

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 216**

51 Int. Cl.:

**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2012 PCT/IB2012/002408**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13076551**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2012 E 12808460 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2782849**

54 Título: **Cápsula y sistema para preparar una bebida**

30 Prioridad:  
**22.11.2011 WO PCT/IB2011/002773**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.01.2017**

73 Titular/es:  
**TUTTOESPRESSO S.R.L. (100.0%)  
Via Fatebenefratelli, 22  
20121 Milano, IT**

72 Inventor/es:  
**DOGLIONI MAJER, LUCA**

74 Agente/Representante:  
**TORNER LASALLE, Elisabet**

ES 2 599 216 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Cápsula y sistema para preparar una bebida.

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de una cápsula, o cartucho, para preparar una bebida, tal como café, a partir de una dosis de uno o más productos contenidos en el interior de la cápsula, por medio de un dispositivo de producción de bebida (dispositivo de infusión) y acerca del sistema formado por dicha cápsula y dicho dispositivo de infusión. Más en particular, la invención versa acerca de una cápsula desechable que, en uso, es abierta para la inyección de líquido de infusión mediante medios de perforación del dispositivo de infusión.

Antecedentes de la invención

10 Se conocen estos tipos de cápsulas desde la década de 1970. Las cápsulas de bebida comprenden una porción de contención que aloja una dosis de al menos un producto extraíble, generalmente café molido, pero también extractos de hierbas de té y productos similares. Las cápsulas también comprenden una porción que interactúa con un dispositivo de infusión para preparar la bebida requerida. El dispositivo típico de infusión comprende un hervidor, un miembro de contención, o receptáculo, concebido para cooperar con la cápsula y una bomba o un medio similar, de  
15 forma que se pueda suministrar el disolvente o líquido de infusión, normalmente pero no exclusivamente agua caliente a presión, a la cápsula para la extracción de la bebida de la dosis de producto contenido en la misma.

En un procedimiento conocido de preparación de bebida, se coloca una cápsula en el receptáculo del dispositivo de infusión y se suministra el disolvente de infusión, tal como agua caliente. El disolvente inyectado pasa a través de la cápsula y, de esta manera, crea mediante la disolución de los sólidos solubles contenidos en el alimento o la  
20 solubilización del polvo contenido en la cápsula o la disolución, de otra manera, el concentrado líquido contenido en la misma. En otras palabras, la inyección del disolvente en el interior de la cápsula permite la constitución de la bebida a partir del ingrediente encerrado en la misma. La bebida formada de esta manera sale de la cápsula para llegar a un colector de bebida o pitorro de salida y luego a una taza o un recipiente.

Se puede obtener la inyección del líquido de infusión proporcionando una superficie de la cápsula en la que hay  
25 presentes agujeros, colocándose normalmente estos agujeros en la superficie de entrada de agua de la cápsula. Esta solución, no obstante, tiene como resultado que se vierta café en polvo fuera de la cápsula durante su manipulación o transporte y, en general, una oxidación más rápida del alimento. Por las anteriores razones, se prefiere utilizar cápsulas cerradas o selladas en las que se crea el medio de entrada, es decir, la al menos una  
30 abertura para que penetre el líquido de infusión en las cápsulas, en una superficie de entrada de la cápsula, preferentemente su pared de entrada cuando se utiliza la cápsula. Con este fin, se proporciona el dispositivo de infusión, normalmente en su pared de entrada de agua, con medios de perforación, normalmente con forma de una o más partes salientes, tales como agujas o cuchillas, que se mueven con respecto a la cápsula (o viceversa) para perforar la superficie de entrada o la pared de entrada de la cápsula, en general los medios de perforación se  
35 proyectan, al menos en parte, a través de la superficie de entrada. Aberturas, o agujeros, formados mediante los medios de perforación permiten el paso del líquido de infusión en el interior de la cápsula.

El suministro de agua caliente de infusión perforando la pared de entrada de la cápsula es un procedimiento bien conocido en la técnica y se da a conocer en varios documentos de la técnica anterior.

40 El documento US2778739 da a conocer un paquete para la infusión de una bebida que tiene un cuerpo y una cubierta superior que es perforada mediante elementos que se proyectan del dispositivo de infusión. En los documentos US2968560 y US3607297 se da a conocer un concepto similar.

Recientemente, se han encontrado algunos problemas mediante el uso de una cápsula fabricada de polímeros plásticos en vez de una cápsula fabricada de un material más rígido y delgado, tal como aluminio. Puede ser difícil perforar las cápsulas fabricadas de plásticos, de modo que no se pueda conseguir una perforación completa de la  
45 pared de la cápsula; de ese modo no se inyecta disolvente, por ejemplo, agua caliente, en la cápsula, o solo se consigue una perforación parcial, proporcionando, de esta manera, una distribución irregular e insatisfactoria del disolvente en el interior de la cápsula y una calidad igualmente irregular de la bebida en la taza.

Por lo tanto, existe la necesidad de obtener una buena perforación de las cápsulas, especialmente de las cápsulas fabricadas de materiales más blandos que el aluminio, tales como materiales termoplásticos estándar, por ejemplo, polímeros de PE o PP, o plásticos degradables o los denominados biomateriales, por ejemplo PLA.

50 Para facilitar la perforación mediante medios de perforación del dispositivo de infusión, se proporcionan miembros de refuerzo a las cápsulas de plástico, por ejemplo según se da a conocer en la solicitud de patente internacional WO2011/027259.

El documento WO2011/027259 da a conocer una cápsula que tiene medios de refuerzo proporcionados en su pared lateral en forma de una pluralidad de nervaduras circulares, o un miembro anular saliente, y similares.

Estas soluciones requieren, en igualdad de circunstancias, una mayor masa de material termoplástico durante el procedimiento de producción, lo que tiene como resultado una cápsula más pesada y menos respetuosa con el medioambiente. Además, en cualquier caso, los miembros de refuerzo proporcionados en la pared externa de la cápsula pueden resultar solo parcialmente eficaces para el refuerzo de la pared de entrada en las áreas en las que ha de ser perforada.

El documento EP2287090 da a conocer una cápsula que tiene una pared de entrada dotada de una sección más delgada que el resto de la pared, en la posición en la que incidirán los elementos de perforación del aparato de infusión, de forma que se facilite la penetración de las cuchillas del dispositivo de inyección de agua. Tal rebaje de las paredes permite, no obstante, la deformación de las paredes. Por esta razón, también se proporcionan nervaduras de refuerzo que se extienden tanto en la pared de entrada como en la pared lateral de la cápsula, evitando, de esta manera, una deformación no deseada de la cápsula cuando medios de perforación del dispositivo de infusión ejercen una fuerza de perforación en la pared de entrada de la cápsula. Sin embargo, los miembros de refuerzo que están dispuestos en la pared de entrada de la cápsula necesitan estar dimensionados, colocados y orientados de forma precisa, de manera que no sean objeto de incisión por los medios de perforación de la cápsula. De hecho, si las cuchillas de perforación del dispositivo de infusión hiciesen contacto con las nervaduras, resultarían muy difíciles, si no imposibles, de perforar debido al material adicional que determina un aumento del grosor de la pared de entrada de la cápsula en correspondencia con las nervaduras.

El documento WO2010/041179 muestra una cápsula sellada que tiene una pared de entrada y una pared lateral (véase la fig. 2) en la que se proporciona una porción hundida en la pared de entrada; la porción hundida solo se extiende en la pared de entrada y termina al comienzo de la pared lateral (véanse las figuras 5 y 6). Se concibe que esta porción hundida de la pared sea un elemento de refuerzo que coopera con una cresta radial correspondiente en la pared de entrada. El efecto de refuerzo de la porción hundida es casi inexistente.

El documento WO2012/080501, que fue presentado antes y publicado después de la fecha de prioridad de la presente solicitud, da a conocer una cápsula en la que la pared de entrada, o base —por usar la terminología adoptada en el documento— está dotada de una zona de refuerzo dispuesta circunferencialmente en la base como una pluralidad de rebajes; todos los rebajes están ubicados y contenidos en la base. Los rebajes tienen dos paredes que forman entre sí un ángulo de aproximadamente 90 grados, siendo una de las paredes vertical, es decir, siendo paralela con respecto al eje vertical de rotación de la cápsula y siendo la otra sustancialmente horizontal. Sin embargo, el efecto de refuerzo de esta estructura es muy limitado, en realidad inexistente si la cápsula está formada en caliente, por lo que la cantidad de cápsulas deformadas y no abiertas es muy elevada y la apertura de la cápsula no se lleva a cabo de forma fiable.

Un objetivo de la presente invención es solucionar los anteriores problemas y proporcionar una cápsula que pueda ser perforada de forma sencilla y eficaz, y limitar el número de miembros de refuerzo en la pared superior de entrada de la cápsula.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un refuerzo adecuado al área en la que los medios de entrada necesitan penetrar la pared de la cápsula, minimizando, no obstante, el aumento de material de la cápsula necesario para conseguir tal objetivo.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una cápsula que puede ser producida de forma sencilla sin la necesidad de proporcionar una porción de grosor reducido en la pared de entrada de la cápsula, dependiendo de la posición de los medios de perforación del dispositivo de infusión.

#### Sumario de la invención

Se consiguen estos y otros objetivos mediante la cápsula de la presente invención, que es una cápsula para la preparación de una bebida a partir de una dosis de un producto, según la reivindicación 1. Otro objeto de la invención es un sistema para la preparación de una bebida según la reivindicación 19. Las realizaciones preferentes son objeto de las reivindicaciones dependientes. La presente cápsula puede fabricarse de plásticos, bioplásticos, denominados plásticos “ecológicos” (es decir, plásticos derivados de fuentes renovables).

Se puede producir la cápsula mediante un moldeo por inyección o mediante una formación en caliente. La cápsula puede estar dotada de una capa que actúa como una barrera para una permeación del oxígeno y del gas.

Un material adecuado de barrera conocido es, por ejemplo, EVOH, que puede estar presente, por ejemplo, como una estructura de múltiples capas con polipropileno tal como PP-EVOH-PP o con poliestirol y polietileno, tal como PS-EVOH-PE; estos materiales son más económicos y reciclables que el aluminio. La estructura de múltiples capas pueden ser un laminado que ha de ser utilizado en una formación en caliente; de forma alternativa, se obtiene la estructura de múltiples capas mediante moldeo por coinyección del cuerpo de la cápsula; la coinyección de las cápsulas de café es una técnica conocida comúnmente por el experto y no es un objeto de la presente invención. Tal técnica está disponible comercialmente.

La barrera también puede proporcionarse externamente como un revestimiento. Los revestimientos adecuados son los disponibles, por ejemplo, con la denominación de Nanolok™ PT ADV-7 y los revestimientos de PVD o de PECVD. Los revestimientos también pueden ser aplicados mediante pulverización o mediante inmersión; se pueden obtener revestimientos adecuados, especialmente nanorevestimientos, a partir de una composición que incluye arcilla caolínica o nanopartículas y polímeros de silicato, opcionalmente como una composición acuosa. Tales composiciones son, por ejemplo, una dispersión concentrada de material nanocompuesto que incluye un material de carga de silicato y un polímero matricial disperso en un medio acuoso tal como los dados a conocer, por ejemplo, en los documentos WO2009/114071, WO2006/115729, WO2008/147380, WO2009/114072, US8309230.

Se puede obtener un tipo adicional de barrera añadiendo un material nanocompuesto adecuado al material plástico según se da a conocer, por ejemplo, en el documento WO2007/106671.

La cápsula comprende una pared lateral, una pared de entrada y una pared inferior que forman un cuerpo hueco en el que se contiene alimento y que tiene un eje sustancialmente central, extendiéndose la pared de entrada desde un extremo periférico de la pared lateral hacia dicho eje central. La cápsula se caracteriza por comprender al menos una porción hundida que se extiende en dicha pared lateral y en dicha pared de entrada, y las conecta entre sí. Con más detalle, se proporciona la porción hundida en correspondencia con el extremo periférico de la pared lateral desde la que se extiende la pared de entrada, es decir, cruzando el borde entre la pared lateral y la de entrada; por lo tanto, la porción hundida se extiende tanto en la pared lateral como en la pared de entrada de la cápsula. Esto significa que, en al menos una posición, preferentemente en una pluralidad de posiciones, faltan una porción de la pared lateral y una porción de la pared de entrada y que en esas posiciones las paredes están sustituidas por al menos una pared de conexión que define una "porción hundida" del cuerpo de la cápsula; se utiliza el término "hundido" con referencia al nivel de las paredes en el resto del cuerpo de la cápsula. En los dibujos, la pared lateral se extiende desde el resalte hasta la línea 2c de borde; la pared lateral puede tener porciones con distinta conicidad o con distintos ángulos con respecto al eje vertical de la cápsula, según se muestra en las figuras 1-9, por ejemplo con las referencias 2b y 2a. Cada porción hundida comprende una superficie, preferentemente "oblicua", que forma una pared adicional que está inclinada con respecto tanto a las paredes lateral como de entrada y que conecta dichas paredes; según se muestra en los dibujos, esta superficie de conexión es preferentemente plana y conecta un área de la pared lateral que está separada del borde o límite entre las paredes lateral y de entrada con un área de la pared de entrada que está separada del borde entre las paredes lateral y de entrada. Preferentemente, en la pared de entrada, las porciones hundidas, o los rebajes, terminan a una distancia del eje central, de forma que se deje un área de la pared de entrada en la que se puede llevar a cabo la perforación por medio de las cuchillas del dispositivo de infusión. En la pared de entrada, las porciones hundidas pueden continuar bajando hasta el resalte, sin embargo, debido a que hay una proyección para cada porción hundida, o rebaje, en el interior del cuerpo de la cápsula, cuanto mayor sea el volumen de las porciones hundidas, menor será el volumen del cuerpo de la cápsula disponible para almacenar café u otro producto; preferentemente, las porciones hundidas en la pared lateral no se extienden por debajo de la mitad de la longitud de la pared, más preferentemente el extremo inferior de las porciones hundidas está ubicado en el tercio superior de la longitud de la pared lateral y aún más preferentemente en el 25% superior de dicha longitud.

Según se menciona también a continuación y según se muestra en los dibujos, el ángulo  $\beta$  entre la pared de entrada y la pared lateral es de  $90^\circ$  o más, preferentemente más de  $90^\circ$ , para proporcionar una mayor rigidez a la estructura; un intervalo preferente para el ángulo  $\beta$  es de  $100^\circ$  hasta  $130^\circ$ .

En otras palabras, las porciones hundidas de la cápsula forman una modificación tanto de la pared lateral como de la pared de entrada de la cápsula proporcionando una proyección correspondiente en el interior de la cápsula.

Se debe comprender que las porciones hundidas comprenden al menos una superficie que conecta la pared lateral con la pared de entrada de la cápsula, de forma que se proporcione un tipo de "corrugación" con continuidad en la superficie de la cápsula. Según distintas realizaciones posibles, la porción hundida puede estar formada por una superficie continua o por dos o más superficies que pueden estar orientadas mutuamente de forma simétrica o asimétrica de distinta forma para obtener la forma deseada de la porción hundida.

Al diseñar, se puede ver la porción hundida como la "eliminación" de una porción de volumen de la cápsula de la unión, es decir el borde, entre las paredes de entrada y lateral; por lo tanto, se modifican las paredes y se "hunden" por debajo de su nivel original para elevarse de nuevo hasta el nivel y la forma originales. Las formas ejemplares del volumen eliminado son prismas o porciones de prismas, preferentemente un prisma seleccionado entre prismas de base triangular, paralelepípedica, cilíndrica y hexagonal, u otros prismas que tienen una base formada por un polígono regular o irregular.

De forma ventajosa, la presencia de una o más porciones hundidas en correspondencia con el extremo periférico de las paredes lateral y de entrada, es decir, la línea de conexión entre la pared lateral y la pared de entrada, permite obtener una rigidización de esta área y, en general, tanto de la superficie de entrada (pared de entrada) y de superficies laterales de la cápsula, evitando, de esta manera, una deformación no deseada cuando se ejerce, en uso, una fuerza de perforación sobre la pared de entrada de la cápsula mediante medios de perforación del dispositivo de infusión.

Por el contrario, las cápsulas conocidas, por ejemplo del tipo descrito en la solicitud de patente WO2012/080501 mencionada anteriormente, dotadas de una pluralidad de rebajes que se extienden únicamente en la pared (base) de entrada de la cápsula, dan lugar inevitablemente a una deformación no deseada de la porción superior de la pared lateral de la cápsula por debajo del borde periférico desde el que se extiende la pared de entrada, cuando los medios de perforación del dispositivo de infusión hacen contacto con la cápsula. El documento WO 2011/047836 da a conocer otro ejemplo de una cápsula de la técnica anterior. La cápsula según la invención según se define en la reivindicación 1 proporciona un refuerzo fiable y eficaz tanto de la pared de entrada como de la pared lateral, en correspondencia con el extremo periférico de las paredes lateral y de entrada, es decir, la línea de conexión entre la pared lateral y la pared de entrada. Este resultado se consigue proporcionando una o más porciones hundidas en correspondencia con el extremo periférico de las paredes lateral y de entrada, es decir, la línea de conexión entre la pared lateral y la pared de entrada y, en particular, por medio de al menos una superficie de la porción hundida que conecta la pared lateral con la pared de entrada de la cápsula.

Según un aspecto de la presente invención, dichas una o más porciones hundidas están dispuestas radialmente con respecto al eje central de la cápsula y, preferentemente, la cápsula comprende una pluralidad de porciones hundidas dispuestas con una separación constante a lo largo del referido extremo periférico de la pared lateral, proporcionando, de esta manera, una rigidización uniforme tanto de la pared lateral como de la pared de entrada de la cápsula. Según distintas realizaciones posibles, las zonas de la cápsula que no están dotadas de porciones hundidas y en las que la pared lateral está conectada con la pared de entrada en correspondencia con el borde periférico (véase 2c más abajo) de la pared lateral representa un 30-80%, preferentemente un 40-80%, siendo lo más preferente un 40-60% de la longitud circunferencial total de dicho borde periférico. En otras palabras, se puede proporcionar una longitud del borde periférico circunferencial (2c) de la pared lateral que es desde un 30% hasta un 80%, preferentemente 40%-80%, siendo lo más preferente 40% - 60% de la longitud circunferencial total sin porciones hundidas. Proporcionar una porción hundida, o un rebaje, cruzando el borde, o unión, entre las paredes de entrada y lateral tiene como resultado, según se ha mencionado, una mayor rigidez que en las cápsulas conocidas. Este efecto es potenciado adicionalmente en la realización preferente de la invención, en la que la porción hundida, o rebaje, tiene una superficie inferior que conecta directamente las paredes lateral y de entrada; se concibe que la expresión "conecta directamente" signifique que dicha superficie se encuentra en un plano P que se extiende desde la pared lateral hasta la pared de entrada o contiene un eje B que se extiende desde la pared lateral hasta la pared de entrada. En otras palabras, la superficie preferente no cambia su inclinación con referencia al eje central de la cápsula cuando es medida a lo largo de una línea recta dirigida hacia el referido eje central de la cápsula. La superficie está inclinada con respecto al eje vertical de la cápsula que forma un ángulo agudo  $\alpha$  (visible en las figuras 2, 4 y 8) con la vertical, es decir con respecto a una dirección paralela con respecto al eje central A de la cápsula, o (lo que es lo mismo) con el eje central de la cápsula. Preferentemente, el ángulo  $\alpha$ , según se ha definido anteriormente, está comprendido en el intervalo de  $10^\circ$  -  $65^\circ$ , preferentemente  $30^\circ$ - $50^\circ$ , siendo lo más preferente aproximadamente  $40^\circ$ - $50^\circ$ . Se pretende que la presente invención abarque todas las combinaciones de los anteriores ángulos  $\alpha$  con los intervalos del ángulo  $\beta$  mencionado anteriormente.

En una realización ejemplar preferente, se selecciona el número de porciones hundidas, o rebajes, de números primos, preferentemente se selecciona su número entre 5, 7, 11 o 13. Se encontró que esto es ventajoso especialmente en un sistema en el que el número de cuchillas o de elementos de perforación en el dispositivo de infusión es 3 o, de lo contrario, un número impar.

De forma ventajosa, según una realización preferente, el grosor de la porción hundida es igual al grosor de la pared de entrada y/o el de la pared lateral fuera de dicha porción hundida. Se debe hacer notar que en la presente divulgación se pretende que la expresión "grosor de la porción hundida" signifique el grosor de la superficie de la cápsula en correspondencia con la porción hundida y signifique, en particular, que el grosor de la al menos una superficie de la porción hundida que conecta la pared de entrada con la pared lateral de la cápsula proporcione continuidad en la superficie de la cápsula en correspondencia con la porción hundida.

En una realización preferente, el grosor de la pared de entrada, de las porciones hundidas y de la pared superior (de entrada) es idéntico.

Según se conoce y se ha mencionado anteriormente, en una realización ejemplar preferente de la invención, al menos parte de la pared de entrada de la cápsula comprende un área de perforación proporcionada entre las porciones hundidas y el vértice de la pared de entrada, es decir, el área de la pared de entrada en correspondencia con el eje central de la cápsula.

Según una realización ejemplar, el área o las áreas de perforación están dotadas de un grosor reducido con respecto al grosor de la pared de entrada fuera de dicha área de perforación. El área de perforación y las porciones hundidas cooperan para permitir la perforación eficaz de la pared de entrada de la cápsula.

La presente invención también versa acerca de un sistema que comprende la cápsula y un dispositivo de infusión dotado de medios para perforar la cápsula, preferentemente en correspondencia con su pared de entrada. El dispositivo de infusión también suministra un líquido de infusión, preferentemente agua caliente a presión, en el interior de la cápsula. En general, el dispositivo de infusión está dotado, además, de un elemento de contención, o

un receptáculo concebido para alojar al menos parte de la cápsula durante el procedimiento de preparación de una bebida.

5 En uso, dichos medios de perforación de dicho dispositivo de infusión hacen contacto con la al menos un área de perforación, y la perforan. Según una realización posible la al menos un área de perforación está dispuesta a lo largo de un recorrido correspondiente al recorrido en el que hay dispuestos dichos medios de perforación del dispositivo de infusión. La invención proporciona varias ventajas con respecto a la técnica anterior. El área de perforación de la pared de entrada es suficientemente delgada y rígida como para ser perforada de forma sencilla y fiable, de manera que se suministre agua fácilmente al interior de la cápsula y se extraiga de forma eficaz el contenido de la cápsula para proporcionar una bebida. De hecho, el uso de al menos una porción hundida (preferentemente una pluralidad de ellas), o un rebaje, que se extiende en un área de la pared de entrada y en un área de la pared lateral, en correspondencia con el borde entre las paredes lateral y de entrada, es decir, en correspondencia con un área que se extiende cruzando el "límite" entre dichas paredes, proporciona un gran aumento de la rigidez con respecto a las realizaciones de la técnica anterior.

15 A diferencia de las cápsulas conocidas dotadas de nervaduras que se extienden a lo largo de la pared superior de entrada y que podrían ser difíciles de perforar debido a tal adición de material si los medios de perforación del dispositivo de infusión inciden en las nervaduras, las porciones hundidas de la cápsula según la presente invención no están configuradas de manera que proporcionen un aumento de grosor de la pared de entrada y también de la pared lateral de la cápsula. Además, las porciones hundidas según la invención proporcionan una rigidización de la cápsula sin el uso de miembros de refuerzo formados como una adición de material en la pared de entrada y/o en la pared lateral, mejorando, de esta manera, el respeto al medioambiente por parte de tal cápsula, en comparación con los medios existentes de refuerzo.

Breve descripción de los dibujos

Serán evidentes ventajas y características adicionales de la presente invención a partir de la siguiente descripción, proporcionada con referencia a los dibujos adjuntos, simplemente a modo de ejemplo no limitante, en los que:

- 25 • La Figura 1 es una vista en perspectiva de la cápsula según la presente invención;
- la Figura 2 es una vista en sección radial desde un plano que pasa a través del eje central de la cápsula y corta dos porciones hundidas de la cápsula según la presente invención;
- 30 • la Figura 3 es una vista en perspectiva de la cápsula en sección mostrada en la Figura 2;
- la Figura 4 es una vista ampliada en sección del área entre las porciones lateral y de entrada;
- 35 • la Figura 5 muestra en una vista en sección radial una realización distinta de la cápsula según la presente invención;
- las Figuras 6 y 6a muestran dos realizaciones posibles de la cápsula según la presente invención;
- 40 • la Figura 7 es una vista en perspectiva de otra realización posible de la cápsula según la presente invención;
- la Figura 8 es una vista en sección radial desde un plano que pasa a través del eje central de la cápsula y que corta dos porciones hundidas de la cápsula según la Figura 7;
- 45 • la Figura 9 muestra desde abajo la porción en el interior del cuerpo hueco de la cápsula según las Figuras 7 y 8;
- la Figura 10 es una vista en sección de otra cápsula según la invención.

Descripción detallada

50 Las Figuras 1 - 10 muestran la cápsula 1 según realizaciones ejemplares de la presente invención, para la preparación de una bebida, tal como café, té, bebidas calientes y frías, o cualquier otro alimento líquido, a partir de una cantidad predeterminada de un producto extraíble o soluble o diluible, bien líquido o bien sólido, contenido en el interior de la cápsula. Preferentemente, la dosis de producto comprende un producto en polvo, tal como café en polvo, que es elaborado mediante el líquido de infusión, preferentemente agua caliente a presión, que es inyectado en el interior de la cápsula para obtener la bebida deseada.

55 Se utiliza la cápsula según la invención en un dispositivo de preparación de bebidas (es decir, un dispositivo de infusión) dotado de un elemento de contención, o receptáculo (no mostrado en las figuras) concebido para alojar al menos parte de la cápsula durante el procedimiento de preparación de la bebida. El dispositivo de infusión está dotado, además, de cuchillas u otros medios para perforar la cápsula, preferentemente en correspondencia con la pared de entrada de la cápsula (pared de entrada) para suministrar el líquido de infusión, preferentemente agua

caliente a presión, en el interior de la cápsula. La cápsula 1 utilizada en combinación con el dispositivo de infusión forma un sistema para la preparación de una bebida según la invención.

En uso, se mueve el elemento de contención del dispositivo de infusión con respecto a la cápsula 1, o viceversa, de forma que se pueda obtener un acoplamiento estanco con la cápsula 1 y se puedan poner en contacto los medios de perforación con la cápsula para su perforación, en particular con un área 30 de perforación de la pared 3 de entrada de la cápsula. Se conocen *per se* en la técnica el dispositivo de infusión y la forma en que es operado y no son un objeto de la presente invención.

La cápsula 1 según la invención comprende una pared lateral 2 que incluye las porciones 2a, 2b, 2d y la porción extrema, o porción de borde, 2c, una pared 3 de entrada y una pared inferior 4, definiendo dichas paredes un cuerpo hueco 5 en el que se ubica la dosis del producto. La pared 3 de entrada es la superficie de entrada de la cápsula y se prevé que sea perforada mediante los medios de perforación del dispositivo (no mostrado) de infusión para obtener aberturas de entrada que permitan el paso del líquido de infusión al interior de la cápsula. La pared inferior 4 permite la salida de la bebida elaborada de la cápsula al interior de un recipiente y, según se divulgará con más detalle a continuación, se pueden fabricar de distintas formas los medios de salida de la cápsula, es decir, los elementos que permiten la salida de la bebida elaborada.

La cápsula 1 tiene una forma sustancialmente de copa, o una forma troncocónica, con un eje central A (eje vertical), en otras palabras, en la realización ejemplar mostrada en las figuras, la pared lateral 2 no es paralela al eje central A y el cuerpo hueco 5 está cerrado por la pared inferior 4 en un extremo y por la pared 3 de entrada en el extremo opuesto de la pared lateral con respecto a la pared inferior 4.

Además, según se muestra en las figuras, la pared lateral 2 puede estar dotada de un grosor distinto a lo largo de su extensión entre la pared 3 de entrada y la pared inferior 4. En la realización mostrada en las figuras, la pared lateral 2 está dividida por líneas 7 en una porción inferior 2a y en una superficie superior 2b; la porción inferior 2a de la pared lateral 2 está dotada de un mayor grosor con respecto al grosor de la porción superior 2b de la pared lateral 2. Según se ve en la realización ejemplar mostrada, el grosor de la pared de entrada es el mismo que el de la porción superior 2b de la pared lateral.

Según realizaciones posibles, el grosor de la pared lateral 2 y de la pared 3 de entrada está comprendido en el intervalo de 1,5 mm - 0,15 mm y, preferentemente, en el intervalo de 1 mm - 0,2 mm. En la realización mostrada en las figuras 1 - 6, el grosor t1 (véanse las figuras 2 y 5) de la pared 3 de entrada y de la porción superior 2b de la pared lateral 2 es de 0,25 mm. El grosor t2 de la porción inferior 2a de la pared lateral 2 es de 0,5 mm. La Figura 5 muestra una realización preferente de la cápsula, igual a la divulgada en las figuras 1 - 4 excepto la porción inferior 2a de la pared lateral 2 que está dotada de un grosor constante t2. También en la presente realización, la porción inferior 2a de la pared lateral 2 está dotada de un mayor grosor con respecto al grosor de la porción superior 2b de la pared lateral 2. Según puede verse en las figuras, las porciones 2a y 2b de la pared lateral pueden tener distinta inclinación con respecto al eje vertical A (es decir, longitudinal) de la cápsula; de forma similar, la pared 3 de entrada tiene dos áreas con distinta inclinación con respecto al eje A de la cápsula.

Las Figuras 7 - 9 muestran una realización adicional de la cápsula 1, en la que la porción inferior 2a de la pared lateral 2 está dotada de un grosor constante. También en la presente realización, la porción inferior 2a de la pared lateral 2 está dotada de un mayor grosor con respecto al grosor de la porción superior 2b de la pared lateral 2. En la figura 10, la inclinación con respecto al eje longitudinal A de las porciones 2a y 2b de la pared lateral es la misma.

En la realización mostrada en las figuras 1 - 10, la pared 3 de entrada de la cápsula se extiende desde el extremo periférico 2c de la pared lateral 2, hacia el eje central A de la cápsula, de forma que se cierre la porción superior de la cápsula por medio de la pared 3 de entrada.

Se debe hacer notar que la pared 3 de entrada puede ser al menos parcialmente plana y/o convexa y/o ahusada, en otras palabras, la pared 3 de entrada puede estar conformada de distinta forma para facilitar tanto la inserción de la cápsula en el receptáculo del dispositivo de infusión como también la perforación de la pared 3 de entrada mediante medios de perforación del dispositivo de infusión.

También se puede variar la inclinación de la pared 3 de entrada en el borde periférico 2c de la pared lateral 2 según distintas realizaciones posibles y, preferentemente, el ángulo  $\beta$  (véanse las figuras 2, 4 y 8) formado (en el interior de la cápsula) entre la pared 3 de entrada y la pared lateral 2 en el extremo periférico 2c es igual o mayor que 90°. En la realización mostrada en las figuras, la cápsula está dotada de una pared sustancialmente convexa 3 de entrada, y el ángulo  $\beta$  formado entre la pared lateral 2 y la pared 3 de entrada es mayor que 90°, preferentemente más de 90°, para proporcionar una mayor rigidez a la estructura; un intervalo preferente para el ángulo  $\beta$  es desde 100° hasta 130°.

Según sabe el experto en la técnica, estas distintas formas determinan distintos volúmenes de ingrediente en el interior del cuerpo de la cápsula y, por lo tanto, pueden escogerse dependiendo del volumen deseado de ingrediente requerido sin afectar al efecto subyacente de refuerzo generado por los principios incorporados en la invención de la presente solicitud.

Según se ha mencionado, el grosor de la pared 3 de entrada es tal que se permita una perforación sencilla por medio de los miembros de perforación (por ejemplo, cuchillas, no mostradas) del dispositivo; además, en la realización preferente mostrada, el mismo grosor —reducido— se extiende a lo largo de la pared lateral hasta las líneas 7 de unión, en las que la pared lateral se engrosa para proporcionar mayor rigidez a su porción inferior.

- 5 Según la invención, la pared 3 de entrada de la cápsula comprende al menos un área 30 de perforación, que será divulgada más adelante con mayor detalle. En las realizaciones (preferentes) mostradas, se proporciona el área 30 de perforación entre dicho eje central (A) de la cápsula y al menos una porción hundida 10 en la pared 3 de entrada.

10 Se perforan dicha o dichas áreas 30 de perforación mediante medios de perforación del dispositivo de infusión que se extienden a lo largo de un recorrido predeterminado para perforar dicha cápsula para proporcionar un recorrido para un líquido de infusión al interior de la referida cápsula. Según un aspecto de la presente invención, el área o las áreas 30 de perforación de la cápsula proporcionadas en la pared 3 de entrada se extienden al menos en parte a lo largo de un recorrido correspondiente al recorrido a lo largo del cual se disponen los medios de perforación del dispositivo de infusión.

15 En uso, los medios de perforación del dispositivo de infusión hacen contacto con el área o las áreas 30 de perforación de la pared 3 de entrada, y las perfora, para suministrar el líquido de infusión en el interior de la cápsula. Para impartir la rigidez requerida a la porción superior de la cápsula y garantizar la rigidez requerida para una perforación fiable y segura, la cápsula según la presente invención está dotada, además, de al menos una porción hundida 10, preferentemente una pluralidad de las mismas, que se extienden tanto en la pared 3 de entrada como en la pared lateral 2 y conectan entre sí áreas de dichas paredes; en otras palabras, la cápsula está dotada de al menos una porción hundida 10 que forma una corrugación en correspondencia con el extremo periférico 2c de la pared lateral 2. Se debe hacer notar que la al menos una porción hundida 10 define una modificación de la forma tanto de la pared 3 de entrada como de la pared lateral 2 en correspondencia con el borde periférico 2c de la pared lateral 2 desde el que se extiende la pared 3 de entrada.

25 Con más detalle, la porción hundida 10 está dotada en correspondencia con el extremo periférico 2c de la pared lateral 2 desde el que se extiende la pared 3 de entrada; por lo tanto, la porción hundida se extiende tanto en la pared lateral como en la pared lateral de la cápsula. La porción hundida 10, que comprende al menos una superficie que conecta la pared lateral con la pared de entrada de la cápsula, forma, de hecho, una pared adicional que conecta las paredes lateral y de entrada 2, 3, y está inclinada con respecto a ambas.

30 En la realización mostrada, el grosor de la pared 3 de entrada, de la porción superior 2b de la pared lateral y de las porciones hundidas 10 es constante; sin embargo, la invención incluye realizaciones con distintos grosores en distintas áreas de las paredes. Según se muestra en la vista en sección de las figuras 2, 3 y 8, a cada porción hundida 10 corresponde una proyección 11 en el interior del cuerpo hueco 5 de la cápsula, es decir, las porciones hundidas 10 de la cápsula forman una modificación tanto de la pared lateral como de la pared de entrada de la cápsula proporcionando una proyección correspondiente en el interior de la cápsula.

35 Según se ha mencionado ya anteriormente, se puede ver la porción hundida 10 como la “eliminación” de una porción de volumen de la cápsula de la unión (borde periférico 2c) entre las paredes 3 de entrada y lateral 2; por lo tanto, se modifican las paredes y se “hunden” por debajo del nivel original para elevarse de nuevo al nivel y a la forma originales. Las formas ejemplares del volumen eliminado son prismas o porciones de prismas, preferentemente un prisma seleccionado entre prismas de base triangular, paralelepípedica, cilíndrica y hexagonal o prismas que tienen una base formada por un polígono regular o irregular, de manera que la al menos una superficie 12 de la porción hundida “pertenezca” a al menos una porción de un prisma utilizada, en el diseño, para “eliminar” un volumen de la cápsula.

45 De esta forma, la porción hundida 10 comprende una superficie 12 que conecta la pared 3 de entrada a la pared lateral 2 de la cápsula. De esta manera, la superficie 12 está formando una porción adicional de pared de la cápsula. En otras palabras, en correspondencia con la porción hundida 10, la pared 3 de entrada está conectada con la pared lateral 2 por medio de al menos una superficie 12 de la porción hundida 10.

50 Según distintas realizaciones posibles, cada porción hundida 10 está formada por una superficie continua o dos o más superficies que pueden estar orientadas de distinta forma, de manera que se forme la porción hundida 10. Se debe comprender que, si se obtiene la porción hundida 10 mediante una “eliminación” de volumen de un cilindro, la porción hundida 10 comprende únicamente una superficie continua 12 que conecta las paredes de entrada y lateral (véase la realización mostrada en la figura 6). En el caso en el que la porción hundida se obtenga mediante una eliminación de volumen de un prisma con distinta forma, tal como un prisma paralelepípedo o hexagonal, la porción hundida se forma con dos o más superficies 12 (véase la realización mostrada en la figura 6a).

55 En la realización mostrada en las figuras 1 - 10, la porción hundida 10 comprende al menos una superficie inclinada 12 con respecto a la vertical, que conecta la pared 3 de entrada con la pared lateral. Preferentemente, la superficie inclinada 12 forma un ángulo agudo  $\alpha$  (visible en las figuras 2, 4 y 8) con la vertical, es decir, con respecto a una dirección paralela al eje central vertical de rotación, es decir, el eje longitudinal A de la cápsula o, más simplemente, con el eje A, según se muestra en las figuras 2, 4 y 8.



Preferentemente, el ángulo agudo  $\alpha$ , según se ha definido anteriormente, está comprendido en el intervalo de  $10^\circ$  -  $65^\circ$ , preferentemente  $30^\circ$ - $50^\circ$ , más preferentemente aproximadamente  $40^\circ$ - $50^\circ$ .

5 Con más detalle, en la realización mostrada en las figuras adjuntas 1 - 10, cada porción hundida 10 está formada por una superficie inclinada 12 que está dotada de dos superficies laterales 12'. La superficie inclinada 12 es sustancialmente plana y está inclinada con respecto a la vertical, y el ángulo  $\alpha$  formado entre la superficie inclinada 12 y la vertical, es decir, una dirección paralela al eje central A, es un ángulo agudo.

Las superficies laterales 12' de la porción hundida 10 están dispuestas, preferentemente, en un plano que pasa a través del eje central A de la cápsula.

10 Según un aspecto de la presente invención, las porciones hundidas 10 están dispuestas radialmente con respecto al eje central A de la cápsula y, preferentemente, la cápsula comprende una pluralidad de porciones hundidas 10 dispuestas con una separación constante a lo largo del extremo periférico 2c de la pared lateral 2, proporcionando, de esta manera, una rigidización uniforme tanto de la pared lateral como de la pared de entrada de la cápsula.

15 Preferentemente, las porciones hundidas 10 están dimensionadas de manera que se proporcione una alternancia constante de "llena-vacía" a lo largo del extremo periférico 2c de la pared lateral desde el que se extiende la pared 3 de entrada, es decir, una alternancia constante de la porción hundida 10 (vacía) y de la porción de la pared lateral 2 y la pared de entrada donde no hay presente (llena) una porción hundida.

20 Según distintas realizaciones posibles de la cápsula, el número y las dimensiones de las porciones hundidas 10 pueden ser distintos, sin afectar al efecto de refuerzo de la cápsula para mejorar su perforación. En la realización de la cápsula mostrada en las figuras 7 - 10, se aumenta el número de porciones hundidas 10 con respecto a las realizaciones mostradas en las figuras 1 - 6. Además, en las realizaciones mostradas en las figuras 7 - 10 las porciones hundidas son más estrechas que las porciones hundidas 10 de la realización mostrada en las figuras 1 - 6. Con más detalle, en las figuras 7 - 10 se reduce la anchura w (véase la figura 7) de la superficie inclinada 12 de las porciones hundidas 10 con respecto a las realizaciones mostradas en las figuras 1 - 6.

25 Las Figuras 1-9 muestran un número par de porciones hundidas, en concreto seis porciones hundidas en las figuras 1-6 y doce porciones hundidas en las figuras 7-9. Según se ha mencionado anteriormente, se puede seleccionar el número de porciones hundidas de números primos, preferentemente entre 5, 7, 11 y 13; la figura 10 muestra una cápsula con once porciones hundidas. La elección de un número primo para el número de porciones hundidas tiene como resultado un posicionamiento más aleatorio de la cápsula en el receptáculo del dispositivo de infusión en el que está alojada la cápsula que ha de ser perforada, con respecto a los elementos de perforación presentes en el referido receptáculo. Este aumento en el posicionamiento aleatorio de la cápsula con respecto a los elementos de perforación reducirá el funcionamiento posiblemente deficiente del sistema.

30 De forma ventajosa, según una realización posible el grosor de la porción hundida 10 es idéntico al grosor de la pared 3 de entrada y/o de la pared lateral 2 fuera de dicha porción hundida, aunque se pueden adaptar otros grosores, según las especificaciones del material utilizado para la fabricación de la cápsula. Según se ha mencionado anteriormente, en la presente divulgación se pretende que la expresión "grosor de la porción hundida" signifique el grosor de la sección de la pared de la cápsula en correspondencia con la porción hundida y, en particular, signifique el grosor de la al menos una superficie 12 de la porción hundida 10 que conecta la pared de entrada y la pared lateral de la cápsula.

35 En las realizaciones mostradas en las figuras, el grosor de la porción hundida 10 es idéntica al grosor t1 (véanse las figuras 2 y 5) de la pared 3 de entrada y de la porción superior 2b de la pared lateral y es de 0,25 mm. Según se ha mencionado anteriormente, el grosor t1 (y también el grosor de la porción hundida) puede estar comprendido en el intervalo de 1,5 mm - 0,15 mm.

40 De forma ventajosa, las porciones hundidas 10 proporcionadas en la superficie de la cápsula tanto en la pared lateral 2 como en la pared 3 de entrada proporcionan un refuerzo eficaz de la cápsula, evitando, de esta manera, una deformación no deseada de la misma mediante los medios de perforación del dispositivo de infusión, sin la necesidad de nervaduras producidas por una adición de material, que es una porción más gruesa de la superficie de la cápsula, en correspondencia con la pared de entrada y/o con la pared lateral.

45 De hecho, según se ha mencionado ya anteriormente, se proporciona la al menos un área 30 de perforación de la pared 3 de entrada entre el vértice de la pared 3 de entrada, correspondiente al eje central A de la cápsula y las porciones hundidas 10 conectan áreas de la pared de entrada con áreas de las paredes laterales. Preferentemente, se proporciona la al menos un área 30 de perforación de la pared 3 de entrada entre dicho eje central A de la cápsula y la parte extrema 10a de la al menos una porción hundida 10 en la pared 3 de entrada.

50 Se debe hacer notar que se utiliza la expresión "parte extrema" de la porción hundida 10 en la presente memoria para indicar dónde termina la porción hundida 10 en la pared 3 de entrada, es decir, la parte que se encuentra más cerca del eje central A de la cápsula, mostrada con la referencia 10a en las figuras. El lado de la porción hundida

frente al extremo 10a es el extremo 10b, que está ubicado en la pared lateral 2; la superficie 12 conecta las partes extremas 10a y 10b.

Según otra realización posible, no mostrada en las figuras, el grosor de dicha área 30 de perforación es menor que el grosor de la pared 3 de entrada fuera del área 30 de perforación.

5 Además, según una realización posible (no mostrada en la figura), el área o las áreas 30 de perforación forman al menos una línea circular o al menos un recorrido anular. Se debe hacer notar que la línea circular o el recorrido anular puede ser continuo o discontinuo, es decir, forma una o más porciones diferenciadas de perforación dispuestas a lo largo de una línea circular o un recorrido anular.

10 Además, las porciones hundidas 10 proporcionadas en la superficie de la cápsula tanto en la pared lateral 2 como en la pared 3 de entrada también proporcionan, en comparación con los diseños que tienen la misma masa de material, una construcción más sólida para el cuerpo de la cápsula, que a su vez resulta ventajoso durante un almacenamiento a granel o una manipulación de la cápsula por parte de la máquina de llenado o por parte del usuario final.

15 Según otras realizaciones posibles de la cápsula según la presente invención, el grosor de la pared de entrada y/o de dicha al menos una porción hundida 10 es igual que el grosor de la pared lateral 2, o es menor con respecto al mismo.

20 En la realización mostrada en las figuras 1 - 10, el grosor de la pared 3 de entrada es igual al grosor de la porción hundida 10, es decir, el grosor de las superficies 12, 12', y es igual al grosor de la porción superior 2b de la pared lateral 2 por debajo del extremo periférico 2c. De hecho, con independencia del grosor de la pared lateral 2, que también podría ser variable a lo largo de su extensión entre la pared de entrada y la pared inferior, al menos la porción 2b de la pared lateral, entre el extremo periférico 2c y las líneas 7 de unión, puede tener el mismo grosor de la pared 3 de entrada y/o de la porción hundida 10.

25 En la realización ejemplar mostrada en las figuras, la pared inferior 4, es decir la pared de salida, o la pared que comprende la salida desde la que sale la bebida de la cápsula, es un elemento separado que está conectado con la porción inferior del cuerpo 5 de la cápsula, para cerrar la cápsula.

Se puede utilizar cualquier medio adecuado de limitación de la pared inferior 4 al cuerpo 5 de la cápsula, y en otras realizaciones posibles se puede producir la pared inferior 4 de una sola pieza con la pared lateral de la cápsula.

30 Además, se puede producir la pared inferior en un material distinto con respecto al material de la cápsula, por ejemplo, la pared inferior 4 puede ser, preferentemente, una membrana no porosa, por ejemplo un papel metálico laminado o de aluminio, preferentemente un papel metálico laminado que incluye aluminio. Otros materiales adecuados son un filtro de papel, un tejido sin tejer o una cubierta termoplástica o de un material similarmente rígido o semirrígido dotado de agujeros, según se conoce ya en otras cápsulas para la producción de una bebida.

35 Según las realizaciones alternativas conocidas, los medios de salida pueden comprender una o más aberturas en la superficie de la cápsula, elementos autoperforantes que se rompen con una fuerza de presión y/o mecánica que actúa sobre la cápsula, o uno o más agujeros que se producen mediante medios de perforación del dispositivo de infusión. De forma alternativa, los medios de salida pueden incluir pasos abiertos.

En la realización mostrada en las figuras 1 - 6 se disponen medios 13 de salida en la pared inferior 4, es decir, elementos que permiten la extracción de la bebida elaborada de la cápsula.

40 En la realización mostrada según las figuras 1 - 6, la cápsula está dotada de un medio de salida en forma de un elemento autoperforante 13 ubicado en la pared inferior 4.

45 El elemento autoperforante 13 sobresale de la superficie inferior de la pared inferior 4, y está definido por surcos, o líneas con un grosor reducido, que son frangibles por la acción de la fuerza mecánica ejercida por el dispositivo de infusión y/o la fuerza ejercida por el agua suministrada al interior de la cápsula. Se describe en detalle este tipo de elemento autoperforante en la solicitud WO2007/063411, a nombre del presente solicitante, a la que se hace referencia para los detalles adicionales. La realización mostrada tiene un elemento 13 ubicado centralmente que forma una salida central para la infusión en forma de circunferencia; otras realizaciones pueden tener una pluralidad de salidas más pequeñas ubicadas en distintas posiciones, por ejemplo periféricamente o radialmente.

50 Otro tipo de medio de salida tiene una pluralidad de proyecciones, pero se sustituye la periferia de grosor reducido de la nervadura por un área cortada de la pared, a lo largo de tres lados de la salida, estando aún presente la porción de articulación; además, en la presente realización las salidas pueden proyectarse tanto hacia fuera como hacia adentro con respecto a la pared 4. Se debe hacer notar que se pueden abrir los elementos mencionados anteriormente de salida por la acción de la fuerza mecánica, o mediante la presión del líquido de infusión, o como resultado de la acción combinada de la presión del líquido de infusión con la fuerza mecánica ejercida por el dispositivo de infusión, o por la fuerza hidráulica ejercida por la bomba.

Se pueden proporcionar otros tipos de medios de salida, es decir, se puede obtener la extracción de la bebida de la cápsula, por ejemplo, perforando la cápsula mediante medios adecuados de perforación del dispositivo de infusión; en otra realización, el medio de salida es una membrana soluble en agua.

5 Según una realización posible se produce la cápsula en materiales de calidad alimenticia, por ejemplo polipropileno o PLA (ácido poliláctico), que también es resistente tanto a una temperatura elevada como a una presión del líquido de infusión inyectado en su interior durante el procedimiento de preparación de la bebida o se ablanda de forma apropiada a las temperaturas operativas típicas, para aumentar las propiedades de estanqueidad de los medios de estanqueidad fabricados normalmente, pero no necesariamente, en la misma pieza de plástico, tal como en el caso de materiales y de procedimientos disponibles inmediatamente para el experto en la técnica.

10 Además, según se muestra en las figuras 2, 4, 5 y 8, la cápsula 1 puede estar dotada de una pluralidad de nervaduras 8 que se proyectan desde la superficie interna de la pared 3 de entrada. Preferentemente, las nervaduras 8 están dispuestas de forma radial desde la porción central de la pared 3 de entrada, sustancialmente desde el eje central A. Las nervaduras 8 proporcionadas en la parte central de la superficie interna de la pared de entrada son visibles en la figura 9.

15 Se debe hacer notar que, en la realización de la cápsula dotada de tales nervaduras 8, el área o las áreas 30 de perforación están dispuestas, preferentemente, entre las porciones hundidas 10 y las nervaduras 8. Con más detalle, el área o las áreas 30 de perforación están dispuestas en la pared 3 de entrada entre la parte extrema 10a de la porción hundida 10 y la parte extrema 8a de las nervaduras 8.

20 Según se ha mencionado anteriormente, el grosor del área 30 de perforación puede ser menor que el grosor de la pared 3 de entrada fuera del área 30 de perforación.

De forma ventajosa, al proporcionar una o más áreas 30 de perforación entre las porciones hundidas 10 y las nervaduras 8 dispuestas en correspondencia con el eje central A, se puede obtener una perforación fiable y eficaz de la pared de entrada.

25 Además, según se ve en las vistas en sección de las figuras 2, 3 y 8, la cápsula está dotada de salientes verticales 9 que se proyectan desde la superficie interna de la pared lateral 2 y previstas para impedir que las cápsulas se amontonen durante el procedimiento de producción. El grosor, la forma y el radio de tal o tales salientes variará dependiendo de los procedimientos de fabricación escogidos, que han de seleccionarse entre los mencionados anteriormente, como puede deducir fácilmente el experto en la técnica.

30 En la realización ejemplar mostrada, se proporciona un elemento 20 de estanqueidad en el reborde 21 similar a un resalte de la cápsula, es decir, la porción de la cápsula diseñada para ser puesta en contacto con el receptáculo y, en particular, con el borde inferior del receptáculo, es decir, la porción embutida del receptáculo, para proporcionar el acoplamiento de estanqueidad. Preferentemente, se proporciona el miembro de estanqueidad en una sola pieza con la cápsula y está conformado como un elemento que se proyecta desde el reborde 21 similar a un resalte de la cápsula.

35

## REIVINDICACIONES

1. Una cápsula (1) para la preparación de una bebida con un dispositivo de infusión, comprendiendo dicha cápsula una pared lateral (2), una pared (3) de entrada y una pared inferior (4) que forman un cuerpo hueco (5) en el que se contiene un producto de infusión y tiene un eje central (A), extendiéndose dicha pared (3) de entrada desde un extremo periférico (2c) de la pared lateral (2) hacia dicho eje central (A), en la que dichas paredes de la cápsula comprenden al menos una porción hundida (10), extendiéndose dicha porción hundida (10) tanto en dicha pared lateral (2) como en dicha pared lateral (3), en la que dicha al menos una porción hundida (10) se corresponde con una proyección (11) en el interior del cuerpo hueco (5) de la cápsula, y se proporciona dicha al menos una porción hundida (10) en dichas paredes lateral y de entrada en correspondencia con dicho extremo periférico (2c) de la pared lateral (2) para conectar entre sí dichas paredes, caracterizada porque dicha al menos una porción hundida (10) comprende una superficie (12) que forma una pared adicional que está inclinada con respecto tanto a las paredes lateral como de entrada (2, 3) y con respecto a dicho eje central (a) de la cápsula, y dicha superficie conecta dichas paredes lateral y de entrada (2, 3), y porque dicha superficie se encuentra en un plano que se extiende desde dicha pared lateral (2) hasta dicha pared (3) de entrada o dicha superficie tiene un eje (B) que se extiende desde dicha pared lateral hasta dicha pared de entrada.
2. Una cápsula según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha porción hundida (10) tiene una forma que es un prisma o una porción de un prisma, seleccionada, preferentemente, entre un prisma paralelepípedo, cilíndrico, triangular o hexagonal.
3. Una cápsula según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha al menos una superficie (12) de dicha porción hundida (10) conecta directamente áreas de las paredes lateral y de entrada que están separadas del borde entre las paredes lateral y de entrada.
4. Una cápsula según la reivindicación 2, en la que dicha porción hundida (10) o dicha al menos una superficie (12) de dicha porción hundida (10) forma un ángulo agudo ( $\alpha$ ) con respecto a dicho eje central (A) de la cápsula, estando comprendido dicho ángulo ( $\alpha$ ) en el intervalo  $10^\circ - 65^\circ$ , preferentemente  $30^\circ - 50^\circ$ , más preferentemente  $40^\circ - 50^\circ$ .
5. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que dicha al menos una porción hundida (10) está dispuesta radialmente con respecto al eje central (A) de la cápsula.
6. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, caracterizada porque comprende una pluralidad de porciones hundidas (10) dispuestas con una separación constante a lo largo del referido extremo periférico (2c) de la pared lateral (2), para proporcionar una corrugación u ondulación de porciones de ambas paredes de entrada y lateral.
7. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que el ángulo ( $\beta$ ) formado entre dicha pared lateral (2) y dicha pared (3) de entrada en dicho extremo periférico (2c) de dicha pared lateral (2) es igual o mayor que  $90^\circ$ , preferentemente más de  $90^\circ$ , más preferentemente es de  $100^\circ$  hasta  $130^\circ$ .
8. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que se selecciona el número de porciones hundidas (10) de números primos, seleccionados preferentemente entre 5, 7, 11 y 13.
9. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que el grosor en correspondencia con dicha porción hundida (10) es igual al grosor de la pared (3) de entrada y/o de la pared lateral (2) fuera de dicha porción hundida (10).
10. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que el grosor de la pared de entrada y/o de dicha al menos una porción hundida (10) es igual al grosor de la pared lateral (2), o menor que el mismo.
11. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que al menos una porción de la pared lateral (2b) por debajo dicho extremo periférico (2c) tiene el mismo grosor de dicha pared (3) de entrada y/o de dicha al menos una porción hundida (10).
12. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que dicha pared lateral (2) tiene un grosor distinto a lo largo de su extensión entre la pared (3) de entrada y la pared inferior (4).
13. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que dicha pared (3) de entrada comprende al menos un área (30) de perforación proporcionada entre dicho eje central (A) de la cápsula y al menos una porción hundida (10) en dicha pared (3) de entrada.
14. Una cápsula según la reivindicación 13, en la que el grosor de dicha área (30) de perforación es menor que el grosor de la pared (3) de entrada fuera de dicha área (30) de perforación.
15. Una cápsula según la reivindicación 13 o 14, en la que dicha área (30) de perforación forma al menos una línea circular o al menos un recorrido anular.

16. Una cápsula según cualquier reivindicación anterior, en la que se proporciona una capa de barrera en dicho cuerpo de cápsula, o en el interior del mismo, para evitar o reducir la transmisión de gas a través de la misma.

5 17. Un sistema para preparar una bebida que comprende una cápsula (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes y un dispositivo de infusión que comprende medios de perforación dispuestos a lo largo de un recorrido predeterminado para perforar dicha cápsula para inyectar un líquido de infusión en el interior de dicha cápsula, caracterizado porque dicha pared (3) de entrada de la cápsula comprende al menos un área (30) de perforación en dicha pared (3) de entrada, siendo puesta en contacto y perforada dicha al menos un área de perforación con dichos medios de perforación de dicho dispositivo de infusión.

10 18. Un sistema según la reivindicación 17, en el que dicha al menos un área (30) de perforación está dispuesta a lo largo de un recorrido correspondiente al recorrido a lo largo del cual dichos medios de perforación del dispositivo de infusión perforan dicha pared de entrada.

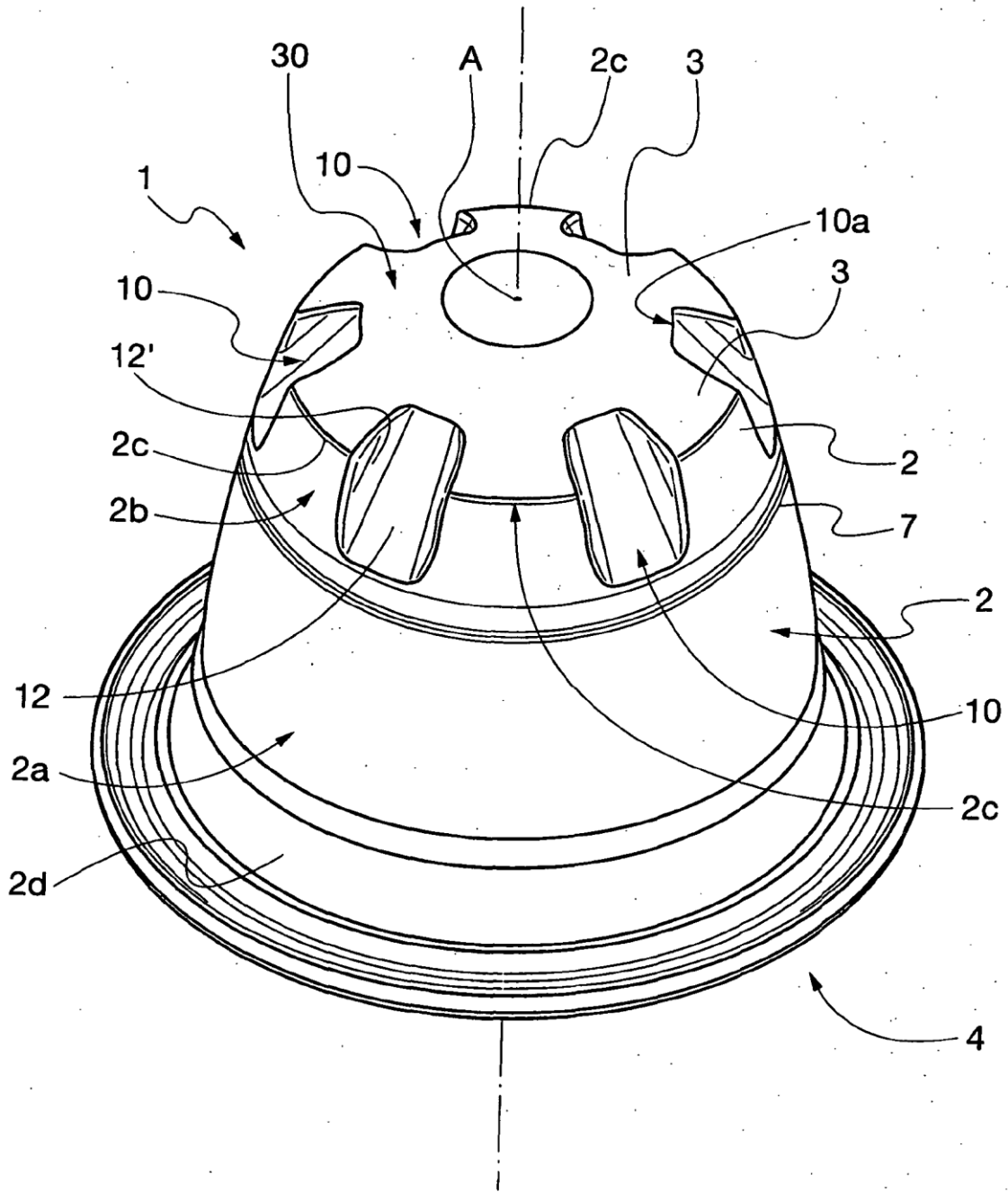


Fig. 1

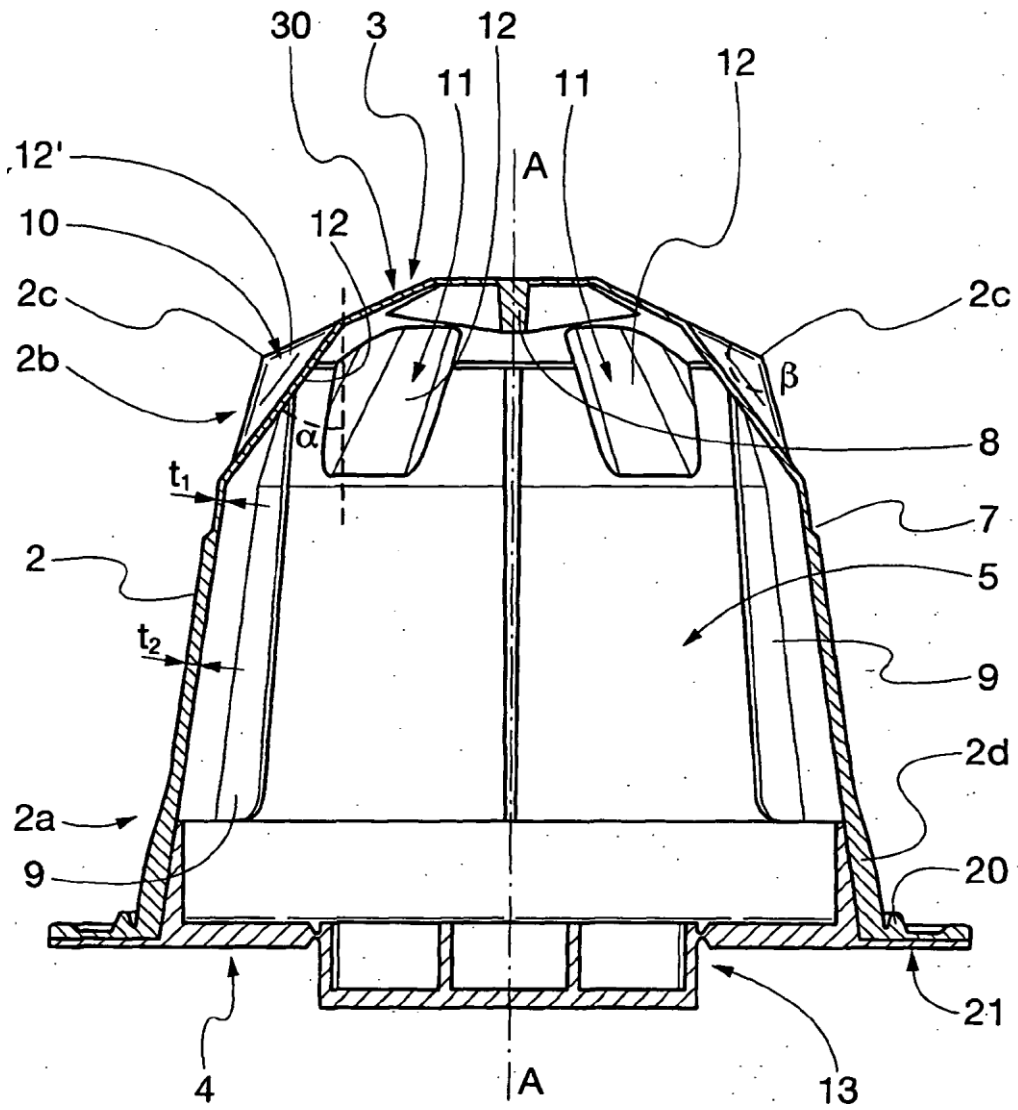


Fig. 2

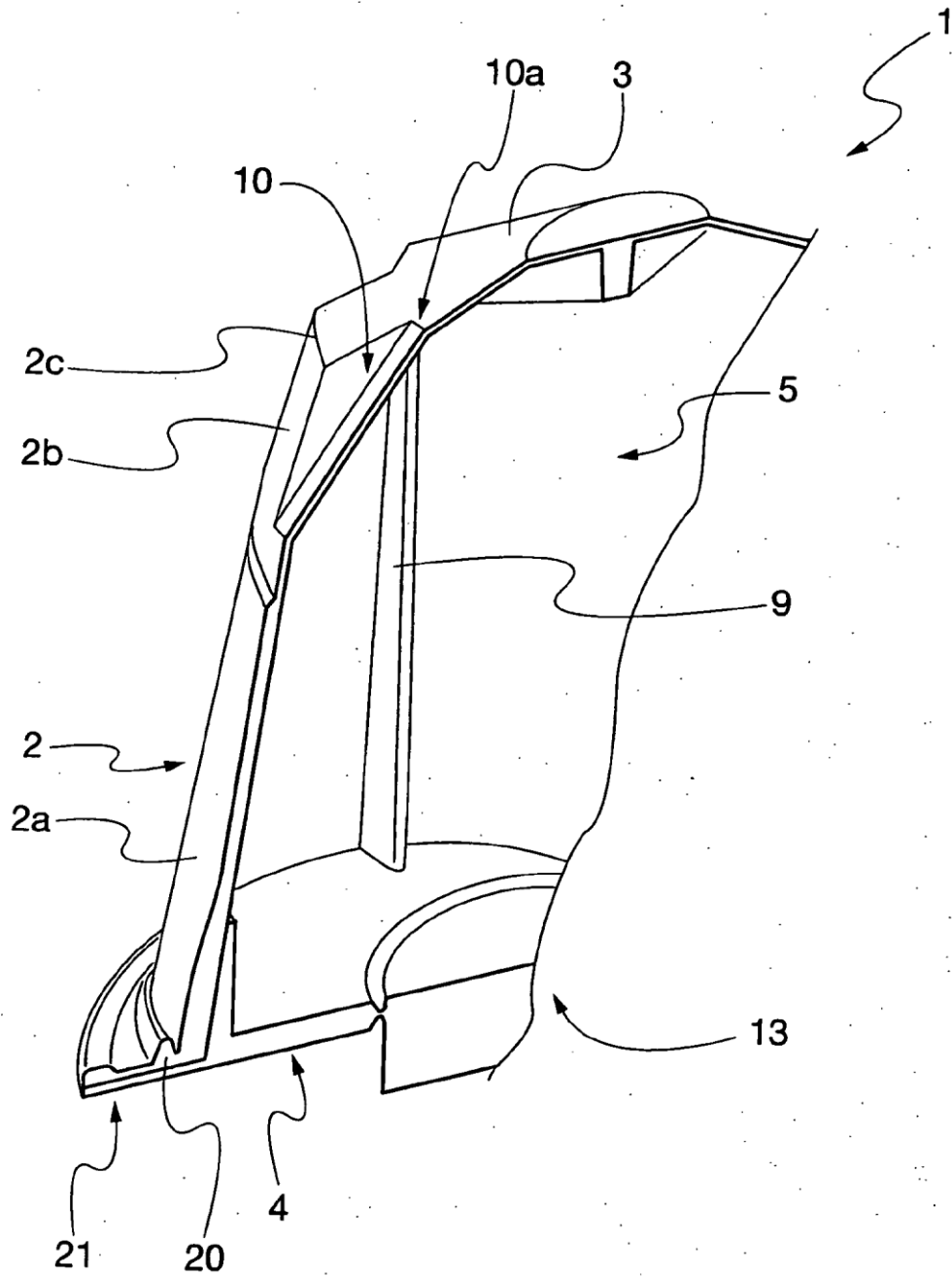


Fig. 3



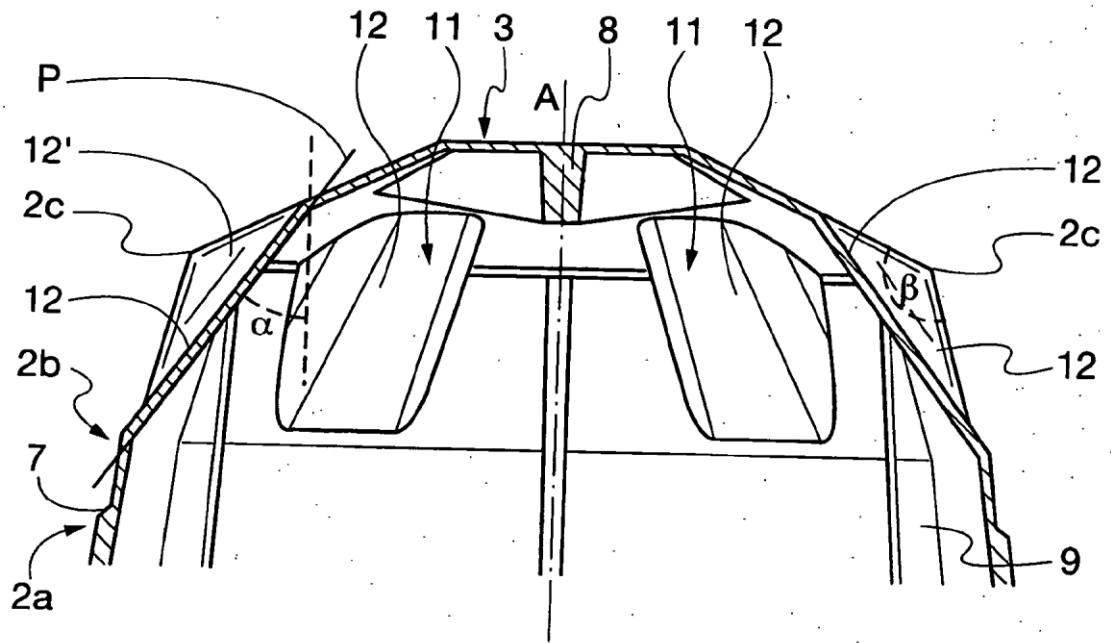


Fig. 4

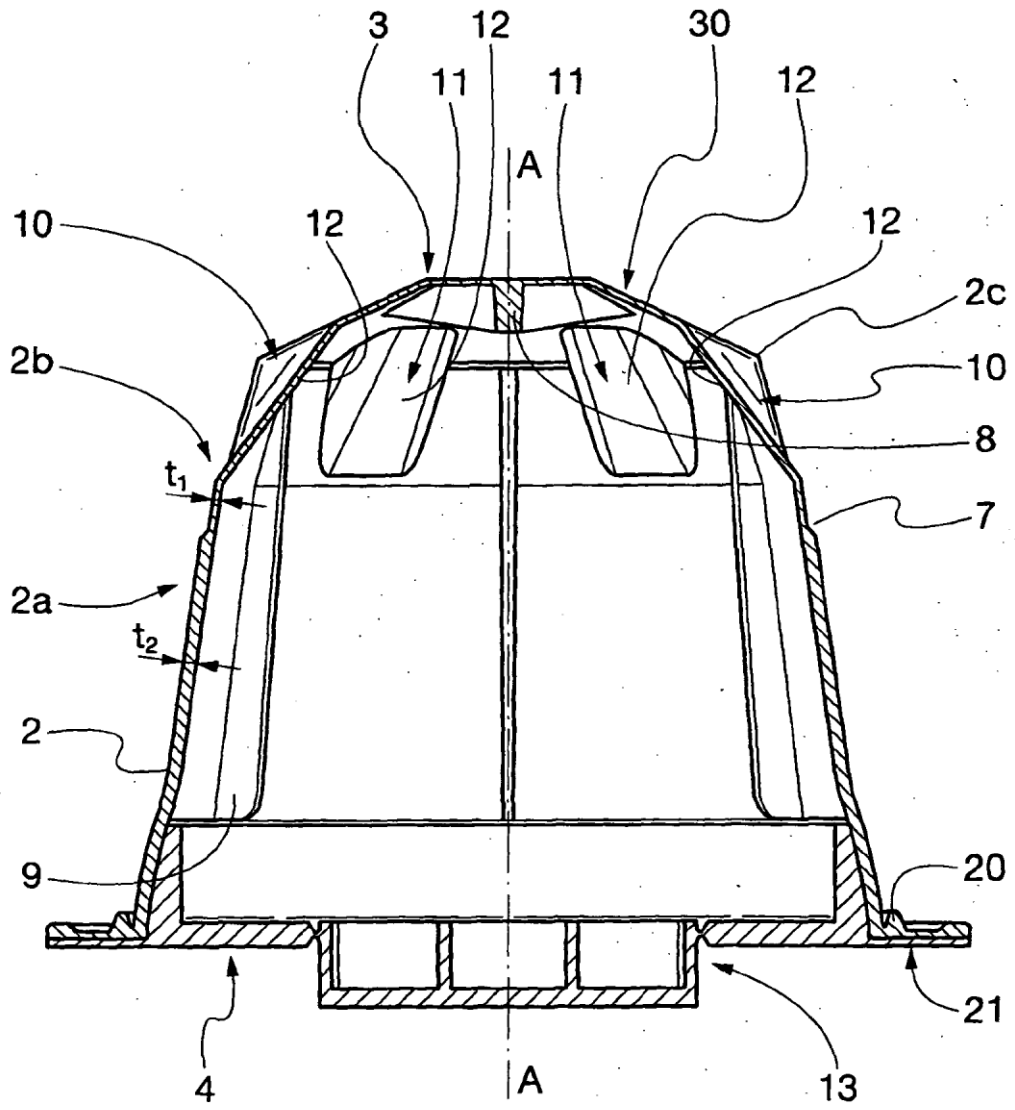


Fig. 5

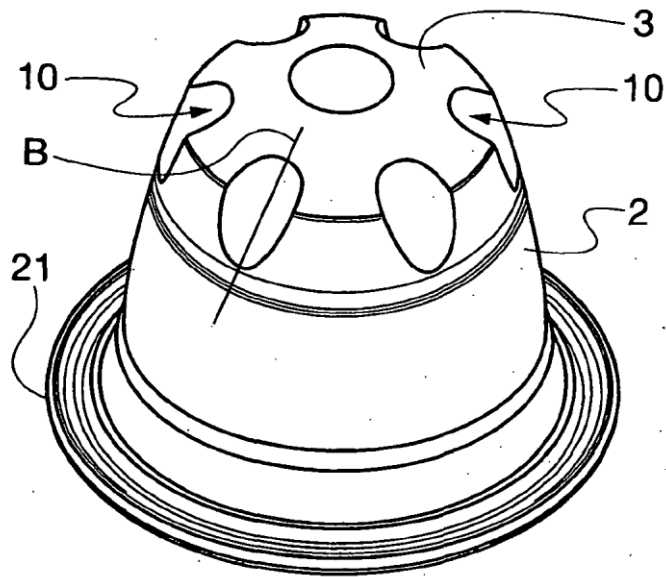


Fig. 6

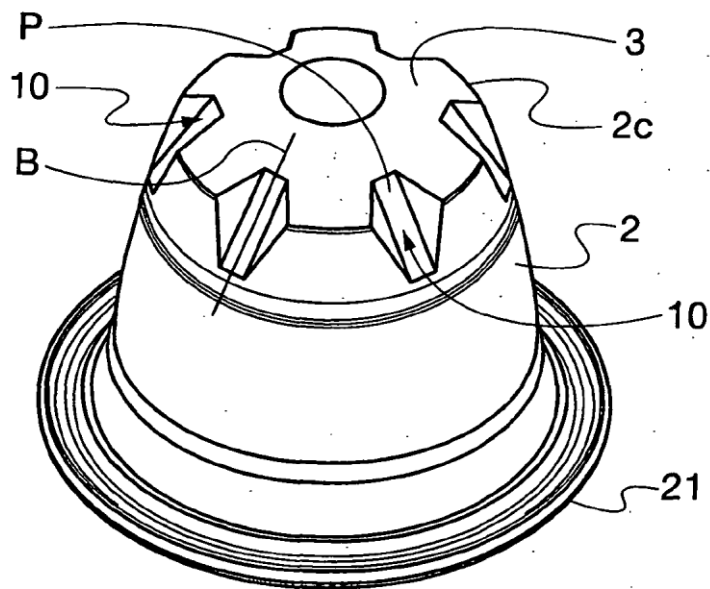


Fig. 6A

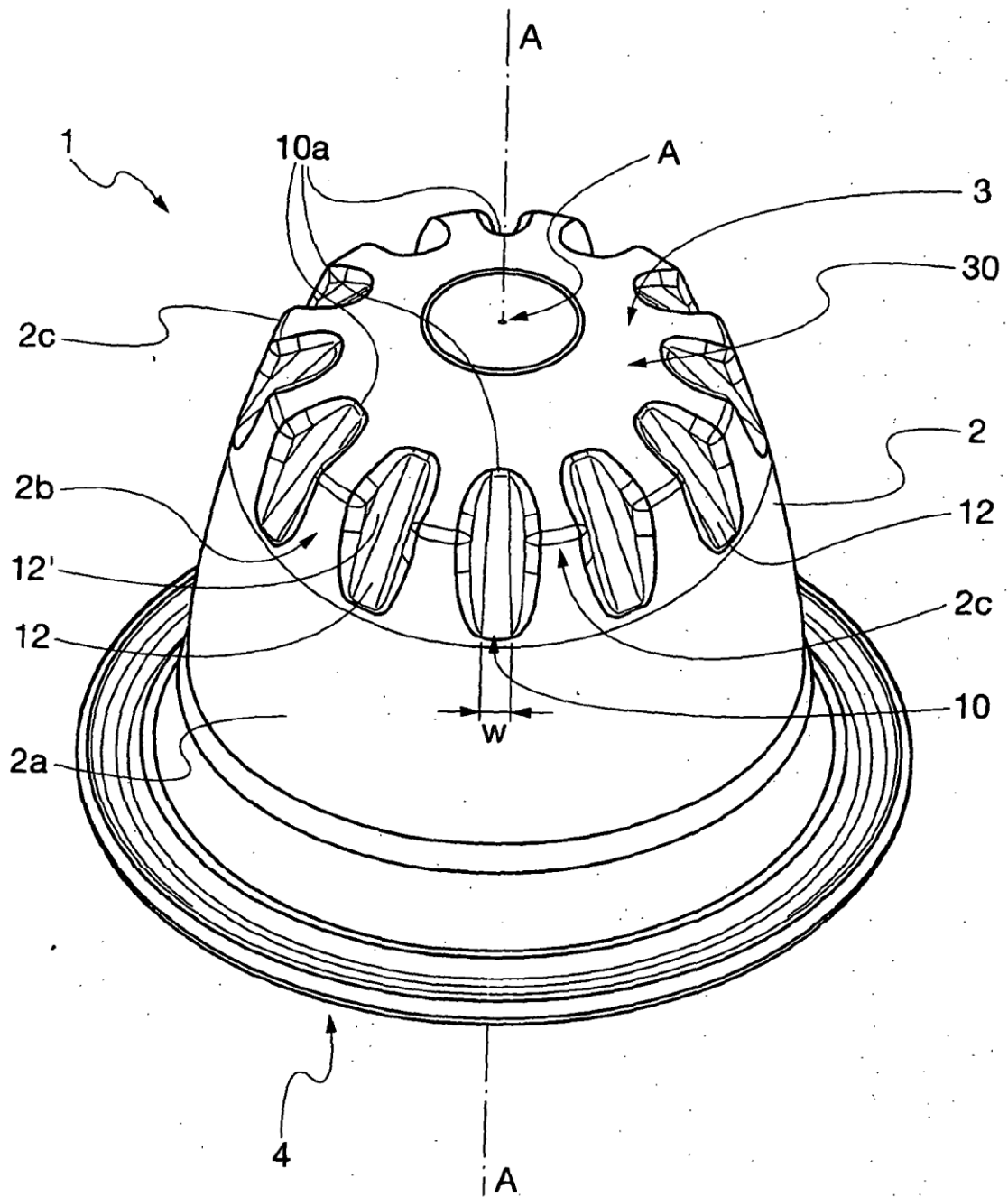


Fig. 7

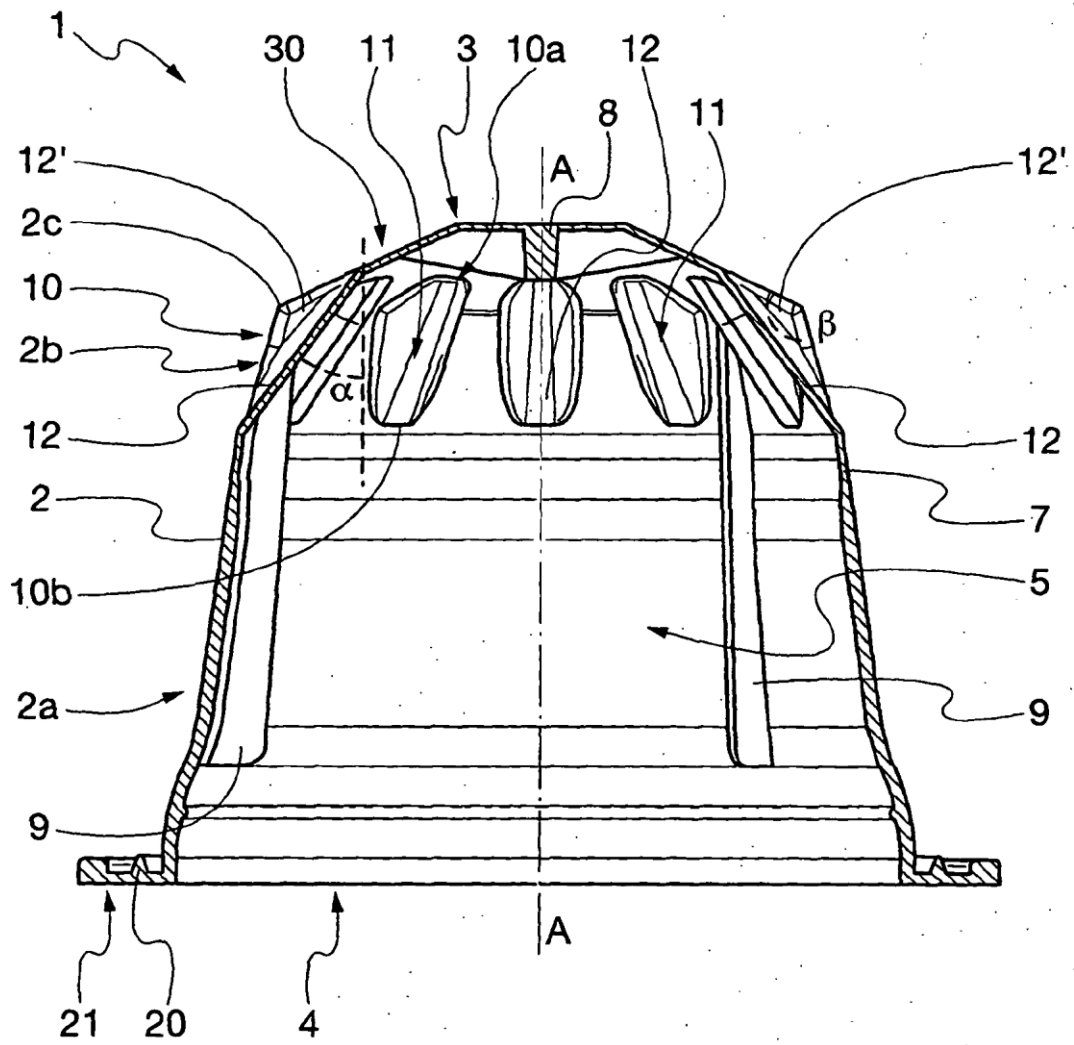


Fig. 8

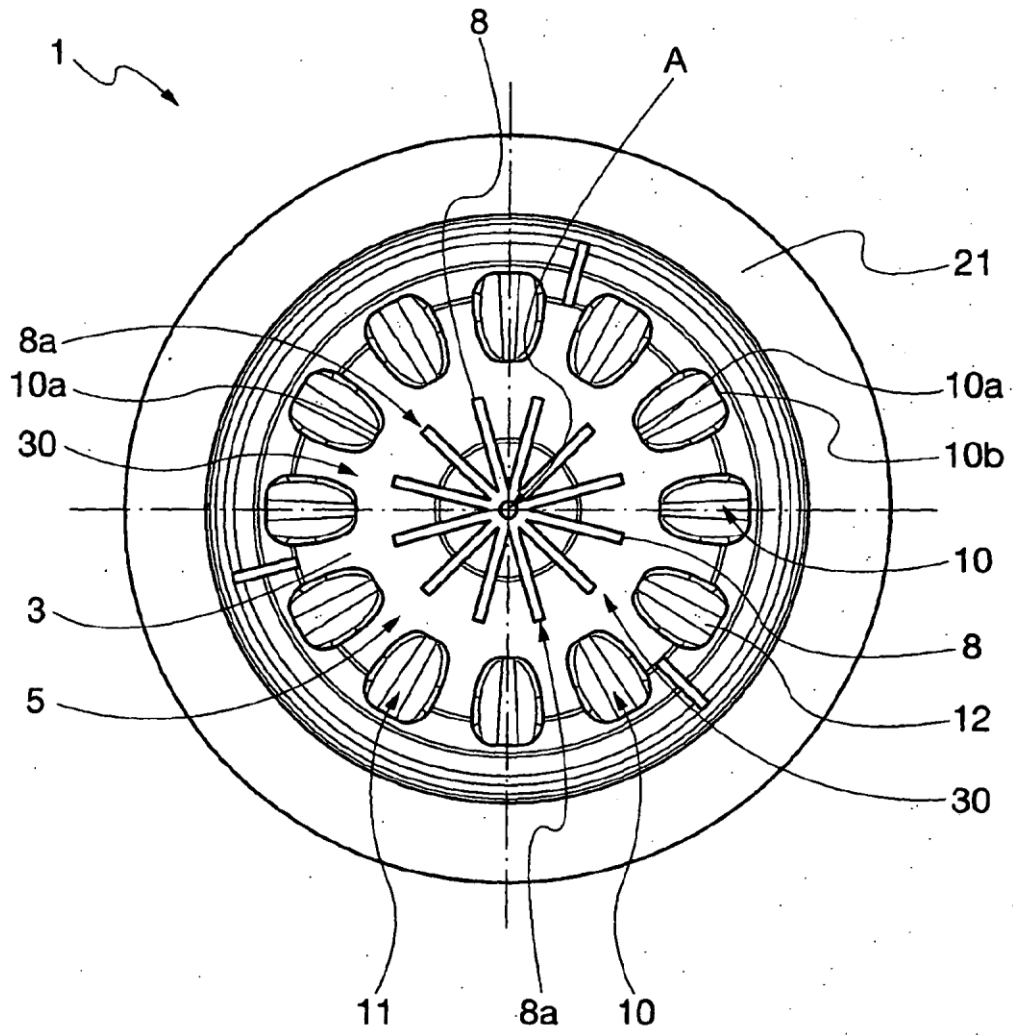


Fig. 9

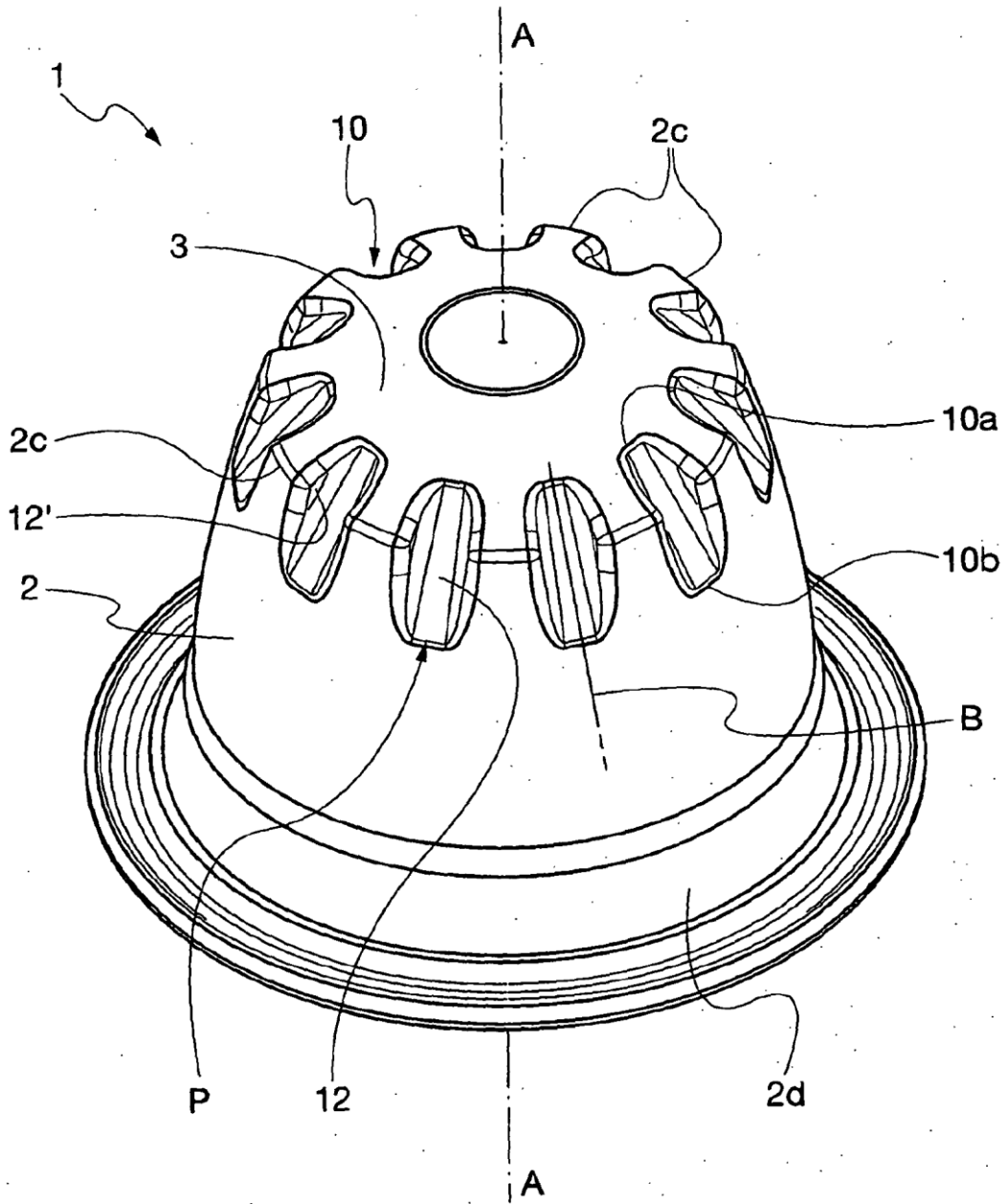


Fig. 10