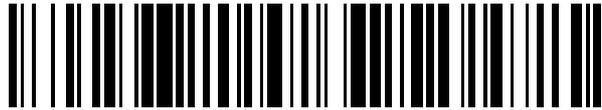


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 764**

51 Int. Cl.:

**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2011** **E 11734103 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2595901**

54 Título: **Una cápsula para la preparación de un producto alimenticio en una máquina de preparación de alimentos a alta presión**

30 Prioridad:

**22.07.2010 EP 10170478**

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

**22.09.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DOGAN, NIHAN;  
DOLEAC, FRÉDÉRIC;  
HENTZEL, STÉPHANE;  
PLEISCH, HANS PETER y  
RAEDERER, MARC**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 583 764 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 la preparación de un producto alimenticio en una máquina de preparación de alimentos a alta presión

5

**CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una cápsula para la preparación de productos alimenticios, por ejemplo, para la preparación de bebidas del tipo café, que requieren una presión alta de extracción y/o disolución por un fluido inyectado en la cápsula.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En el resto de la presente memoria descriptiva, la invención se describirá en referencia a la preparación de bebidas, más particularmente café. Sin embargo, esto no debería tomarse como limitativo del alcance de la presente memoria descriptiva y de las reivindicaciones. La presente invención está destinada generalmente a la preparación de cualquier producto alimenticio o nutricional que pueda prepararse mediante inyección de un fluido en una cápsula o receptáculo en una máquina de preparación de alimentos y que implique una alta presión de fluido en el interior de la cápsula para extraer o disolver el(los) ingrediente(s) contenido(s) en la misma. Dichos productos alimenticios o nutricionales pueden incluir, por ejemplo, café soluble y/o granos de café tostado y molido en polvo, productos lácteos, tales como leche preparada, leche infantil, sopas, helados, productos a base de chocolate, tés o infusiones de hierbas, postres semilíquidos o líquidos.

15

20

Se conocen bien las cápsulas que contienen una sustancia para la preparación de bebidas tales como café, mediante extracción o mezcla a alta presión, particularmente en el campo del café expreso, o para la preparación de café soluble, y son particularmente interesantes desde una perspectiva de higiene, así como por la frescura del producto que garantiza. La facilidad de uso y la facilidad de preparación son también una ventaja particular de dichos sistemas.

25

Las cápsulas pueden ser cápsulas cerradas que sirven como una cámara para la inyección de agua y que se abren con el fin de liberar el líquido más allá de cierto umbral de presión por medio de la ruptura de una cara de la cápsula en contacto con elementos que están en relieve. Alternativamente, se usan algunas cápsulas que comprenden aberturas de entrada de fluido y/o salida de producto que son preexistentes en el momento en que el usuario introduce dicha cápsula en la máquina de preparación de alimentos.

30

35

El agua se inyecta usualmente por medio de una perforación a través de la cápsula usando una aguja o puntas. Un ejemplo de un sistema de extracción de este tipo se describe en la patente EP 0 512 470 B1 o, alternativamente, en el documento EP 0 870 457. En otra alternativa posible, la cápsula tiene su propio medio del tipo liberación para romper una película o membrana de la cápsula y liberar de esta manera el extracto líquido cuando se haya alcanzado un umbral de presión en el interior de la cápsula.

40

Las cápsulas pueden ser también cámaras permeables del tipo filtro o, alternativamente, cámaras semipermeables que comprenden un componente de filtro.

45

En todos los casos, la presión interna en la cámara de la cápsula es un impulsor principal para la creación de espuma en los productos de disolución y para la creación de crema para el café tostado y molido en polvo. Es también el impulsor principal de la creación de crema en la extracción de café molido. La crema es muy importante para los consumidores, ya que proporciona una liberación controlada del aroma, así como para su propia sensación en la boca.

50

Se conoce el uso de sustancias para mezclarlas (sustancias solubles o dispersables) y sustancias para extraerlas bajo presión usando la misma máquina para ofrecer una variedad más amplia de bebidas. Por ejemplo, usando la misma máquina, es posible preparar un café "expreso" cuando la cápsula contiene un café molido, así como un capuchino.

55

Las condiciones de inyección, mezcla o humectación tienen una influencia considerable en la calidad de la bebida producida. Dependiendo de si está implica una sustancia, que resulta de la molienda, presionada en una cápsula, o, alternativamente, si está implica una sustancia para disolverla o dispersarla en un líquido, tal como un café soluble o una sustancia a base de leche tal como un capuchino o similar, la forma en la que circula el agua por la cápsula tiene influencia sobre las condiciones de extracción o mezcla y por lo tanto en la calidad final de la bebida.

60

Por lo tanto, un producto tal como el café tiene que disolverse o dispersarse rápida y completamente, produciendo preferentemente espuma con una textura específica. En el caso de los productos que se van a extraer, tal como café molido, las condiciones óptimas de humectación son diferentes. El producto debe estar completamente mojado,

optimizando de esta manera la superficie de contacto del agua/café, sin crear rutas preferidas para el agua por la base de café. La creación de una ruta privilegiada por la base de café puede dar como resultado un aumento de presión demasiado brusco y por lo tanto una liberación demasiado rápida del extracto a pesar del hecho de que el tiempo de extracción es insuficiente y parte del café no se ha mojado correctamente todavía.

Los documentos EP 1500358 A1 y EP 1510159 A1 divulgan cápsulas para suministrar un producto alimenticio mediante la inyección de un fluido bajo presión en la cápsula cuando dicha cápsula se inserte en un receptáculo de una máquina de preparación de alimentos. Ninguna de estas cápsulas permite un control del flujo de bebida dispensada, ni un control de la presión en el interior del compartimiento de la cápsula, una vez que se abre la cápsula.

Existe una necesidad de una cápsula en la que se controle el flujo de producto por la salida de la cápsula cuando dicha cápsula se abra, de modo que la presión en el interior de la cápsula se mantenga a un nivel constante durante toda la etapa de extracción y/o disolución, mientras permite una dispensación adecuada del producto.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Los objetivos presentados anteriormente se cumplen por la presente invención con una cápsula para suministrar un producto alimenticio mediante la inyección de un fluido bajo presión dentro de la cápsula cuando dicha cápsula se inserte en un receptáculo de una máquina de preparación de alimentos, comprendiendo dicha cápsula una cámara definida por las paredes laterales de la cápsula, una pared inferior flexible y una pared superior, conteniendo dicha cámara al menos un ingrediente para disolverlo y/o extraerlo por dicho fluido de inyección, y una estructura de dispensación de bebidas que comprende al menos una abertura de dispensación dispuesta por la pared inferior, caracterizada porque dicha estructura de dispensación de bebidas comprende además un elemento de retención de presión adaptado para retener cierta presión predeterminada de disolución y/o extracción en la cámara para la mezcla de dicho fluido de inyección con dicho ingrediente, disponiéndose dicho elemento de retención de presión en las proximidades de la pared inferior, en el exterior de la cámara, comprendiendo dicho elemento de retención de presión al menos una protuberancia dispuesta en correspondencia con dicha al menos una abertura de dispensación de modo que dicha protuberancia se dispone en la abertura correspondiente y restringe su sección, al menos en el momento en el que el fluido de inyección en el interior de la cámara de la cápsula presiona la membrana inferior y mueve dicha membrana hacia dicho medio de retención de presión.

Por "en correspondencia" se entiende que el eje de simetría de la protuberancia está sustancialmente alineado con el centro de la abertura de dispensación.

Restringiendo, pero sin cerrar completamente las aberturas de salida de la cápsula, se garantiza el flujo de producto, pero, simultáneamente, la presión en el interior de la cápsula se mantiene suficientemente alta para permitir una humectación, una disolución, una formación de espuma y/o una extracción adecuadas del material contenido en el interior de la cápsula.

De forma ventajosa, dicho elemento de retención de presión es una extensión integrante de la pared inferior de la cápsula. Por extensión, se entiende que, a pesar de ser un elemento de función independiente de la cápsula, puede moldearse integralmente con las paredes de la cápsula, y especialmente con la pared inferior de la cápsula, y por lo tanto conectarse estructuralmente a esta última.

En un modo de realización particular de la invención, al menos una protuberancia del elemento de retención de presión tiene una forma de sección transversal radial que difiere de la forma de la abertura a la que corresponde. Alternativamente, o además, al menos una protuberancia del elemento de retención de presión tiene un perfil longitudinal general de tal manera que su sección transversal radial aumenta generalmente desde el vértice hasta la base.

En este último caso donde la sección transversal radial de una protuberancia aumenta generalmente desde el vértice hasta la base, dicha protuberancia puede tener de forma ventajosa una forma general elegida entre las siguientes: una semiesfera, una semiesfera truncada, un paraboloide elíptico, un cono semejante a un pincho, un poliedro tal como un tetraedro, un tetraedro truncado, un cono, un cono truncado, una pirámide, una pirámide truncada, o una combinación de las mismas. Por supuesto, puede aplicarse otra forma similar, siempre que se aplique el principio de aumento de sección transversal radial desde el vértice hasta la base de la protuberancia.

Con dicha forma, se garantiza que el producto - por ejemplo, café - extraído y/o disuelto en el interior de la cámara de café puede fluir hacia fuera de la cápsula por los agujeros de dispensación de la pared inferior de la cápsula, y que los agujeros de dispensación no están completamente obstruidos por las protuberancias correspondientes.

Durante la extracción y/o disolución, cuando el fluido de inyección se inyecta en la cámara de la cápsula, la presión se acumula en el interior de dicha cámara, presionando la pared inferior de la cápsula hacia los medios de retención

de presión, de modo que las aberturas de dispensación de la pared inferior están parcialmente obstruidas por las protuberancias. La distancia entre la membrana inferior y los medios de retención de presión - particularmente la base de las protuberancias - se adapta de modo que, cuando se alcanza la presión más alta en el interior de la cápsula, la deformación de la membrana inferior no excede un punto donde los agujeros de dispensación estarían obstruidos.

Preferentemente, la sección transversal radial en la porción base de las protuberancias no es mayor que el diámetro de las aberturas de dispensación a las que corresponden y la distancia entre dicha base de protuberancia y la membrana inferior de la cápsula es mayor que 0,1 mm, más preferentemente mayor que 0,2 mm, en la deformación máxima de dicha membrana inferior. El área abierta para el flujo de producto puede ajustarse usando la viscosidad del producto y de acuerdo con la presión necesaria para el tipo de producto. Por ejemplo, la presión puede preajustarse para proporcionar el tipo de espuma preferida por el consumidor de un producto específico a base de leche. Por ejemplo, puede lograrse una espuma/emulsión texturizada, cremosa y uniforme compuesta de pequeñas burbujas de espuma de leche con un área abierta más pequeña con preferentemente menos de 1,0 mm de distancia.

En cualquier caso, si la sección transversal radial en la porción base de las protuberancias es mayor que el diámetro de las aberturas de dispensación a las que corresponden, entonces el punto de la deformación máxima de la membrana inferior de la cápsula se adaptará de tal manera que cada abertura de dispensación de la membrana no se obstruye por la protuberancia correspondiente cuando la presión en el interior de la cápsula alcanza su punto más alto.

En un modo de realización preferido de la presente invención, el elemento de retención de presión comprende al menos un amortiguador dispuesto en las proximidades de dicha al menos una protuberancia, teniendo dicho amortiguador una altura más pequeña que, o igual a, dicha protuberancia, para mantener la pared inferior de la cápsula a una distancia de la base de la protuberancia si dicha pared inferior se mueve bajo la influencia de la presión de fluido en el interior de la cápsula, de tal manera que el diámetro de dicha abertura es mayor que la sección transversal radial de la protuberancia a la que corresponde.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describen características y ventajas adicionales de la presente invención en, y serán evidentes a partir de, la descripción de los modos de realización preferidos actualmente que se exponen a continuación con referencia a los dibujos en los que:

la figura 1 es una vista en corte parcial de perfil esquemática de una cápsula de acuerdo con la invención, colocada en un soporte de la cápsula;

la figura 2 es una vista en corte de perfil esquemática de un modo de realización alternativo de la cápsula ilustrada en la figura 1;

la figura 3 es una vista de perfil ampliada esquemática del medio de retención de presión de acuerdo con la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 ilustra un primer modo de realización de la invención, en el que se proporciona una cápsula 1 que es adecuada para suministrar un producto alimenticio mediante la inyección de un fluido bajo presión por una aguja 2 en la cápsula cuando dicha cápsula se inserta en un receptáculo de una máquina de preparación de alimentos - no ilustrado en el dibujo -. La cápsula 1 comprende una cámara 3 definida por las paredes laterales de la cápsula 4, una pared inferior flexible 5 y una pared superior 6.

La cámara 3 contiene una masa de café tostado y molido en polvo 7 para extraerla por dicho fluido de inyección bajo presión. La masa de café 7 se sitúa en la cámara 3 entre el lado inferior 5 de la cápsula y una pared de filtro 8, que se dispone paralela a, pero a cierta distancia por debajo de, la pared superior 6 de la cápsula. Esta pared de filtro 8 tiene al menos dos ventajas: rompe el chorro de agua expulsado de la aguja de inyección 2 y ralentiza la velocidad del agua y mantiene el café en polvo 7 bajo cierta configuración comprimida de modo que la masa de café se mantiene junta y de modo que el agua inyectada en la cámara de la cápsula no derrama el polvo por el volumen de la cámara de la cápsula, lo que es altamente indeseable.

Como se muestra en la figura 1, la cápsula 1 comprende además una estructura de dispensación de bebidas, con una pluralidad de aberturas de dispensación 9 dispuestas por la pared inferior 5.

La cápsula comprende además un elemento de retención de presión 10 dispuesto como parte de la pared inferior 5, pero en el exterior de la cámara 3.

5 Dicho elemento de retención de presión 10 comprende una pluralidad de protuberancias 11 dispuestas en correspondencia con dichas aberturas de dispensación 9, de modo que cada protuberancia 11 se dispone en la abertura correspondiente 9 y restringe su sección, al menos en el momento en el que el fluido de inyección en el interior de la cámara de la cápsula 3 presiona la membrana inferior 5 y mueve dicha membrana hacia dicho medio de retención de presión 10.

10 Como se ilustra en la figura 1, el medio de retención de presión es una extensión de las paredes de la cápsula, que se dispone debajo de la pared inferior 5 de la cápsula.

15 Como se muestra en la figura 1, la cápsula se dispone en un soporte de la cápsula 12. Se conocen bien dichos soportes en la técnica y no se describirán con más detalle en la presente solicitud.

El elemento de retención de presión 10 comprende además una abertura de dispensación en forma de tolva 13, por la que puede fluir el producto preparado en el interior de la cámara de la cápsula y dispensado por las aberturas de dispensación 9.

20 Volviendo a la figura 2, se muestra una cápsula en vista esquemática en corte. La cápsula como se presenta comprende un cuerpo en forma de taza con las paredes laterales 4 y un borde superior 14. En el dibujo, el lado superior de la cápsula se deja abierto. Sin embargo, podría cerrarse con una membrana o pared similar, por ejemplo como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1.

25 En este modo de realización particular, el elemento de retención de presión 10 comprende una pluralidad de protuberancias en forma de varillas 15 que se extienden desde una pared inferior 16 del medio de retención de presión 10. Dicha pared 16 es una porción que se extiende desde las paredes laterales 4 de la cápsula e integralmente moldeada con las mismas. Sin embargo, dicho elemento de retención de presión 10 podría ser un elemento montado independiente en la cápsula.

30 Como se ilustra en la figura 2, la pared inferior 5 de la cápsula es una membrana flexible que está perforada con múltiples agujeros de dispensación 9, similar al modo de realización ya descrito con referencia a la figura 1. Esta membrana puede ser una película perforada, una malla, un filtro de papel o un material permeable de aire o líquido similar.

35 Como se ha explicado anteriormente en referencia a la figura 1, las protuberancias 15 están conformadas y dimensionadas de modo que encajan las aberturas 9 de la pared inferior 5, de manera que cada protuberancia 15 se dispone en la abertura correspondiente 9 y restringe su sección, al menos en el momento en el que el fluido de inyección en el interior de la cámara de la cápsula 3 presiona la membrana inferior 5 y mueve dicha membrana hacia dicho medio de retención de presión 10.

La pared 16 del medio de retención de presión 10 comprende una abertura de dispensación 17 para que fluya hacia fuera el producto preparado en el interior de la cápsula, por ejemplo en una taza.

45 Como se ilustra en la figura 2, en la cápsula de acuerdo con la invención, no todas las aberturas de dispensación 9 están necesariamente parcialmente cerradas por las protuberancias correspondientes. Algunas de ellas pueden estar completamente abiertas, siempre que se respete el principio de la invención de restringir al menos parcialmente el flujo de producto hacia fuera de la membrana inferior 5. Sin embargo, es altamente preferido que la regulación del flujo se aplique a todas las aberturas de dispensación 9 de la membrana inferior 5.

50 La figura 3 es una vista esquemática parcial ampliada que muestra la relación estructural entre la membrana flexible inferior 5 de la cápsula 1 y el elemento de retención de presión 10.

55 Como puede verse en la figura 3, la membrana inferior 5 comprende una pluralidad de aberturas de dispensación 9. Correspondientemente, el elemento de retención de presión 10 comprende una pluralidad de protuberancias 11 en forma de cono que apuntan hacia las aberturas 9.

60 En el modo de realización mostrado en la figura 3, el perfil longitudinal general de las protuberancias 11 es de tal manera que su sección transversal radial aumenta generalmente desde el vértice hasta la base.

Cuando se inyecta fluido en el interior de la cápsula, la presión se acumula en el interior de la cámara de la cápsula y, como resultado, la membrana inferior flexible 5 se presiona hacia el exterior, hacia la pared 16 del elemento de retención de presión 10. La posición de la membrana deformada en este punto se representa en la figura 3 con líneas de puntos.

La colocación de la membrana inferior flexible 5 en el estado de reposo debería ser de tal manera que, dependiendo de la flexibilidad del material que se usa para fabricar esta membrana y dependiendo del nivel de presión máxima en el interior de la cápsula durante la preparación del producto, la posición de la membrana deformada 5' debería ser como se ilustra con líneas de puntos en la figura 3, es decir, las protuberancias 11 deberían llenar parcialmente el espacio definido por las aberturas 9, sin obstruirlas completamente. En esta posición, se restringe el flujo de producto de salida, permitiendo por lo tanto que la presión en el interior de la cámara de la cápsula se mantenga a un nivel suficiente para que la extracción y/o disolución sea cualitativamente buena. Además, es buena la humectación del ingrediente o ingredientes contenido(s) en el interior de la cápsula y destinado(s) a extraerlo(s)/disolverlo(s), debido al hecho de que se ralentiza el flujo de producto de salida.

La colocación de la membrana 5', relativa a la pared del medio de retención de presión 16, se determina también por el tamaño y la forma de las protuberancias 11.

En un modo de trabajo particularmente ventajoso de la presente invención, el medio de retención de presión 10 comprende además al menos uno, pero preferentemente una pluralidad de amortiguadores de soporte 18 que sobresalen en el mismo sentido que las protuberancias 11. Como se muestra en la figura 3, un amortiguador de soporte soporta la membrana inferior 5' de la cápsula en su estado deformado, para garantizar que dicha membrana 5' no va más allá de cierta posición en la que estaría completamente obstruida por las protuberancias 11 del elemento de retención de presión 10. En esa posición extrema, la membrana 5' se apoya sobre los amortiguadores 18. Dichos amortiguadores se disponen preferentemente entre las protuberancias y su altura no excede la altura de las protuberancias 11. Como se muestra en la figura 3, los amortiguadores pueden tener forma cilíndrica, pero se pueden aplicar también otras formas similares, como la de hongo, cono truncado, pirámide truncada, cubo, etc., o una combinación de las mismas. Los amortiguadores se disponen de tal manera que no están alineados con las aberturas de dispensación 9 de la membrana inferior 5, 5'.

Como alternativa al modo de realización mostrado en la figura 3, es posible restringir de otra forma el flujo de producto hacia fuera de las aberturas de dispensación de la membrana inferior. En un caso - no representado en el dibujo -, el elemento de retención de presión no comprende amortiguadores como se ha descrito anteriormente. En este caso, el perfil longitudinal de las protuberancias es similar al mostrado en la figura 2: la sección transversal de las protuberancias no varía desde el vértice hasta la base. En este caso, la regulación/restricción del flujo de producto por las aberturas de dispensación de la cápsula se obtiene mediante la diferencia de la forma en sección transversal radial entre las aberturas de dispensación y sus protuberancias correspondientes. Por ejemplo, si una abertura de dispensación tiene forma circular, la protuberancia correspondiente puede estar diseñada para tener una forma de cruz o triangular en el plano radial. Como las formas radiales no se ajustan exactamente, se crean canales verticales por los que puede fluir el producto, aunque se restrinja dicho flujo para mantener una presión interna sustancial en la cámara de la cápsula.

Idealmente, la restricción de flujo de acuerdo con la presente invención debe hacerse de tal manera que la presión interna en el interior de la cámara de la cápsula se mantiene lo más constante posible a lo largo de la dispensación del producto.

Debería entenderse que serán evidentes para los expertos en la técnica diversos cambios y modificaciones a los modos de realización actualmente preferidos descritos en el presente documento. Pueden hacerse dichos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la presente invención y sin disminuir sus ventajas concomitantes. Por tanto, está previsto que dichos cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Una cápsula (1) para suministrar un producto alimenticio mediante la inyección de un fluido bajo presión en la cápsula cuando dicha cápsula se inserta en un receptáculo de una máquina de preparación de alimentos, comprendiendo dicha cápsula una cámara (3) definida por paredes laterales de la cápsula (4), por una pared inferior flexible (5) y por una pared superior (6), conteniendo dicha cámara (3) al menos un ingrediente para disolverlo/extraerlo por dicho fluido de inyección, y una estructura de dispensación de bebidas que comprende al menos una abertura de dispensación (9) dispuesta por la pared inferior (5), comprendiendo además dicha estructura de dispensación de bebidas un elemento de retención de presión (10, 11, 13, 15, 16) adaptado para retener cierta presión de disolución y/o extracción predeterminada en la cámara para la mezcla de dicho fluido de inyección con dicho ingrediente y dispuesto en las proximidades de la pared inferior flexible (5), en el exterior de la cámara (3), comprendiendo dicho elemento de retención de presión al menos una protuberancia (11, 15), caracterizada porque dicha al menos una protuberancia se dispone en correspondencia con dicha al menos una abertura de dispensación (9) de modo que dicha protuberancia se dispone en la abertura correspondiente y restringe su sección, al menos en el momento en el que el fluido de inyección en el interior de la cámara de la cápsula presiona la pared inferior flexible y mueve dicha pared inferior flexible (5) hacia dicho elemento de retención de presión (10, 11, 13, 15, 16).
2. Una cápsula (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho elemento de retención de presión (10, 11, 13, 15, 16) es una extensión integral de la pared inferior (5) de la cápsula.
3. Una cápsula (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en la que al menos una protuberancia (11, 15) del elemento de retención de presión tiene una forma en sección transversal radial que difiere de la forma de la abertura (9) a la que corresponde.
4. Una cápsula (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en la que al menos una protuberancia (11) tiene un perfil longitudinal general de tal manera que su sección transversal radial aumenta generalmente desde el vértice hasta la base.
5. Una cápsula (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en la que dicha protuberancia (11, 15) tiene una forma general elegida a partir de las siguientes: una semiesfera, una semiesfera truncada, un paraboloides elíptico, un cono semejante a un pincho, un poliedro tal como un tetraedro, un tetraedro truncado, un cono, un cono truncado, una pirámide, una pirámide truncada o una combinación de las mismas.
6. Una cápsula (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 o 5, en la que dicho elemento de retención de presión (10) comprende al menos un amortiguador (18) dispuesto en las proximidades de al menos dicha protuberancia (11, 15), teniendo dicho amortiguador (18) una altura más pequeña que, o igual a, dicha protuberancia, para mantener la pared inferior (5) de la cápsula a una distancia de la base de la protuberancia si dicha pared inferior se mueve bajo la influencia de la presión de fluido en el interior de la cápsula, de tal manera que el diámetro de dicha abertura es mayor que la sección transversal radial de la protuberancia a la que corresponde.

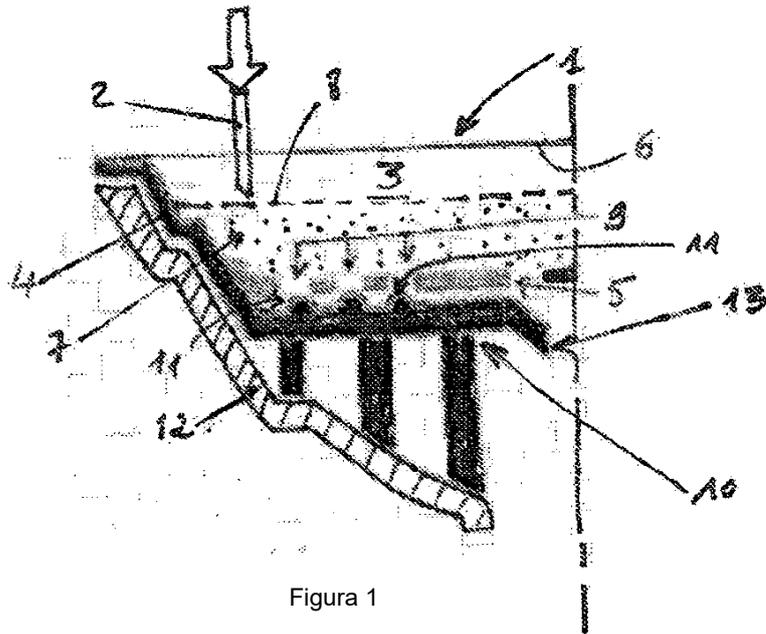


Figura 1

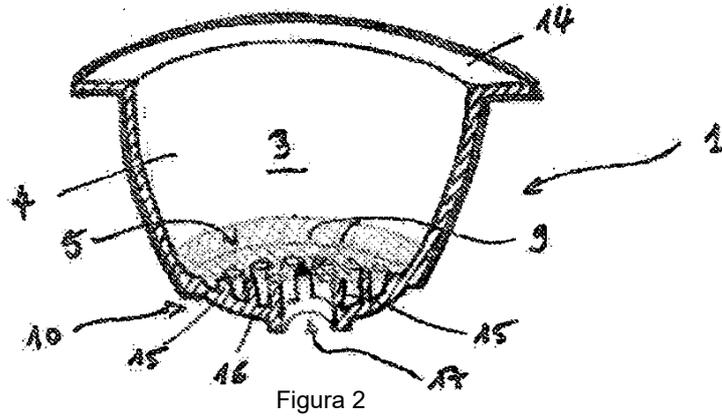


Figura 2

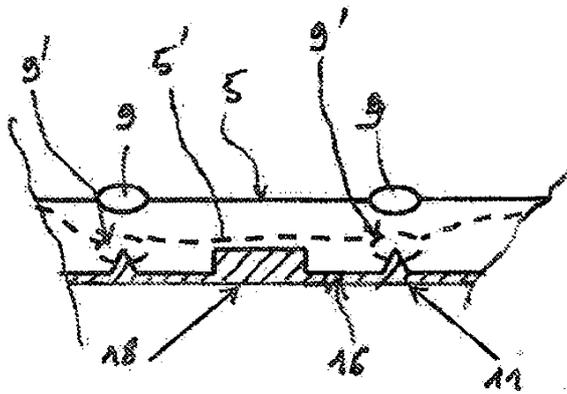


Figura 3