160 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para envasar una bebida en polvo en una cápsula de bebida

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a un método para envasar una bebida en polvo que tiende a desprender un gas en una cápsula de bebida. Esto también se refiere a una cápsula de bebida producida de esta manera. En particular, la presente invención se refiere a tales cápsulas adaptadas para bebidas de café.

10

## Antecedentes

Los granos de café, antes de usarse para preparar una bebida de café, deben tostarse generalmente. Este proceso induce numerosas reacciones químicas y cambios físicos en los granos de café, que deben tenerse en cuenta para envasar el café tostado.

15

El proceso de tostado es lo que produce el característico sabor de café provocando que los granos de café verde se expandan y cambien de color, aroma y densidad. Los aceites y volátiles aromáticos contenidos y/o desarrollados durante el tostado confieren el aroma y sabor de la bebida de café producida a partir de los mismos, pero también son proclives a la degradación cuando se expone al oxígeno en el aire circundante. De esta manera, es importante proteger el café tostado del aire circundante, para mantener una frescura y vida útil óptima. El proceso de tostado también provoca la producción de gases dentro de los granos de café, principalmente dióxido de carbono y monóxido de carbono. Estos gases se desprenden lentamente del café después del tostado en un proceso llamado "desgasificación". Moler los granos de café tostado acelerará este proceso.

20

25

Recientemente, ha sido común basar los sistemas de producción de bebida en el principio de bebidas divididas; es decir, proporcionar un volumen predeterminado de una bebida bajo demanda. Esto se ha logrado normalmente proporcionando una cápsula, que contiene una cantidad de bebida en polvo dividida de antemano, más comúnmente café molido. Después se introduce agua caliente en la cápsula para preparar la bebida, que luego se distribuye a un depósito para el consumo. Antes del uso, la cápsula puede sellarse herméticamente con vacío o atmósfera controlada tal como se menciona en el documento WO8602537 para reducir la oxidación mediante el contacto del café con el aire. Aunque esta memoria descriptiva se refiere a una "cápsula", debe entenderse que otros términos tales como "vainas", "cartuchos" o "paquetes" pueden emplearse en su lugar.

30

35

Tales cápsulas pueden configurarse para estar herméticamente selladas hasta el uso. Es evidente que mediante tal sellado hermético se hace referencia a que no es posible una transferencia de gas en cualquier dirección entre el interior de la cápsula y la atmósfera externa al menos durante muchos meses. Esto es aconsejable, ya que la cápsula evitará que los aceites esenciales presentes en el café se degraden debido al contacto con el oxígeno en el aire. Esto mejora el sabor y la vida útil del café dentro de una cápsula. También es evidente que debido a su cierre hermético, la cápsula se configura para un único uso.

40

Sin embargo, tal como se ha descrito antes, el café hará desprenderse el gas después del tostado. Cuando el café molido se envasa en un depósito sellado, el depósito atraparé cualquier gas desprendido por el café contenido en el interior, lo que en algunos casos puede provocar que el depósito se rompa bajo la presión generada por el gas desprendido. Ese depósito debe construirse de manera más robusta, necesitando más materiales para su construcción e incrementando el coste de su fabricación.

45

Para evitar esto, el café se mantiene aparte durante un periodo de tiempo, permitiendo que sustancialmente todos los gases se liberen del café antes de envasarse en los depósitos. Este proceso se conoce en la técnica como "desgasificación". Mediante la desgasificación del café de antemano, puede evitarse el desprendimiento de gas dentro del depósito sellado y la acumulación posterior de presión.

50

Sin embargo, la etapa de desgasificación de antemano del café provoca una pérdida de compuestos aromáticos. Esta pérdida de aroma reduce la intensidad del aroma y modifica el perfil aromático de la bebida final obtenida a partir de la extracción de la cápsula de bebida.

55

El proceso de desgasificación se logra generalmente mediante el uso de silos o almacenes de desgasificación, en los que el café se almacena mientras se desgasifica. Los silos están provistos generalmente de medios para eliminar los gases desprendidos, y pueden opcionalmente estar provistos de medios para introducir un gas inerte. Este gas inerte, generalmente nitrógeno, excluye el oxígeno de los silos y evita la degradación del café.

60

El café de desgasificación debe almacenarse dentro de estos silos tanto como sea necesario para evacuar una cantidad suficiente de gas. Para el café molido, el tiempo de desgasificación va normalmente de 30 a 60 minutos para una desgasificación parcial y hasta 24 horas o más para una desgasificación total. Sin embargo, durante la desgasificación, una gran parte de aromas volátiles del café se pierden, disminuyendo el sabor y el aroma de la bebida de café.

65

Por supuesto, la desgasificación del café no puede eliminarse totalmente entre la molienda y el sellado de la cápsula ya que el café debe transportarse desde el área de molienda a las áreas de sellado y llenado. Esta "desgasificación de transporte" depende de la capacidad de la línea de producción.

5 El documento WO2008129350 se refiere a una máquina para envasar cápsulas en un vacío y/o una atmósfera controlada. Después de llenarse con café, las cápsulas se cierran parcialmente mediante una película hermética. Después, se forma un vacío dentro de las cápsulas y se sellan mediante un dispositivo de vacío de termosellado. Opcionalmente, puede insertarse un gas inerte en la cápsula después de extraer un vacío para llenar el espacio delantero de la cápsula con una atmósfera controlada. Esta invención no se refiere a una mejor preservación del  
10 aroma del producto envasado. En particular, no existe ninguna indicación de que la desgasificación del producto se minimice antes de que la cápsula se selle herméticamente y el gas sigue emanando en la cavidad.

En el documento US3077409, la invención busca eliminar el periodo de mantenimiento (desgasificación) para el café antes de envasarlo. Esta también se refiere a un paquete de café con un bote de recierre de autoventilación. El café se mete inmediatamente en el bote, omitiendo de esta manera el ciclo de mantenimiento convencional. El bote lleno se cierra entonces con vacío. El bote comprende un medio de válvula que permite que pase una porción del gas dentro del depósito. Sin embargo, el problema de preservar el aroma no se aborda ya que el gas que se desprende puede escapar fuera de la cápsula.  
15

20 El documento US4069349 se refiere a un proceso para envasar por vacío el café molido y tostado en bolsas. Las bolsas se sellan parcialmente, con un tortuoso paso no sellado, y después se almacenan durante un periodo predeterminado de tiempo para permitir que los gases se desprendan de las bolsas y sellando después las bolsas para evitar un paso gaseoso adicional hacia y desde el producto. La desgasificación del producto fuera de la bolsa provoca la pérdida de componentes aromáticos.

25 El documento WO2011039711 se refiere a un método y máquina para envasar productos de infusión en cápsulas; la máquina comprende una serie de estaciones para manipulación, llenado, sellado y envasado de las cápsulas y todo se encierra dentro de una zona de atmósfera controlada (usando nitrógeno, por ejemplo) para preservar las cualidades químicas y físicas del producto, por ejemplo, aroma en el café. Sin embargo, no existe una reducción de la desgasificación del producto antes del sellado y el envasado de la cápsula; no se extrae nada de vacío en el paquete antes del sellado y no se contempla la desgasificación del producto en el paquete hasta un punto por encima de la presión atmosférica. El documento WO2010007633 se refiere a una máquina para envasar productos, en particular cápsulas para máquinas para suministrar bebidas de infusión. Una campana de vacío proporciona vacío alrededor de cada cápsula a soldar. Al mismo tiempo, un medio de compensación de vacío se ocupa de insertar gas, en particular nitrógeno, dentro de cada cápsula de manera que se compense la presencia del vacío.  
30 Después, el medio de soldadura se ocupa de la soldadura de la lámina de aluminio sobre el borde de la respectiva cápsula. Normalmente, el producto debe desgasificarse antes del cierre de la cápsula para evitar una presión alta debido a la presencia del gas de compensación. Tal desgasificación provoca la pérdida de compuestos aromáticos volátiles.

40 Por consiguiente, es un objeto de la invención proporcionar un método para el envasado de una bebida en polvo que tiende a desprender un gas en una cápsula, en el que el sabor y el aroma de la bebida en polvo se preservan mejor.

45 La invención se dirige a un método para envasar en una cápsula una bebida en polvo que tiende a desprender un gas, de acuerdo con la reivindicación 1.

Esto es ventajoso ya que permite envasar una cantidad de bebida en polvo en una cápsula después de una desgasificación limitada, ocurriendo una desgasificación adicional del café en su lugar dentro de la cápsula de bebida sellada o respectivamente dentro del sobreenvase que sella la cápsula.  
50

De acuerdo con un principio de la invención, el vacío creado dentro de la cápsula de bebida, o respectivamente dentro del sobreenvase, antes de que la cápsula o el sobreenvase se sellen, compensa la presión generada por los gases desprendidos desde el café. De esta manera, se evita que aumente la acumulación de gas desprendido hasta una presión que puede comprometer la integridad de la cápsula o respectivamente del sobreenvase.  
55

Ya que el café no se desgasifica significativamente antes de sellarse en la cápsula de bebida, el aroma o los compuestos de sabor de la bebida producida a partir del mismo se preservan y se mantienen en la cápsula o respectivamente en el sobreenvase.

60 De manera práctica, cuando la bebida en polvo es café molido, el método comprende la etapa de moler los granos de café antes de la etapa de sellado, la duración de una etapa de desgasificación entre la molienda de los granos de café y el sellado de la cavidad, o respectivamente, el sellado del sobreenvase es menor de 25 minutos, preferentemente menor de 20 minutos y más preferentemente está comprendida entre 5 y 15 minutos.

65 De esta manera, el tiempo de desgasificación se reduce, y en cualquier caso, es menor que la duración necesaria en el método de envasado anterior usado para encapsular café molido en una cápsula de cierre hermético.

De acuerdo con la invención, la reducción de presión por debajo de la presión atmosférica aplicada a la cavidad, o respectivamente en el sobreenvase, en la etapa de aplicar un vacío, está comprendida entre 10 y 80 kPa (100 y 800 mbar), y preferentemente entre 25 y 70 kPa (250 y 700 mbar), más preferentemente entre 30 y 60 kPa (300 y 600 mbar).

5 Estos valores están bien adaptados para compensar el incremento de presión en el cuerpo de cápsula debido al gas desprendido por la bebida en polvo después de sellar el cuerpo de cápsula.

La presión atmosférica es el valor de la presión en la ubicación donde ocurre la etapa de aplicación de vacío.

10 Después de la etapa de mantenimiento, la presión interna está comprendida entre 105 kPa y 180 kPa (1050 mbar y 1800 mbar), preferentemente entre 105 y 160 kPa (1050 y 1600 mbar), más preferentemente entre 105 y 135 kPa (1050 y 1350 mbar).

15 La presión interna se estabiliza en un valor comprendido entre 105 kPa y 180 kPa (1050 mbar y 1800 mbar), preferentemente entre 105 y 160 kPa (1050 y 1600 mbar), más preferentemente entre 105 y 135 kPa (1050 y 1350 mbar), aproximadamente 72 horas después de dicha etapa de sellado.

20 Esta presión interna es aceptable en términos de fabricación de una cápsula sellada y es compatible con una vida útil de 12 meses para las cápsulas de bebida.

La descripción también se refiere a una cápsula de bebida que comprende un cuerpo de cápsula que define una cavidad y se adapta para sellarse herméticamente con una cantidad de bebida en polvo proporcionada dentro de dicha cavidad, fabricada mediante el método de envasado antes descrito.

25 La cápsula de bebida fabricada de esta manera incorpora las ventajas del método como se ha detallado anteriormente.

30 De acuerdo con una realización ventajosa de la invención, la cavidad está provista de una cantidad predeterminada de café molido y tostado.

35 Preferentemente, la cavidad está provista de una cantidad de café molido y tostado comprendida entre 4 y 16 gramos, preferentemente entre 5 y 13 gramos. En equilibrio (después de la desgasificación completa), la cavidad de la cápsula también tiene preferentemente un volumen entre 8 a 30 ml, preferentemente de 10 a 20 ml, más preferentemente 12-16 ml.

Breve descripción de los dibujos

Otras particularidades y ventajas de la invención emergerán también a partir de la siguiente descripción.

40 En los dibujos adjuntos, proporcionadas a modo de ejemplo no limitativo:

- 45 - la Figura 1 es una serie de vistas en sección ortogonales que representan un medio de unión, un medio de corte, un medio de aplicación de vacío y un medio de sellado adaptados para realizar un método de envasado de acuerdo con una realización de la invención;
- la Figura 2 es una serie de vistas ortogonales de aparatos de unión en cuatro configuraciones diferentes;
- la Figura 3 es un diagrama de flujo que representa una realización del método de envasado tal como se integra en un proceso para la fabricación de cápsulas de bebida; y
- 50 - la Figura 4 es una vista esquemática de un método para envasar una cápsula en un sobreenvase de sellado de acuerdo con una realización alternativa de la invención.

Descripción de la invención

La siguiente descripción se proporcionará en referencia a las figuras antes mencionadas.

55 La Figura 1 es una secuencia de vistas en sección que representan el sellado de una cápsula de bebida de acuerdo con la invención. La Figura 1 representa las etapas de unión y corte en vistas A hasta D, y las etapas de aplicación de vacío y sellado en vistas E a H. Las porciones de los dos aparatos se omiten de estas vistas por motivos de claridad.

60 La vista A representa un medio de unión 100 y un medio de corte 101 dispuestos en una primera posición, antes del inicio de la etapa de unión. El medio de unión 100 y el medio de corte 101 son generalmente tubulares y coaxiales alrededor del primer eje longitudinal 102.

65 Un cuerpo de cápsula 103 se coloca dentro de la placa base 104, que está provista de un asiento de cápsula 105 en el que se coloca el cuerpo de cápsula 103. La placa de base 104 se configura preferentemente para ser móvil,

facilitando un alto índice de producción de cápsulas de bebida. Esta configuración móvil puede comprender tales medios como un sistema de cinta transportadora o una torre rotativa, por ejemplo. En la realización preferente, el cuerpo de cápsula 103 se coloca bajo el medio de unión 100 y el medio de corte 101 para ser coaxial con ellos alrededor del primer eje longitudinal 102.

5 El cuerpo de cápsula 103 define una cavidad 106, en la que se proporciona una cantidad predeterminada de café en polvo 107 tostado y molido. El cuerpo de cápsula 103 tiene sustancialmente forma de copa y está provisto de un extremo abierto 108 que se comunica con dicha cavidad 106. El cuerpo de cápsula 103 está provisto además de una pestaña 109, dispuesta alrededor de la circunferencia del cuerpo de cápsula 103 y el extremo abierto 108.

10 El cuerpo de cápsula 103 se fabrica preferentemente a partir de un material conformable tal como aluminio, plástico, almidón, cartón o con una combinación de los mismos. Donde el propio cuerpo de cápsula no es impermeable al gas, una capa de barrera de gas puede incorporarse en su interior para la entrada de oxígeno. La barrera de gas puede comprender un revestimiento, película o capa de material impermeable al gas tal como aluminio, etilenvinilalcohol, poliamida, óxidos de aluminio o silicio, o combinaciones de los mismos.

15 Por ejemplo, en una realización, el cuerpo de cápsula 103 se forma de un aluminio embutido. En otra realización, el cuerpo de cápsula 103 se forma de polipropileno embutido y aluminio. En una tercera realización, el cuerpo de cápsula 103 se termoforma a partir de una combinación de polipropileno, etilenvinilalcohol y tereftalato de polietileno.

20 En una realización preferente, la pestaña 109 y el asiento de cápsula 105 se configuran de manera que el cuerpo de cápsula 103 sobresale a través de la placa base 104, con la pestaña 109 apoyándose directamente en la placa base 104 y estando dispuesta sustancialmente toda la cápsula de bebida 103 bajo la placa base 104. En una configuración alternativa, el asiento de cápsula puede configurarse como una copa, en la que se asienta el cuerpo de cápsula.

25 Una porción de material de membrana 110 está dispuesta entre el medio de corte 101 y la placa base 104. Dicho material de membrana 110 se proporciona preferentemente en la forma de una lámina o banda continua, que puede suministrarse al aparato mediante técnicas adaptadas a partir de aquellas conocidas en la técnica de manipulación de materiales. El material de membrana 110 es preferentemente flexible, permitiendo una deformación elástica moderada. El material de membrana 110 puede tener un espesor entre 10 y 250 micras, preferentemente entre 30 y 100 micras.

30 En una realización preferente, el material de membrana 110 comprende al menos una capa base fabricada de aluminio, poliéster (por ejemplo, PET o PLA), poliolefinas, poliamida, almidón, papel o cualquier combinación de los mismos. La capa base se forma preferentemente de un laminado que comprende dos o más subcapas de estos materiales. La capa base puede comprender un subcapa que actúa como una barrera de gas, si ninguna de las otras subcapas son de un material que es impermeable al gas. La subcapa de barrera de gas se fabrica de aluminio, etilenvinilalcohol, poliamida, óxidos de aluminio o silicio o combinaciones de los mismos. El material de membrana 35 110 preferentemente también comprende una capa sellante, por ejemplo, polipropileno, dispuesta para crear un precinto con el cuerpo de cápsula 103.

40 Por ejemplo, en una realización, el material de membrana 110 es una capa de aluminio entre 25 y 40 micras. En otra realización, el material de membrana 110 comprende una capa base con dos subcapas: una subcapa externa fabricada de PET y una subcapa interna fabricada de aluminio. La subcapa de aluminio tiene la función de evitar una transmisión no deseable de luz, humedad y oxígeno. En otra realización, el material de membrana 110 comprende tres subcapas: una subcapa externa de PET de 5 a 50 micras de espesor, una subcapa intermedia de aluminio de 5 a 20 micras de espesor y una subcapa interna de polipropileno colado de 5 a 50 micras de espesor.

45 La vista B representa el aparato en una segunda posición, durante una etapa de corte. El medio de corte 101 se hace avanzar hacia abajo a lo largo del primer eje longitudinal 102 en el material de membrana 110. En una realización preferente, el medio de corte 101 se afila a lo largo de su borde periférico 111 para cortar el material de membrana 110 cuando se presiona sobre el mismo. Sin embargo, otras configuraciones alternativas pueden ser preferentes, tales como un aparato de cuchilla caliente, para determinadas composiciones de material de membrana sensible al calor. El medio de corte 101 se hace avanzar a través del material de membrana 110, cortando una 50 membrana 112 del tamaño y forma deseados desde el material de membrana 110.

55 La vista C representa el aparato en una tercera posición, durante una etapa de unión. En el extremo inferior 113 del medio de unión 100 están dispuestas una pluralidad de caras dispuestas sustancialmente en perpendicular al eje longitudinal 102, que presionan la membrana 112. El medio de unión 100 se hace avanzar para que el extremo inferior 113 presione la membrana 112 en la pestaña 109 sobre una pluralidad de regiones correspondientes a las caras antes mencionadas.

60 El medio de unión 100 se configura para unir la membrana 112 a la pestaña 109 sobre las regiones donde las caras del extremo inferior 113 presionan dicha membrana 112 en la pestaña 109 del cuerpo de cápsula 103. En la presente realización, la unión de la membrana 112 con la pestaña 109 del cuerpo de cápsula 103 se logra mediante

termosellado; aunque en otras realizaciones pueden ser preferentes técnicas alternativas tales como la soldadura ultrasónica.

5 El medio de unión 100 está por tanto, preferentemente, provisto de medios para unir la membrana 112 a la pestaña 109 durante la etapa de unión. Por ejemplo, tal medio puede comprender un calentador de resistencia eléctrica, un chorro de aire caliente o un horno de soldadura ultrasónica. Esto hará que el aparato sea más compacto y eficaz en términos de espacio.

10 Dichas regiones de la pestaña 109 correspondientes a las caras del extremo inferior 113 del medio de unión 100 comprenderán una porción de la superficie total de la pestaña 109. La cavidad 106 del cuerpo de cápsula 103 permanece por tanto en comunicación con la atmósfera circundante, por medio de los espacios entre la pestaña 109 y la membrana 112 donde la membrana 112 permanece separada de la pestaña 109.

15 La vista D representa el aparato en una cuarta posición, tras completar la etapa de unión. El medio de unión 100 y el medio de corte 101 se extraen del cuerpo de cápsula 103 y la membrana 112. El material de membrana 110 sobrante puede retirarse, mientras la placa base 104 avanza en la dirección 114 tanto para colocar la cápsula de bebida actual en posición para el sellado por vacío como para llevar la siguiente cápsula de bebida a la posición para las etapas de unión y corte.

20 Preferentemente, la etapa de corte de la membrana 112, tal como se representa en la vista B, y la etapa de unión de dicha membrana 112 en la pestaña 109, como se representa en la vista C, se realizan secuencialmente pero en un movimiento continuo de descenso de los medios de corte y unión 101, 100. Además, se aplica un ligero vacío a través del medio de unión para mantener la membrana 112 en la posición coaxial en el eje 102 durante las etapas de corte y unión. Esto es ventajoso, ya que minimiza el tiempo para fabricar una cápsula y de esta manera  
25 incrementa el ritmo al que se producen las cápsulas.

La vista E representa el aparato en una quinta posición, antes del inicio de una etapa de sellado. El medio de aplicación de vacío 115 y el medio de sellado 116 son preferentemente tubulares y están dispuestos coaxialmente  
30 alrededor del segundo eje longitudinal 117. Los medios de corte y unión representados en las etapas anteriores se omiten aquí para más claridad; sin embargo, los medios de corte y unión están dispuestos idealmente adyacentes o en proximidad cercana al medio de aplicación de vacío 115 y el medio de sellado 116, haciendo que el aparato sea más compacto y eficaz en términos de espacio.

35 La placa base 104 se hace avanzar en la dirección 114 hasta que el cuerpo de cápsula 103 y la membrana 112 también son coaxiales con el medio de aplicación de vacío 115 y el medio de sellado 116 alrededor del segundo eje longitudinal 117. El cuerpo de cápsula 103 y la membrana 112 se colocan de esta manera en una posición centrada directamente bajo el medio de aplicación de vacío 115 y el medio de sellado 116.

40 La vista F representa el aparato en una sexta posición, durante una etapa de aplicación de vacío. El medio de aplicación de vacío 115 se ha hecho avanzar para crear un precinto hermético entre la boca 118 del medio de aplicación de vacío 115 y la pestaña 109 del cuerpo de cápsula 103. Un vacío 119 se aplica al cuerpo de cápsula 103 a través del medio de aplicación de vacío 115, reduciendo la presión en la cavidad 106 del cuerpo de cápsula 103 por debajo de la presión atmosférica. El gas dentro de la cavidad 106 del cuerpo de cápsula 103 se extrae a través de la pluralidad de espacios entre la pestaña 109 y la membrana 112, que se definen mediante las regiones  
45 donde dicha membrana 112 permanece separada de dicha pestaña 109. El gas puede ser aire o cualquier gas inerte tal como nitrógeno, CO<sub>2</sub> o una combinación de los mismos. De esta manera, la cavidad 106 del cuerpo de cápsula 107 se vacía de gas sin aspirar también el café en polvo 107 de la cavidad 106. De esta manera, se evita la aspiración del café en polvo del aparato o su arrastre entre la pestaña 109 y la membrana 112.

50 La etapa de aplicación de vacío se configura preferentemente para que el vacío pueda aplicarse rápidamente al cuerpo de cápsula 103 mientras se evita la succión del café en polvo 107 de la cavidad 106. Se conoce que una rápida aplicación de un vacío a una cápsula de bebida puede provocar que algo de café en polvo en su interior se succione, lo que puede tener como resultado daños en el aparato debido al café en polvo aspirado. El café en polvo también puede arrastrarse entre las superficies de sellado de la cápsula de bebida, debilitando el precinto y  
55 disminuyendo sus propiedades estéticas. La aplicación de vacío también puede provocar que el medio de sellado se mueva, comprometiendo adicionalmente la integridad del precinto.

60 En este caso, la unión de la membrana 112 con la pestaña 109 del cuerpo de cápsula 103 sobre una pluralidad de regiones evitará la aspiración y arrastre del café en polvo 107 entre la pestaña 109 y la membrana 112, así como el desplazamiento de la membrana en relación con el cuerpo de cápsula durante la aplicación del vacío 119. La integridad del precinto de la cápsula de bebida y la fiabilidad del aparato de sellado se mantienen de esta manera incluso cuando el vacío se aplica muy rápidamente, permitiendo producir cápsulas de bebida de calidad superior a un ritmo más rápido.

65 La etapa de aplicación de vacío también se configura preferentemente para permitir que las condiciones dentro de la cápsula se controlen a medida que se aplica el vacío 119. Específicamente, el medio de aplicación de vacío permite

una rápida aplicación del vacío 119 en único cuerpo de cápsula 103, en lugar de la aplicación más lenta de un vacío en un grupo de cuerpos de cápsula en una cámara de vacío. De esta manera, mediante el uso de métodos de recogida de datos y/o de bucle de control conocidos en la técnica, pueden adaptarse continuamente los parámetros del proceso de sellado de vacío para optimizar el sellado de cada cápsula mientras se mantiene un alto ritmo de producción general.

La vista G representa el aparato en una séptima posición, durante una etapa de sellado. La boca 118 del medio de aplicación de vacío 115 se mantiene en contacto con la pestaña 109 del cuerpo de cápsula 103, de manera que se mantiene el vacío dentro de la cavidad 106 del cuerpo de cápsula 103. El medio de sellado 116 se hace avanzar en contacto con la membrana 112, presionándola a lo largo del borde de sellado 120 dispuesto en un extremo de dicho medio de sellado 116. La membrana 112 presiona en la pestaña 109 mediante el medio de sellado 116, uniendo por tanto las regiones restantes separadas de la membrana 112 a la superficie de la pestaña 109 y sellando herméticamente la membrana 112 en el cuerpo de cápsula 103. Mientras se unen las restantes regiones separadas de la membrana, puede renovarse la unión de las regiones unidas creadas durante la etapa de unión. El precinto hermético impenetrable creado entre la pestaña 109 y la membrana 112 preservará por tanto el vacío en la cavidad 106 del cuerpo de cápsula 103, protegiendo el café en polvo 107 contra la exposición al aire y la pérdida posterior de sabor y aroma.

La vista H representa la cápsula de bebida sellada después de completar la etapa de sellado. El medio de sellado 116 se extrae para permitir que la unión se solidifique. Después, el vacío se detiene en el medio de vacío exponiendo el cuerpo de cápsula 103 y la membrana 112 a la presión atmosférica y provocando que la membrana 112 adopte una forma cóncava tal como se representa. Finalmente, se extrae el medio de aplicación de vacío 115. El vacío que se aplicó al cuerpo de cápsula 103 en una etapa anterior se preserva en su interior mediante el precinto entre la pestaña 109 y la membrana 112. La placa base 104 se mueve entonces en la dirección 114, retirando la cápsula a envasar y distribuir y llevando la siguiente cápsula a la posición para el sellado de vacío.

Inmediatamente después de completar la etapa de sellado por vacío, la membrana 112 se desviará hacia dentro del cuerpo de cápsula 103, lo que es resultado del vacío dentro de la cápsula de bebida y la exposición a la presión atmosférica.

Como resultado del proceso químico activado mediante el proceso de tostado, se desgasifica el café en polvo 107 dentro de la cápsula de bebida, los gases desprendidos se mantienen dentro de la cavidad 106 de la cápsula de bebida mediante la membrana 112, el cuerpo de cápsula 103 y el precinto hermético entre los dos. Esta acumulación de gases desprendidos provocará que la presión dentro de la cápsula de bebida se incremente hasta que se alcance la presión de equilibrio. En el equilibrio, existirá una presión positiva dentro de la cápsula de bebida, es decir, una presión por encima de la presión atmosférica, provocando que la membrana 112 se desvíe hacia fuera.

El vacío que se sella en la cápsula de bebida compensa de esta manera parcialmente la presión generada por los gases desprendidos por el café en polvo 107. El grado en el que el vacío compensa los gases desprendidos puede variar de realización a realización, dependiendo del volumen de la cápsula de bebida, la masa de café proporcionado en su interior y el tipo y grado de tostado del propio café en polvo. En cualquier caso, el vacío dentro de la cápsula de bebida compensa la desgasificación al menos hasta el punto en que se evita que el gas desprendido comprometa la integridad estructural de la cápsula de bebida y sus propiedades herméticas.

En una realización preferente, la reducción de presión por debajo de la presión atmosférica está comprendida entre 10 y 80 kPa (100 y 800 mbar), preferentemente 25 a 70 kPa (250 y 700 mbar) y más preferentemente entre 30 y 60 kPa (300 y 600 mbar). Después de que la cápsula de bebida se selle, los gases desprendidos por el café en polvo durante la desgasificación continuarán acumulándose en la cavidad 106 de la cápsula de bebida, provocando que la presión interna de la cápsula de bebida aumente por encima de la presión atmosférica en aproximadamente 5 horas. La presión interna de la cápsula de bebida alcanzará preferentemente el equilibrio entre 105 y 180 kPa (1050 y 1800 mbar), preferentemente entre 105 y 160 kPa (1050 y 1600 mbar), y más preferentemente entre 105 y 135 kPa (1050 y 1350 mbar), en aproximadamente 72 horas después del sellado de la cápsula.

Adicionalmente, el método se configura preferentemente para que toda, o sustancialmente toda, la desgasificación ocurra dentro de la cápsula de bebida después del sellado. Mientras la presión dentro de la cápsula de bebida es negativa en el momento del sellado, los gases desprendidos incrementarán rápidamente la presión dentro de las cápsulas. En una realización preferente, la cápsula se elevará por encima de la presión atmosférica en menos de 5 horas y se estabilizará en aproximadamente 72 horas.

La Figura 2 es una serie de vistas ortogonales que representan una serie de configuraciones para el medio de fijación. Tal como se ha analizado antes, el medio de unión comprende en su extremo inferior una pluralidad de caras, que presionan la membrana para unirla a la pestaña del cuerpo de cápsula sobre una pluralidad de regiones correspondientes a dichas caras.

La Figura 2A representa un medio de unión provisto de dos caras 200 de un primer tipo. Las caras 200 de un primer tipo se separan mediante dos canales 201 de un primer tipo. Cuando presionan una membrana durante la etapa de

unión como se ha descrito antes, la membrana se unirá a una pestaña de un cuerpo de cápsula sobre la porción de la superficie de la pestaña correspondiente a las caras 200 de un primer tipo, mientras permanece separada y permitiendo una comunicación fluida entre la cavidad del cuerpo de cápsula y la atmósfera circundante. Después de la aplicación de un vacío, el aire en el cuerpo de cápsula fluirá fuera a través de las regiones separadas entre la membrana y la pestaña definida mediante los canales 201 de un primer tipo.

La Figura 2B representa un medio de unión provisto de cuatro caras 202 de un segundo tipo, separadas mediante cuatro canales 203 de un segundo tipo. Tal medio de unión unirá una membrana a una pestaña de un cuerpo de cápsula sobre una pluralidad de regiones correspondientes a cada una de las cuatro caras 202 de un segundo tipo, dejando a la vez separadas las regiones de la membrana correspondientes a los cuatro canales 203 de un segundo tipo.

La Figura 2C representa un medio de unión provisto de ocho caras 204 de un tercer tipo, separadas mediante ocho canales 205 de un tercer tipo. Al igual que anteriormente, las caras 204 de un tercer tipo definirán la región sobre la que una membrana se une a la pestaña de un cuerpo de cápsula, y los canales 205 de un tercer tipo definen dónde está separada.

La Figura 2D representa un medio de unión provisto de ocho caras 206 de un cuarto tipo, separadas mediante ocho canales 207 de un cuarto tipo. En comparación con el medio de unión representado en la Figura 2C, las caras 206 de un cuarto tipo son mucho menores que las caras 204 de un tercer tipo, mientras que los canales 207 de un cuarto tipo son mucho mayores que los canales 205 de un tercer tipo. Como resultado, la proporción de la pestaña de un cuerpo de cápsula a la que se unirá una membrana mediante el dispositivo de unión en la Figura 2D es mucho menor que lo que se lograría mediante el dispositivo de unión de la Figura 2C, con un incremento correspondiente en el tamaño de las regiones de la pestaña a la que la membrana permanece sin unir.

Los dispositivos de unión pueden de esta manera configurarse para adaptarse mejor a la aplicación particular en la que debe emplearse el dispositivo de unión. En las anteriores realizaciones, los dispositivos de unión se alteran ajustando su número y tamaño; sin embargo, en otras realizaciones puede ser ventajoso modificar otros elementos en cuanto a su forma y geometría tal como forma, espesor o colocación alrededor del extremo inferior del medio de unión.

De esta manera, puede configurarse el medio de unión para reducir el tiempo necesario para aplicar el vacío al cuerpo de cápsula mientras se sigue minimizando la aspiración y el arrastre del café en polvo u otros gránulos comestibles contenidos dentro del cuerpo de cápsula. El sellado de las cápsulas de bebida puede optimizarse de esta manera para lograr una producción máxima a un coste mínimo.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que representa el método de envasado integrado en un proceso para la fabricación de cápsulas de bebida, comprendiendo dicha operación una serie de elementos. La primera etapa de la operación es el Desapilamiento del cuerpo de cápsula 300. Los cuerpos de cápsula vacíos se almacenan generalmente apilados unos sobre otros cuando se almacenan antes del uso, y por eso deben separarse antes de que puedan procesarse adicionalmente. En la etapa de Desapilamiento de cuerpo de cápsula 300, los cuerpos de cápsulas se separan entre sí y se colocan en la orientación apropiada para continuar en el proceso.

Simultáneamente, el Proceso de preparación de café 301 proporciona un suministro de café en polvo para envasado dentro de las cápsulas de bebida. En el Proceso de preparación de café 301, los granos de café se tuestan al grado deseado de tostado y después se muelen hasta el nivel deseado de finura.

Tal como se ha analizado antes, los gases generados dentro de los granos de café durante el tostado se desprenden desde el café. Aquí ocurrirá algo de desgasificación entre el tostado del café y el sellado de la cápsula de bebida. Es preferible, sin embargo, configurar el proceso para la fabricación de cápsulas de bebida para minimizar la desgasificación fuera de la cápsula, por lo que la desgasificación ocurre esencialmente después de que la cápsula de bebida se haya sellado. En una realización, la duración entre la molienda del café y el sellado de la cápsula es menor de diez minutos.

Al limitar la desgasificación antes del sellado, el aroma y el sabor en la cápsula se preservan mejor. Después de varios días, se alcanza el equilibrio entre los gases emanados y los gases retenidos en el café. Este equilibrio depende de la relación del peso del café con el volumen total en la cápsula, la reducción de presión aplicada durante la etapa de vacío y la resistencia de la cápsula a la presión de equilibrio.

Además, ya que el café no se desgasifica antes del proceso de sellado, la infraestructura necesaria para desgasificar el café de antemano ya no es necesaria. Esto hace que la operación de sellado de la cápsula de bebida sea más compacta, económica y flexible.

Durante el Llenado y densificación de producto 302, una porción del café en polvo proporcionado por el Proceso de preparación de café 301 se coloca dentro del cuerpo de cápsula y se densifica, por lo que el café se establece dentro del cuerpo de cápsula y la cantidad de gas en su interior se minimiza de esta manera. En una realización

alternativa, la bebida en polvo puede compactarse en un comprimido durante la etapa del Proceso de preparación de café 301, que luego se coloca en el cuerpo de cápsula durante la etapa de Llenado y densificación de producto 302.

5 Idealmente, cada elemento de la operación se vincula mediante una etapa de Transporte 303, donde el cuerpo de la cápsula se transfiere entre los dispositivos para llevar a cabo cada elemento de la operación. Además, se entiende que los elementos para llevar a cabo cada uno de los elementos del proceso pueden ubicarse en proximidad entre sí, o incluso integrarse entre sí, por lo que se minimiza el tiempo necesario para transportar la cápsula de bebida entre elementos. El proceso se vuelve por tanto más económico y eficaz en términos de espacio.

10 Después de esto, ocurren la Unión y corte de membrana 305, tal como se representa en las vistas A-D de la Figura 1. En esta etapa, la membrana se une a la pestaña del cuerpo de cápsula en una pluralidad de regiones de la pestaña, dejando una pluralidad de regiones sin sellar de dicha pestaña también. La membrana también se corta con un tamaño que cubrirá la pestaña y el extremo abierto del cuerpo de cápsula.

15 Después de la Unión y corte de membrana 305 ocurren la Aplicación de vacío y sellado 306, representados en la Figura 1, vistas E-H. Un vacío se aplica al cuerpo de cápsula, eliminando el aire del interior a través de la pluralidad de regiones sin sellar de la pestaña. La membrana se sella después sobre toda la superficie de la pestaña, preservando el vacío dentro de la cápsula.

20 En las cápsulas de bebida que contienen café molido y tostado tal como se muestra en este caso, es particularmente ventajoso que el vacío dentro de la cápsula tenga una reducción de presión lo suficientemente alta para compensar la presión generada mediante los gases desprendidos mediante el café, a medida que se desgasifica en la cápsula. Una cápsula de bebida normalmente configurada resistirá la presión acumulada dentro de la cápsula sellada como resultado de los gases desprendidos.

Finalmente, la cápsula se transfiere a Distribución 308, donde puede envasarse en una caja, funda, bolsa, o similar, y distribuirse para su venta.

30 La Figura 4 representa un método de envasado de una cápsula 400 que contiene una bebida en polvo que tiende a desprender un gas, en un sobreenvase. El método comprende proporcionar una cantidad de bebida en polvo capaz de desprender un gas dentro de una cavidad 406 de un cuerpo de cápsula 403. El cuerpo de cápsula 403 tiene forma sustancialmente de copa y está provisto de un extremo abierto 408 que se comunica con dicha cavidad y un extremo inferior 401. El extremo inferior puede tener rendijas. Por ejemplo, una pluralidad de pequeñas rendijas pueden estar presentes en la pared del extremo inferior 401 para facilitar (sin necesitar un miembro de perforación) el suministro de agua y/o descarga de bebida durante la extracción. Las rendijas son lo suficientemente pequeñas para permitir la transferencia de líquido pero mantener el polvo en la cavidad.

40 La cápsula 400 puede comprender además una pestaña 409 sobre la que se sella una tapa tal como una membrana flexible 412 (Etapa II). El material de membrana se proporciona preferentemente en la forma de una lámina o banda continua. En una alternativa, la tapa puede ser un miembro de pared rígido o semirrígido conectado a la pestaña mediante soldadura, por ejemplo, soldadura por calor o ultrasónica, y/o encaje a presión en la cavidad. Una tapa puede formarse de un material hermético al gas y sellarse herméticamente en la pestaña. Sin embargo, también puede no ser hermética al gas y al líquido. Por ejemplo, la tapa puede tener rendijas. Una pluralidad de pequeñas rendijas pueden estar presentes en la tapa para facilitar (sin necesidad de un miembro de perforación) el suministro de agua y/o descarga de bebida durante la extracción. Las rendijas son suficientemente pequeñas para permitir la transferencia de líquido pero mantener el polvo en la cavidad.

50 En esta realización, la cápsula 400 se sella en un sobreenvase 500 (Etapa III). El sobreenvase puede ser un envase flexible o rígido. Por ejemplo, puede ser un envase de envoltura de flujo sellado sobre una costura 501. Un vacío se extrae antes y durante el sellado del sobreenvase en el interior del sobreenvase. Ya que la cápsula 400 es permeable al gas, un vacío se forma en la cavidad también. Un equilibrio de presión se obtiene rápidamente, por lo que la presión en la cavidad es igual que la presión entre la cápsula 400 y el sobreenvase 500.

55 Al igual que en la anterior realización, los gases generados dentro de los granos de café durante el tostado se desprenden del café. Algo de desgasificación ocurrirá entre el tostado y el sellado del sobreenvase. Sin embargo, es preferente configurar el proceso para la fabricación de la cápsula de bebida envasada para minimizar la desgasificación antes del sellado, por lo que la desgasificación ocurre esencialmente después de que la cápsula de bebida se haya sellado en el sobreenvase (Etapa IV). Como resultado del gas que emana en la cápsula y a través de la cápsula, la presión en el sobreenvase llega a estar por encima de la presión atmosférica. De esta manera, el sabor del café se preserva de manera más eficaz. El sobreenvase es esencialmente impermeable al gas por lo que los gases desprendidos después del sellado se mantienen en el sobreenvase. Después de varios días, se alcanza el equilibrio entre los gases emanados y los gases retenidos en el café. Este equilibrio depende de la relación del peso de café con el volumen total en el sobreenvase, la reducción de presión aplicada durante la etapa de vacío y la resistencia del sobreenvase a la presión de equilibrio.

En el contexto tal como se ha descrito en la anterior descripción, el cierre hermético a los gases se refiere a la capacidad del envase, es decir, la propia cápsula o el sobreenvase, para mantener una presión interna superior a 105 kPa (1050 mbar) durante un período de al menos una semana.

5 Por supuesto, la invención no se limita a las realizaciones antes descritas y a los dibujos adjuntos. Siguen siendo posibles modificaciones, particularmente en cuanto a la construcción de los diversos elementos o mediante la sustitución de equivalentes técnicos, sin apartarse por tanto del alcance de protección de la invención.

10 En particular, debería entenderse que la presente invención puede adaptarse para fabricar cápsulas de bebida para la preparación de diversos tipos de sustancias alimentarias, por ejemplo, caldo, cacao, café, fórmula infantil, leche, té, tisana o cualquier combinación de los mismos. También debería entenderse que los gránulos comestibles que comprenden dichas sustancias alimentarias pueden proporcionarse en diversas formas y tamaños, tal como copos, granos, gránulos, bolitas, polvos o tiras y cualquier combinación de los mismos. Aunque la realización particular de  
15 la anterior descripción se dirige a una cápsula de bebida que contiene una cantidad de café en polvo tostado, no debería interpretarse como una limitación del alcance de la invención a cápsulas de bebida así configuradas.

La configuración y funcionamiento exactos de la invención tal como se practica pueden variar de esta manera respecto a la anterior descripción sin apartarse del principio inventivo descrito en el presente documento. Por  
20 consiguiente, el alcance de la presente divulgación va destinado a ser ejemplar en lugar de limitativo, y el alcance de la presente invención se define mediante cualquier reivindicación que sea resultado al menos en parte de ella.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para envasado en una cápsula de bebida de una bebida en polvo que tiende a desprender un gas, comprendiendo dicha cápsula un cuerpo de cápsula (103, 403) que define una cavidad (106, 406) que contiene una cantidad de bebida en polvo que tiene una cantidad predeterminada de café tostado y molido, estando dicha cavidad herméticamente sellada o, respectivamente, estando la cápsula herméticamente sellada mediante un sobreenvase (500), en el que dicho método comprende las siguientes etapas:
- 10 - moler granos de café (301) para proporcionar dicha bebida en polvo que desprende un gas;  
 - proporcionar (303) una cantidad de dicha bebida en polvo que desprende un gas dentro de dicha cavidad (106, 406) de dicho cuerpo de cápsula (103, 403);  
 - aplicar (306) un vacío en dicha cavidad (106) del cuerpo de cápsula (103) o, respectivamente, en dicho sobreenvase (500) que contiene la cápsula (400), de manera que la presión interna en la cavidad (106) o respectivamente, en dicho sobreenvase (500) está por debajo de la presión atmosférica;
- 15 - sellar (306) la cápsula para cerrar herméticamente dicha cavidad (106) o, respectivamente, sellar el sobreenvase (500) para cerrar herméticamente el sobreenvase (500) alrededor de la cápsula (400) mientras se mantiene la presión interna en la cavidad (106) o, respectivamente, en dicho sobreenvase (500) por debajo de la presión atmosférica; y
- 20 - mantener dicho gas emanando en la cavidad (106, 406) cerrada herméticamente de la cápsula para que la presión interna en la cápsula sellada o, respectivamente, en dicho sobreenvase (500), esté por encima de la presión atmosférica;
- 25 caracterizado por que la duración de la desgasificación entre la molienda de los granos de café y el sellado de la cavidad o, respectivamente, el sellado del sobreenvase es menor de 20 minutos, y preferentemente está comprendida entre 5 y 15 minutos, y por que la reducción de presión por debajo de la presión atmosférica aplicada a la cavidad (106), o respectivamente, en el sobreenvase (500), en la etapa de aplicación de un vacío (306), está comprendida entre 10 y 80 kPa (100 y 800 mbar), y preferentemente entre 25 y 70 kPa (250 y 700 mbar), más preferentemente entre 30 y 60 kPa (300 y 600 mbar).
- 30 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que después de dicha etapa de mantenimiento, la presión interna está comprendida entre 105 kPa y 180 kPa (1050 mbar y 1800 mbar), preferentemente entre 105 y 160 kPa (1050 y 1600 mbar), más preferentemente entre 105 y 135 kPa (1050 y 1350 mbar).
- 35 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado por que dicha presión interna se estabiliza en un valor comprendido entre 105 kPa y 180 kPa (1050 y 1800 mbar), preferentemente entre 105 y 160 kPa (1050 y 1600 mbar), más preferentemente entre 105 y 135 kPa (1050 y 1350 mbar), aproximadamente 72 horas después de dicha etapa de sellado.
- 40 4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la cápsula se sella herméticamente mediante el sellado de una membrana (112) sobre el cuerpo de cápsula (103).
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que la membrana (112) se sella sobre una pestaña (109) del cuerpo de cápsula (103) mediante soldadura por calor o sellado ultrasónico.
- 45 6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la cápsula (400) es permeable al gas y se contiene dentro de dicho sobreenvase (500) sellado herméticamente.

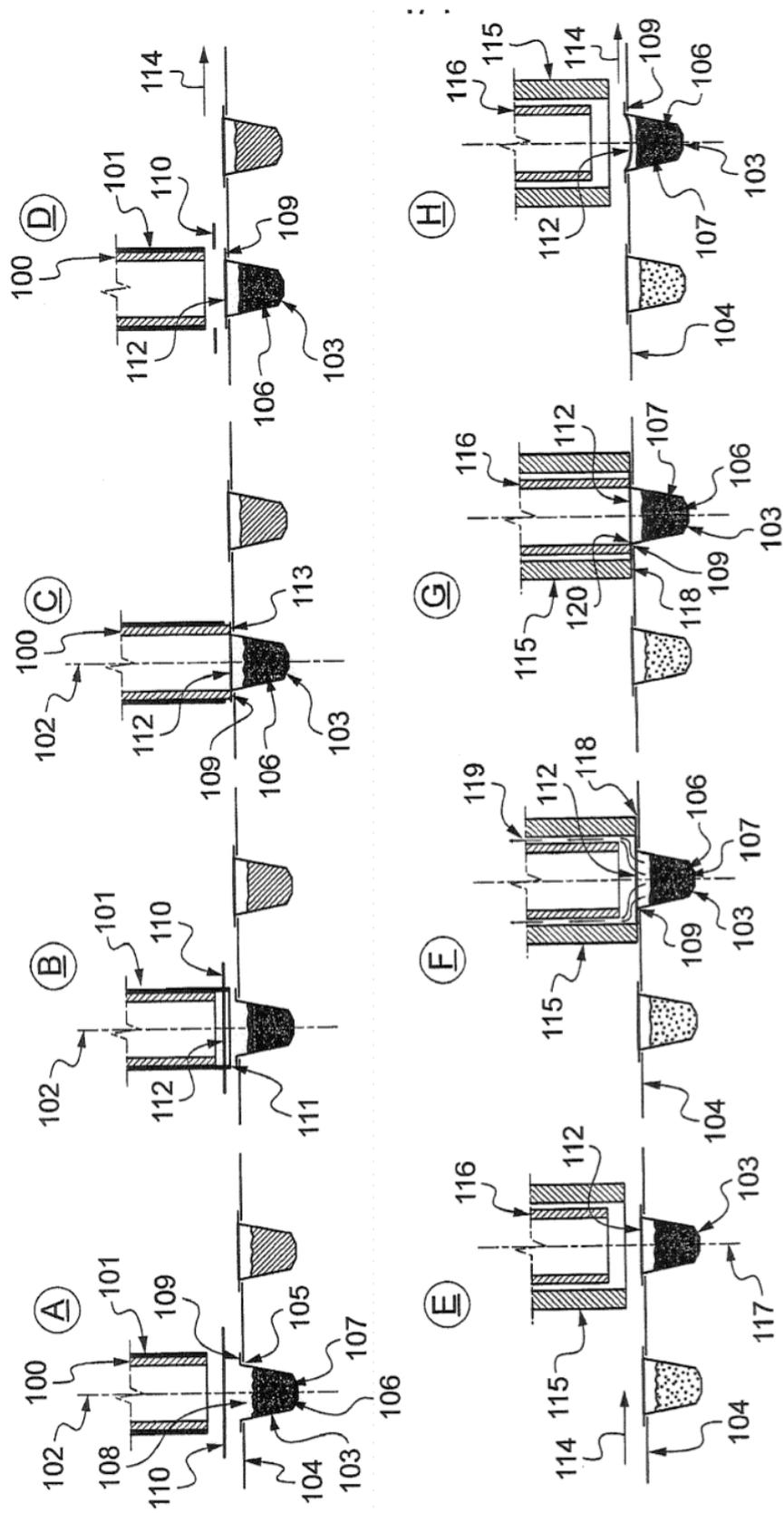
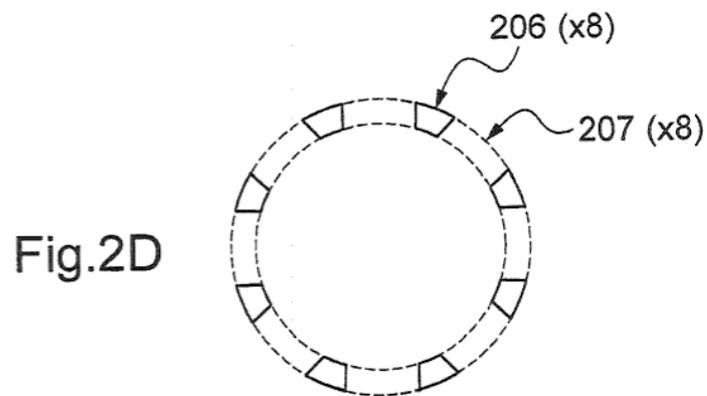
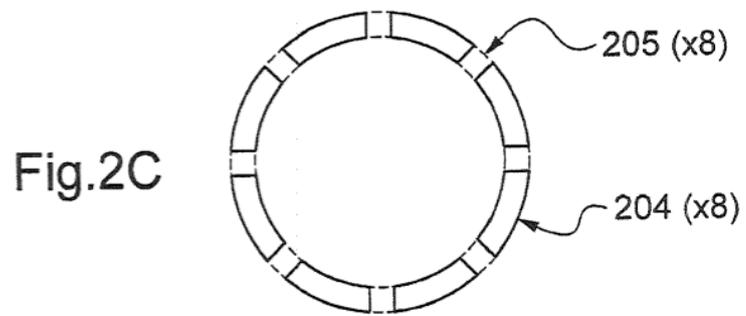
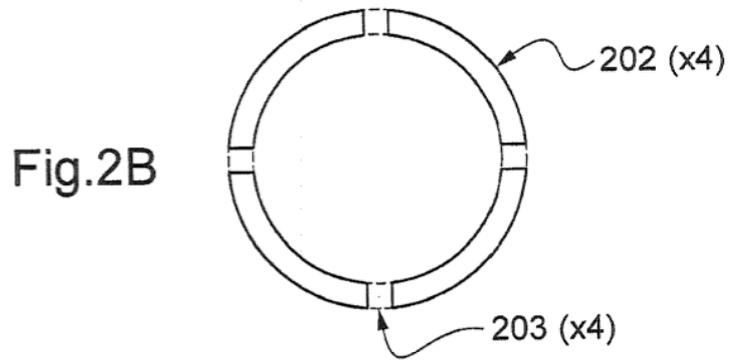
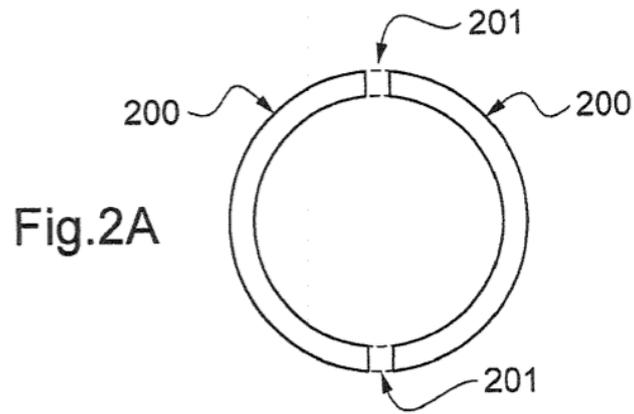


Fig.1



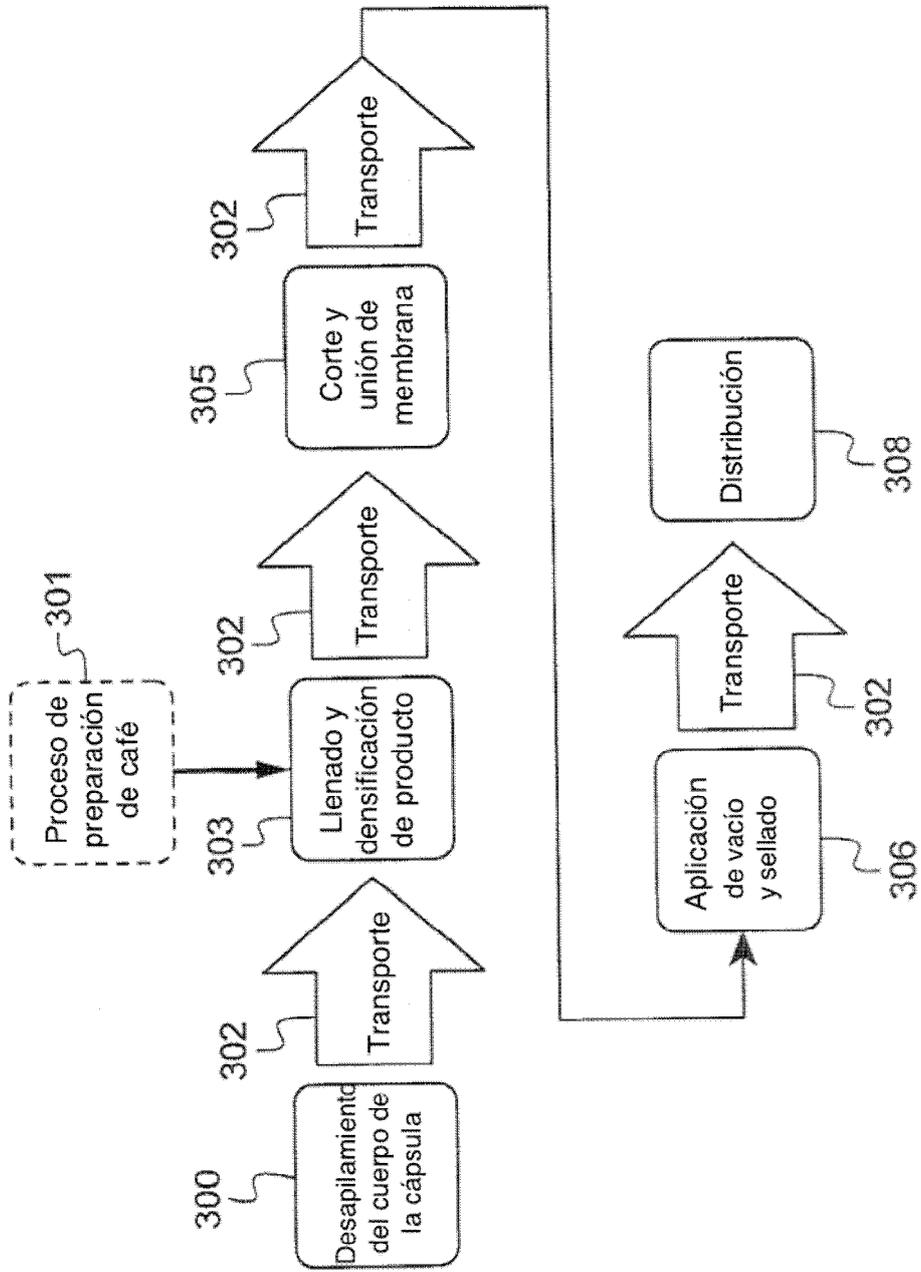


Fig.3

