

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 267**

51 Int. Cl.:

B65D 85/804 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2013 PCT/EP2013/067576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.02.2014 WO14029884**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2013 E 13756069 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2888183**

54 Título: **Una cápsula para utilizar con una máquina de preparación de bebidas**

30 Prioridad:

24.08.2012 EP 12181653

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

12.09.2017

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**SPIEGEL, AKOS y
BEZET, NICOLAS JEAN-GUY**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 632 267 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

Una cápsula para utilizar con una máquina de preparación de bebidas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una cápsula para contener un precursor de alimentos, adecuada para utilizar con una máquina de preparación de alimentos.

10 Antecedentes de la invención

Máquinas para la preparación de bebidas son bien conocidas en la industria de los alimentos y en el de bienes de consumo. Tales máquinas permiten a un consumidor preparar en casa un tipo de dado de bebida, por ejemplo una bebida basada en café, por ejemplo, un espresso o una taza de café preparado.

15 En la actualidad, la mayoría de máquinas para la preparación de bebidas para preparar en casa comprende un sistema hecho de una máquina que puede alojar ingredientes en porciones para la preparación de la bebida. Tales bebidas en porciones pueden ser almohadillas o bolsitas blandas, o sobres, pero más y más sistemas utilizan porciones rígidas o semi-rígidas tales como porciones monodosis o cápsulas. A continuación, se considerará que la máquina de bebidas es una máquina de preparación de bebida que trabaja con una cápsula rígida o semi-rígida.

20 La máquina preferentemente comprende un recipiente que aloja dicha cápsula y un sistema de inyección de fluido para inyectar un fluido, preferentemente agua bajo presión en dicha cápsula. El agua inyectada bajo presión en la cápsula, para la preparación de una bebida de café, está preferentemente caliente, es decir, a una temperatura por encima de 70°C. Sin embargo, en algunos ejemplos concretos, puede estar a temperatura ambiente, o incluso a una temperatura fría. La presión dentro de la cámara de cápsula durante la extracción y/o disolución del contenido de la cápsula es habitualmente alrededor de 1 a 8 bares para la disolución de productos y alrededor de 2 a 12 bares para la extracción de café molido y tostado. La presente invención podría también presentar el denominado proceso "infusión" para la preparación de la bebida – en particular para té y café. La infusión implica un tiempo de infusión del ingrediente mediante un fluido (por ejemplo, agua caliente), mientras que el proceso de preparación por la extracción o disolución permite preparar a un consumidor una bebida, por ejemplo café, en unos pocos segundos.

25 En general, en la siguiente memoria, el término "infusión" de un ingrediente mediante un fluido, significa que presenta la extracción de un material comestible en polvo tal como por ejemplo café en polvo molido y tostado, o la disolución de material comestible soluble tal como por ejemplo té o café, leche, mezclas de cacao, o infusión de un material comestible con un fluido de infusión bajo una presión relativa muy baja, o presión atmosférica, durante un largo periodo de tiempo que el necesario para la extracción o disolución, por ejemplo, infusión de hojas de té con agua caliente.

30 El principio de extracción y/o disolución del contenido de una cápsula cerrada bajo presión es conocido y consiste habitualmente en confinar la cápsula en un recipiente de una máquina, inyectar una cantidad de agua presurizada en la cápsula, generalmente después perforar una cara de la cápsula con un elemento inyector perforador tal como una agua de inyección de fluido montada en la máquina, de modo que crea un ambiente presurizado dentro de la cápsula ya sea para extraer la sustancia o disolverla, y a continuación liberar la sustancia extraída o la sustancia disuelta a través de la cápsula. Cápsulas que permiten la aplicación de este principio ya se han descrito por ejemplo en la patente europea del solicitante nº EP 1 472 156 B1, y en EP 1 784 344 B1.

35 Máquinas que permiten la aplicación de este principio ya se han descrito por ejemplo en las patentes CH 605 293 y EP 242 556. Según estos documentos, la máquina comprende un recipiente para la cápsula y un elemento de inyección y perforación hecho en forma de aguja hueca que comprende en su región distal uno o más orificios de inyección de líquido. La aguja tiene una doble función en que abre la parte superior de la cápsula por un lado, y forma el canal de entrada de agua hacia la cápsula por otro lado.

40 La máquina comprende además un tanque de fluido – en la mayoría de casos este fluido es agua – para almacenar el fluido que es utilizado para disolver y/o hacer infusión y/o extraer bajo presión los ingredientes contenidos en la cápsula. La máquina comprende una unidad de calentamiento tal como un hervidor o un intercambiador de calor, que es capaz de calentar el agua utilizada a temperaturas de trabajo (temperaturas clásicas de hasta 80-90°C). Finalmente, la máquina comprende un elemento de bombeo para la circulación del agua desde el tanque hacia la cápsula, opcionalmente a través de la unidad de calentamiento. El camino por donde circula el agua dentro de la máquina es elegido, por ejemplo, por medio de unos medios de válvula selectores, tales como por ejemplo una válvula peristáltica del tipo descrito en la solicitud de patente europea del solicitante EP 2162653 A1.

45 Cuando la bebida a preparar es café, una forma interesante de preparar el café es proporcionar al consumidor con una cápsula que contiene café en polvo molido y tostado, que es extraído con agua caliente inyectada.

50

Se han desarrollado cápsulas para tal aplicación, que se describen y reivindican en la patente europea del solicitante EP 1 784 344 B1, o en la solicitud de patente europea EP 2 062 831.

En resumen, tales cápsulas comprenden habitualmente:

- Un cuerpo hueco y una pared de inyección que es impermeable a líquidos y al aire y que está unida al cuerpo y adaptada para ser pinchada por ejemplo mediante una aguja de inyección de la máquina,
- Una cámara que contiene un lecho de café molido y tostado a extraer,
- Una membrana de aluminio dispuesta en el extremo inferior de la cápsula, cerrando la cápsula, para retener la presión interna en la cámara, estando la membrana asociada con medios de perforación para perforar agujeros dispensadores en la membrana de aluminio cuando la presión interna dentro de la cámara alcanza un cierto valor predeterminado,
- Opcionalmente, medios configurados para romper el chorro de fluido de modo de reducir la velocidad del chorro de fluido inyectado en la cápsula y distribuir el fluido a través del lecho de sustancia a una velocidad reducida, con frecuencia es importante para el usuario conocer cuando el nivel de agua en el tanque de la máquina está demasiado bajo para preparar una bebida completa.

En muchos ejemplos, las cápsulas para usar en máquinas de preparación de bebidas son cápsulas cerradas. Tales cápsulas cerradas son interesantes porque protegen el ingrediente contenido del gas y humedad ambiental y permiten un mayor tiempo de conservación. Habitualmente, tales cápsulas cerradas están hechas de material impermeable a la humedad y/o gas y se caracterizan por un cuerpo semi-rígido o rígido que tiene una de sus paredes – por ejemplo la pared superior – hecha de una membrana que es perforable por la aguja de inyección de fluido de la máquina de preparación de bebidas. Cuando se inyecta líquido en el compartimento de la cápsula, se crea una presión, que sirve como medios de extracción para extraer ingredientes contenidos dentro de la cápsula a través de una pared dispensadora de la cápsula – habitualmente la pared base.

En cápsulas de la técnica anterior, cuando la aguja de inyección de fluido de la máquina se extrae de la cápsula, después de que se ha preparado y dispensado la bebida, la membrana superior de la cápsula es perforada y un agujero “H” permanece como se ilustra en la figura 1. Sin embargo, en tal caso, la presión del fluido de extracción “P” permanece al menos parcialmente en el compartimento de la cápsula.

En el caso que la cápsula contenga un ingrediente soluble a extraer, el compartimento de la cápsula generalmente comprende un solo tramo, y la presión del fluido residual se distribuye por el volumen del compartimento.

En todos los casos, debido a la presión residual P que permanece dentro del compartimento de la cápsula después de que la cápsula se ha utilizado, un chorro de líquido “JL” – con frecuencia referido como “efecto ballena” – puede rociar fuera de la membrana superior de la cápsula, a través del cual el agujero perforado por la aguja de la máquina, debido al gas que puede permanecer atrapado dentro de la cápsula bajo presión. Tal efecto ballena se representa en la figura 1. Aunque dicho fenómeno tiene lugar de forma aleatoria y con muy poca frecuencia, es indeseable porque el líquido caliente que salpica fuera es desagradable. Además, en el caso que dicho líquido sea agua mezclada con un ingrediente dicha fuga de líquido de la membrana superior de la cápsula también no es deseado desde un punto de vista de limpieza que podría crear algún crecimiento bacteriano alrededor o dentro de la máquina, que obliga al consumidor a perder tiempo con la limpieza de la máquina y sus alrededores después de su empleo.

Es por lo tanto un objetivo principal de la presente invención proporcionar una solución para un sistema de preparación de bebida que evite el denominado “efecto de ballena” descrito anteriormente.

Resumen de la invención

Los objetivos expuestos anteriormente se cumplen con una cápsula para contener un ingrediente alimenticio, adecuado para insertarse en una máquina de preparación de alimentos, teniendo dicha cápsula una estructura de cuerpo rígido que define un compartimento cerrado en donde dicho ingrediente es mezclado con un fluido introducido bajo presión por dicha máquina a fin de producir un producto alimenticio, definiendo dichas paredes del cuerpo un volumen externo V_{caps} , y un volumen de compartimento interno V_{comp} , caracterizada por el hecho de que dicha estructura con un cuerpo de cápsula comprende además al menos un tramo que tiene una forma, dimensiones que está hecho de un material tal que es elásticamente deformable y que V_{caps} y V_{comp} puede reducirse reversiblemente por al menos 3% al aplicar una compresión elástica a lo largo de al menos una dimensión de dicha cápsula en el momento que dicha cápsula está funcionalmente insertada dentro de dicha máquina, permitiendo que dicho tramo de pared del cuerpo elástico flexione de nuevo a sus volúmenes iniciales V_{caps} y V_{comp} después de la extracción, tal que se reduce la presión residual dentro de dicha cápsula.

El tramo elástico es preferentemente deformable con una amplitud comprendida entre 1mm y 20 mm, preferentemente comprendida entre 1,5 mm y 10 mm, más preferentemente comprendida entre 2 mm y 5 mm.

En una realización preferida de la presente invención, el volumen externo V_{caps} y el volumen interno del compartimento V_{comp} de la cápsula puede reducirse por al menos un 10%, más preferentemente por al menos un 15%.

- 5 En una realización altamente preferida de la invención, el tramo elástico comprende un tramo de fuelle de las paredes laterales de la cápsula.

En cualquier caso, el tramo elástico puede deformarse en translación y/o en torsión, y/o en flexión.

- 10 Ventajosamente, la cápsula según la presente invención es impermeable al oxígeno y la humedad, de modo que mantiene su contenido fresco tanto tiempo como sea posible durante el almacenamiento, en particular cuando el ingrediente contenido en café molido y tostado.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un sistema de preparación de bebida que comprende:

- 15 - una cápsula cerrada con una estructura con un cuerpo rígido que define un compartimento cerrado para contener un ingrediente de alimentos, teniendo dicha cápsula un volumen externo V_{caps} y un volumen de compartimento interno V_{comp} , y
20 - una máquina de preparación de bebidas (2) que tiene una cavidad para insertar de forma funcional dicha cápsula e inyectar un fluido de preparación de bebida bajo presión, teniendo dicha cavidad de la máquina un volumen interno V_{cap} ,

Caracterizado por el hecho de que dicha estructura del cuerpo de cápsula comprende además al menos un tramo que tiene una forma, dimensiones que está hecho de un material tal que es elásticamente deformable y que V_{caps} y V_{comp} puede reducirse reversiblemente por al menos 3% al aplicar una compresión elástica a lo largo de al menos una dimensión de dicha cápsula en el momento que dicha cápsula está funcionalmente insertada dentro de dicha máquina, permitiendo que dicho tramo de pared del cuerpo elástico flexione de nuevo a sus volúmenes iniciales V_{caps} y V_{comp} después de la extracción, tal que se reduce la presión residual dentro de dicha cápsula.

- 30 En una realización preferida de la invención, la cavidad de la máquina comprende un tramo que sostiene la cápsula y un tramo de inyección de fluido que puede moverse desde y hacia, dicho tramo que sostiene la cápsula con el fin de abrir, respectivamente, cerrar, dicha cavidad, y en donde el volumen externo de la cápsula V_{caps} y el volumen interno del compartimento V_{comp} se reducen por el tramo de inyección de fluido aplicando una fuerza de compresión elástica en la parte superior de dicha cápsula durante el cierre de dicha cavidad y cuando dicha cavidad está cerrada.

Breve descripción de los dibujos

- 40 Características y ventajas adicionales de la presente se describen y resultarán evidentes a partir de la descripción de las realizaciones actualmente preferidas que se exponen a continuación con referencia a los dibujos en los que:

La figura 1 es una cápsula de preparación de bebidas de la técnica anterior;

La figura 2 es una vista esquematizada de un sistema de preparación de bebidas adecuado para utilizar con una cápsula de la invención;

- 45 La figura 3 es una vista esquematizada de la estructura semi-rígida de una cápsula elásticamente deformable según la invención;

Las figuras 4A y 4B son vistas esquematizadas de una cápsula de la invención en su estado normal, respectivamente en su estado comprimido.

Descripción detallada de la invención

La cápsula 1 de acuerdo con la invención es adecuada para utilizar en una máquina de preparación de bebidas 2 ilustrada en la figura 2.

- 55 La máquina de preparación de bebidas 2 comprende un depósito de agua 9, un cabezal de preparación 3 que comprende una cavidad adaptada para recibir una cápsula de ingredientes 1 que contiene un ingrediente para preparar bebidas. La máquina 2 comprende una bandeja para tazas 4 para colocar una taza en donde la bebida circula desde la cápsula 1. La bandeja para tazas 4 puede colocarse a diferentes alturas con relación al cabezal de preparación 3, panel de control y botones de control 5.

- 60 El cabezal de preparación 3 comprende un mango 6 para abrir y cerrar dicho cabezal de preparación.

- En una posible realización, los botones de control 5 comprende más en particular una rueda giratoria (no ilustrada en el dibujo) y el panel de control es una pantalla 7. Una cápsula para ingredientes 1 puede colocarse en un soporte de cápsulas 8 que se inserta de forma liberable en el cabezal de preparación 3. La pantalla 7 es adecuada para visualizar diversas informaciones al consumidor, por ejemplo, el nivel de volumen que se dispensa en la taza. El

usuario también puede elegir la temperatura de la bebida que se preparará, al accionar botones de frío o caliente 5 que están presentes cerca de la rueda y pantalla sobre la superficie del cabezal de preparación 3.

5 El soporte para cápsulas 8 forma un tramo que soporta la cápsula de la cavidad de cabezal de preparación, y el resto de la cavidad se forma por un tramo de inyección de fluido (no ilustrado en el dibujo). El tramo de inyección de fluido comprende una placa de aguja que lleva una aguja de inyección de agua capaz de perforar la cápsula para inyectar agua bajo presión, estando la aguja en comunicación fluida con el sistema fluido de la máquina, en particular con el depósito a través de la bomba. La placa de aguja puede moverse desde y hacia, dicho tramo que sostiene la cápsula para abrir, cerrar, respectivamente dicha cavidad. A fin de insertar la cápsula funcionalmente dentro del cabezal de preparación 3 de la máquina, la cápsula debe cargarse dentro del soporte para cápsulas 8, y el tramo de inyección de la cavidad debe moverse hacia el soporte para cápsula tal que la cavidad se cierra de una forma estanca al agua.

15 La máquina comprende además un depósito 9 para un fluido – preferentemente agua – una bomba (no mostrada) como una bomba de presión para bombear un volumen predeterminado del fluido desde el depósito 9 al cabezal de preparación 3, tal que el fluido puede inyectarse en la cápsula para mezclarse con el ingrediente bajo presión, y de este modo producir un volumen predeterminado de bebida que a continuación se dispensa en la taza u otro recipiente (no mostrado) situado sobre la bandeja 4.

20 La cápsula 1 comprende un cuerpo de cápsula que tiene un cuerpo generalmente troncocónico, cerrado en su base por una pared base formada íntegramente con las paredes laterales del cuerpo. El centro de la pared base comprende una apertura que sirve como una apertura dispensadora para permitir a la bebida preparada circular fuera de dicha cápsula hacia una taza situada por debajo. La cápsula comprende además una membrana de aluminio perforable que está sellada dentro de la cápsula, cierra a la pared base, así como una placa perforante para perforar dicha membrana de aluminio cuando la presión dentro de la cápsula se incrementa. La placa perforante está situada entre la membrana de aluminio y la pared base de la cápsula. Finalmente, la cápsula está cerrada en su parte superior por una membrana perforable. La cápsula está hecha tal que es una barrera al oxígeno y la humedad. Cuando el consumidor actúa el mango de cierre 6 hacia abajo como se muestra en la figura 2, la placa de aguja se mueve hacia abajo y el cabezal de preparación 3 es cerrado. En esa posición, la aguja de inyección de fluido de la máquina perfora a través de la pared superior 11 de la cápsula, y está en la configuración adecuada para inyectar agua bajo presión.

35 Una realización preferida de una cápsula 1 según la presente invención se representa más en particular en la figura 3. En esa realización, el cuerpo de la cápsula está hecho de una estructura con un esqueleto semi-rígido 12 (mostrada en la figura 3) que está cubierta por una membrana de barrera al oxígeno 13. La membrana 13, por ejemplo, está moldeada por co-inyección con la estructura semi-rígida 12 al utilizar un proceso de etiquetado en el molde (IML), tal como se describe por ejemplo en la solicitud de patente europea del solicitante EP AN 11178061.

40 La estructura con un esqueleto semi-rígido 12 comprende al menos una zona debilitada que forma un tramo de fuelle 14. Por ejemplo, el resto de la estructura puede ser rígida, excepto que este tramo de fuelle 14 que es flexible. La flexibilidad de este tramo 14 en la estructura se consigue preferentemente mediante una sección transversal más pequeña en comparación con el resto de la estructura tal como puede verse en la figura 3. También puede conseguirse (como una alternativa o además de la sección transversal más pequeña) mediante un material más blando que está co-inyectado con el resto de la estructura 12.

45 En la realización mostrada en la figura 4A, el tramo de fuelle 14 está situado en el tramo superior del área vertical de la estructura semi-rígida, de modo que la cápsula puede deformarse a lo largo de un eje sensiblemente vertical, es decir, cuando una fuerza de compresión vertical se aplica en dicha cápsula.

50 Cuando la cápsula 1 está situada en el soporte para cápsula y el cabezal de preparación 3 de la máquina está abierto, como se ilustra en la figura 4A, toda la superficie externa de la cápsula está en contacto con el soporte para cápsulas, excepto en el borde superior 15 de dicha cápsula. Que está levantado por encima del nivel de la superficie superior del soporte para cápsulas 8. En otras palabras, la altura de la cápsula es mayor que la cavidad de la cápsula del soporte para cápsulas 8. Esta diferencia de altura se indica con flechas en los dibujos. En esa posición, la cápsula 1 tiene un volumen externo V_{caps} que es mayor que el volumen interno de la cavidad de la máquina V_{cav} .

60 Cuando el cabezal de preparación 3 de la máquina está cerrado, la placa de aguja ilustrada esquemáticamente con una serie de flechas en la figura 4B, presiona sobre la cápsula, y la comprime de modo que encaja funcionalmente en el volumen de la cavidad V_{cav} definido entre el soporte para cápsulas y dicha placa de aguja. La cápsula flexiona en la región del tramo de fuelle flexible 14 de su estructura 12, como se muestra en la figura 4B, hasta que el borde superior 15 de dicha cápsula esté apretado entre la superficie superior del soporte para cápsulas y la superficie inferior de la placa de aguja. En esa posición, la cápsula está funcionalmente en su sitio dentro del cabezal de preparación de la máquina, la aguja de inyección de agua (no mostrada en la figura 4B) ha perforado la membrana superior de la cápsula, y un ciclo de preparación puede empezar de forma estanca contra fugas.

Cuando el cabezal de extracción de la máquina se abre de nuevo, la cápsula vuelve a flexionar a su posición original mostrada en la figura 4C, y el volumen externo de la cápsula se expande de nuevo desde un volumen sensiblemente igual a V_{cav} , a su volumen normal, más grande V_{caps} .

- 5 Cabe destacar, que se observó que la variación del volumen externo de la cápsula V_{caps} y el volumen interno del compartimento V_{comp} , tiene un gran impacto en la resolución del problema de reflujo: en el momento que el cabezal de preparación de la máquina está cerrado, la aguja perfora la membrana superior 11 y la cápsula se comprime según el principio anteriormente descrito.
- 10 En ese momento, es decir, cuando la cápsula se inserta funcionalmente dentro de la máquina y empieza el ciclo de preparación, el volumen interno del compartimento V_{comp} de la cápsula se reduce a un volumen funcional comprimido, debido a la reducción del volumen externo V_{caps} que sensiblemente alcanza el volumen de la cavidad de preparación de la máquina V_{cav} . A continuación, la inyección del agua bajo presión empieza dentro del volumen de la cápsula, la presión dentro del compartimento de la cápsula aumenta, y se prepara una bebida, y a continuación se dispensa fuera de la cápsula cuando esta se abre. Cuando finaliza la dispensación de bebida, una presión residual entre 0,5 y 4 bares puede permanecer dentro del compartimento de la cápsula, que puede provocar problemas de reflujo o efecto ballena debido al gas atrapado bajo presión, que expande cuando se extrae la aguja de inyección de la cápsula y se abre el agujero de inyección, por lo que el agua bajo presión es expulsada fuera de la cápsula a través del agujero de inyección perforado a través de la pared superior 11 de la cápsula. Sin embargo, la invención resuelve el problema de reflujo al proporcionar una característica de liberación de presión creada con la cápsula: después de dispensar la bebida, cuando el cabezal de preparación 3 se abre y la aguja de inyección de agua se fuera de la membrana superior 11 de la cápsula, el volumen externo V_{caps} y el volumen interno del compartimento V_{comp} de dicha cápsula aumenta como se ha explicado anteriormente, permitiendo descomprimir el gas atrapado, que provoca que la presión interna dentro de la cápsula se reduzca también. Se ha observado que la disminución de presión durante la apertura del cabezal de preparación es suficiente para compensar la presión de fluido residual dentro del compartimento de la cápsula, si está presente. De este modo, el fluido que permanece dentro del compartimento de la cápsula ya no está bajo sustancial presión y se evita el reflujo de dicho fluido a través del agujero de inyección.
- 20 El uso de una estructura de fuelle como tramo deformable para la cápsula permite una reducción reversible del volumen externo V_{caps} y el volumen interno del compartimento V_{comp} de dicha cápsula de al menos un 10%, y en algunos casos, dependiendo del diseño de los fuelles, de al menos el 20%, que es suficientemente sustancial para resolver el problema de reflujo.
- 30 De forma más precisa, el efecto ballena se crea por medios compresibles (gas) atrapados dentro de la cápsula durante la secuencia de extracción que se expande cuando el cabezal de preparación se abre y la aguja de inyección se extrae de la parte superior de la cápsula, desatascando así el agujero de inyección que fue perforado. En éste caso, el gas atrapado se descomprime, expande, y empuja fuera el líquido contenido en la cápsula, a través del agujero de inyección abierto perforado en la membrana superior.
- 40 Por ejemplo, para una cápsula que tenga una superficie en la membrana superior de $18,1 \text{ cm}^2$, que se perfora con una aguja de inyección que tenga un diámetro de alrededor de 1,4mm (sensiblemente equivalente al diámetro del agujero de inyección perforado a través de la membrana superior), una compresión de la altura de la cápsula con una amplitud de 3mm a lo largo de su eje vertical corresponde con una reducción de $5,43 \text{ cm}^3$, es decir, 5,43ml del volumen interno del compartimento de la cápsula V_{comp} (volumen diferencial).
- 45 Con dicha cápsula, en el caso de 4 bares de presión residual dentro del compartimento de la cápsula (presión absoluta de 5 bares) después de la extracción de una bebida de la cápsula, y la presencia de volumen residual de 1,36ml de burbujas de gas en el estado comprimido dentro de la cápsula, toda la presión residual dentro de la cápsula es cancelada con una cápsula de la invención que tenga una altura de recuperación de 3mm. En ese caso, la presión residual es cancelada por la cápsula volviéndose a expandir a su volumen inicial, cuando el cabezal de preparación de la máquina se abre, y sin observar un efecto ballena o de reflujo de producto.
- 50 Por el contrario, con una cápsula que no puede comprimirse de la técnica anterior que tiene un agujero con un diámetro de 1,4 mm en la membrana superior, un reflujo y/o efecto ballena se observa que en el peor de los casos da lugar a un chorro de agua con una altura de 62 cm y 1 segundo de tiempo.
- 55 Debería resaltarse que diversos cambios y modificaciones en las realizaciones actualmente preferidas descritas en esta memoria serán evidentes por aquellos expertos en la materia. Tales cambios y modificaciones pueden realizarse sin apartarse del ámbito de la presente invención y sin reducir sus ventajas. Por lo tanto está previsto que tales cambios y modificaciones estén cubiertas por las reivindicaciones adjuntas.
- 60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una cápsula (1) para contener un ingrediente de alimento, adecuado para insertarse en una máquina de
preparación de alimentos (2), teniendo dicha cápsula una estructura con un cuerpo rígido que define un
compartimento cerrado en donde dicho ingrediente es mezclado con un fluido introducido bajo presión por dicha
máquina para producir un producto alimenticio, definiendo dichas paredes del cuerpo un volumen externo V_{caps} , y un
volumen de compartimento interno V_{comp} , caracterizada por el hecho de que dicha estructura con un cuerpo de
10 cápsula comprende además al menos un tramo (14) que tiene una forma, dimensiones que está hecho de un
material tal que es elásticamente deformable y que V_{caps} y V_{comp} puede reducirse reversiblemente por al menos 3%
al aplicar una compresión elástica a lo largo de al menos una dimensión de dicha cápsula en el momento que dicha
cápsula está funcionalmente insertada dentro de dicha máquina, permitiendo que dicho tramo de pared del cuerpo
elástico flexione de nuevo a sus volúmenes iniciales V_{caps} y V_{comp} después de la extracción, tal que se reduce la
15 presión residual dentro de dicha cápsula.
2. Una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho tramo elástico (14) es
deformable con una amplitud comprendida entre 1mm y 20 mm, preferentemente comprendida entre 1,5 mm y 10
mm, más preferentemente comprendida entre 2 mm y 5 mm.
- 20 3. Una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en el que el volumen externo V_{caps} y el
volumen del compartimento V_{comp} de la cápsula puede reducirse por al menos un 10%, más preferentemente por al
menos un 15%.
- 25 4. Una cápsula (1) según la reivindicación 1, en el que dicho tramo elástico comprende un tramo de fuelle (38) de las
paredes laterales de la cápsula.
5. Una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en el que dicho tramo elástico (14) es
deformable en translación.
- 30 6. Una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, en el que dicho tramo elástico (14) es
deformable en torsión.
7. Una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es impermeable al oxígeno y a la
humedad.
- 35 8. Un sistema de preparación de bebida que comprende:
- una cápsula cerrada (1) con una estructura con un cuerpo rígido que define un compartimento cerrado para
contener un ingrediente de alimentos, teniendo dicha cápsula un volumen externo V_{caps} y un volumen de
40 compartimento interno V_{comp} , y
 - una máquina de preparación de bebidas (2) que tiene una cavidad para insertar de forma funcional dicha
cápsula e inyectar un fluido de preparación de bebida bajo presión, teniendo dicha cavidad de la máquina un
volumen interno V_{cap} , caracterizado por el hecho de que dicha estructura del cuerpo de cápsula comprende
45 además al menos un tramo (14) que tiene una forma, dimensiones que está hecho de un material tal que es
elásticamente deformable y que V_{caps} y V_{comp} puede reducirse reversiblemente por al menos 3% al aplicar una
compresión elástica a lo largo de al menos una dimensión de dicha cápsula en el momento que dicha cápsula
está funcionalmente insertada dentro de dicha máquina, permitiendo que dicho tramo de pared del cuerpo
elástico flexione de nuevo a sus volúmenes iniciales V_{caps} y V_{comp} después de la extracción, tal que se reduce la
50 presión residual dentro de dicha cápsula.
9. Un sistema de preparación de bebida según la reivindicación 8, en el que la cavidad de la máquina comprende un
tramo de apoyo de la cápsula (8) y un tramo de inyección de fluido que puede moverse desde, y hacia, dicho tramo
de apoyo de la cápsula a fin de abrir, cerrar respectivamente, dicha cavidad, y en donde el volumen externo de la
cápsula V_{caps} y el volumen interno del compartimento V_{comp} se reducen por el tramo de inyección de fluido aplicando
55 una fuerza de compresión elástica en la parte superior de dicha cápsula durante el cierre de dicha cavidad y cuando
dicha cavidad está cerrada.

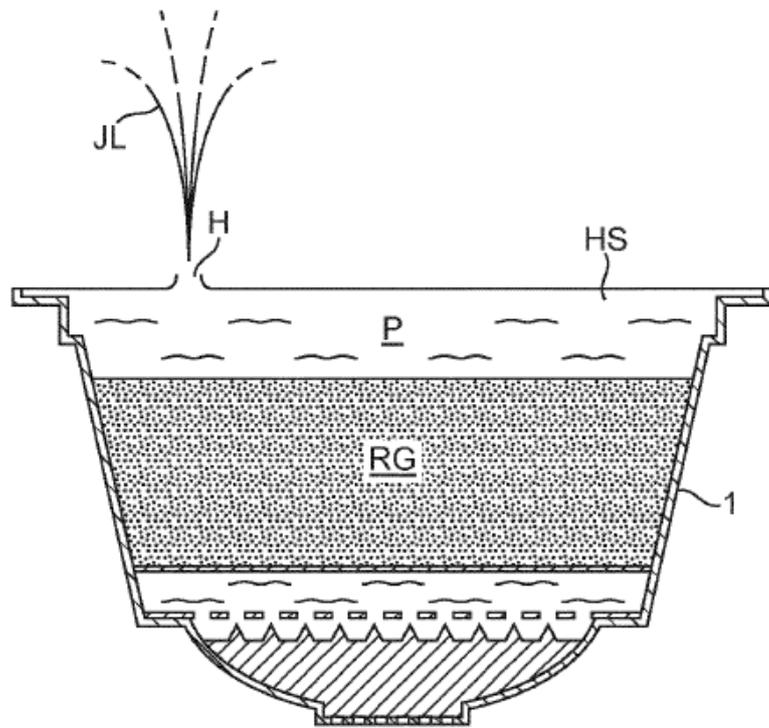
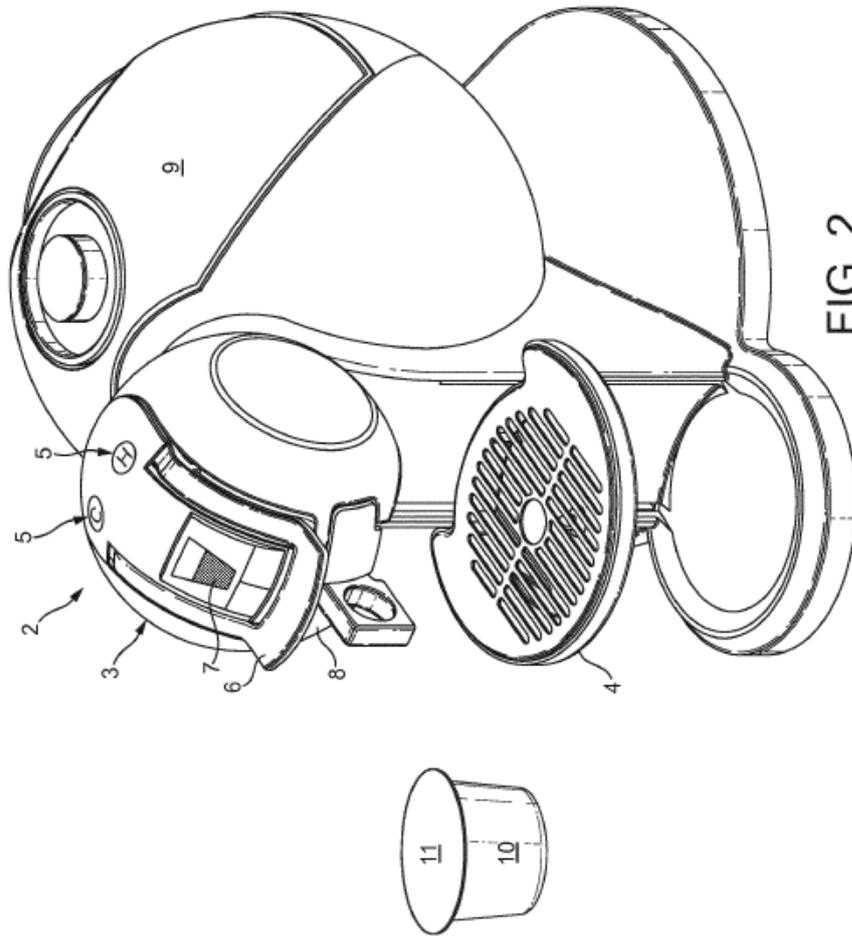


FIG. 1
TECNICA ANTERIOR



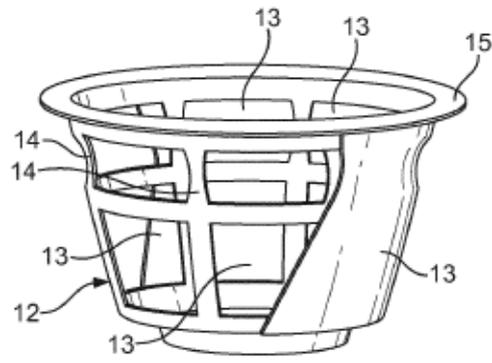


FIG. 3

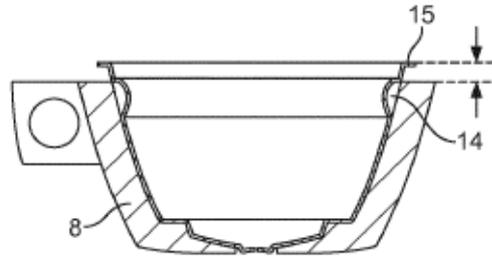


FIG. 4A

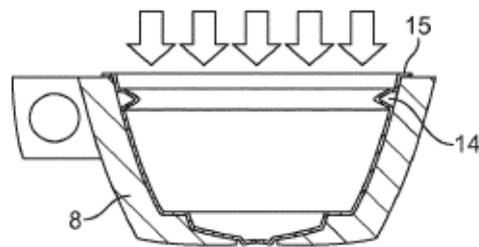


FIG. 4B