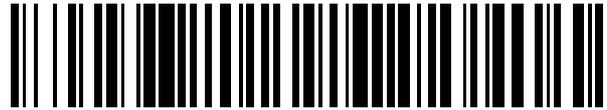


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 245**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/36**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12405034 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2647317**

54 Título: **Procedimiento y sistema de preparación para la preparación de una bebida de infusión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.03.2015**

73 Titular/es:

**LUNA TECHNOLOGY SYSTEMS LTS GMBH  
(100.0%)  
Industriestrasse 19  
8304 Wallisellen, CH**

72 Inventor/es:

**DEUBER, LOUIS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 531 245 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

Procedimiento y sistema de preparación para la preparación de una bebida de infusión

La invención se refiere a la preparación de bebidas o similares a partir de un producto de extracción contenido en una cápsula, por ejemplo café molido. Se refiere especialmente a un procedimiento de infusión para un producto de infusión.

Se conocen aparatos de extracción para la preparación de bebidas a partir de un producto de extracción presente en un envase en porciones y disfrutan como anteriormente de creciente popularidad. En muchos sistemas correspondientes, los envases en porciones están configurados como cápsulas, en las que el producto de extracción está cerrado, por ejemplo, hermético al aire. Para la extracción se perfora la cápsula en dos lados opuestos entre sí. Sobre el primer lado se introduce un líquido de infusión – en general agua caliente -. Sobre el segundo lado se expulsa el producto de infusión fuera de la cápsula. De acuerdo con la bebida a preparar y el sistema, en este caso en el interior de la cápsula debe dominar una presión considerable de por ejemplo 5 a 20 bares.

Como materiales de la cápsula se conocen especialmente aluminio y plásticos, por ejemplo polipropileno. Las cápsulas de aluminio aportan una estabilidad (protección del aroma) muy buena, pero son muy costosas de energía en la fabricación. Las cápsulas de polipropileno son ventajosas con respecto al gasto de energía y a la evacuación, pero plantean requerimientos elevados al mecanismo de punción y la protección del aroma.

En el mercado se pueden adquirir tanto cápsulas con medios de filtro integrados como también cápsulas que solamente presentan una envoltente que rodea el producto de extracción, y para las que, por lo tanto, el mecanismo de perforación debe estar configurado de tal forma que no se puede descargar de manera no deseada producto de extracción junto con el producto de infusión fuera de la cápsula.

El documento US 7946217 B2 describe un procedimiento de infusión con cápsula.

Se conoce a partir del documento WO 2010/118543 una cápsula en porciones de café, que presenta aproximadamente una forma de dado y a diferencia de las cápsulas no presenta ningún collar circundante sobre el plano de una de las superficies de cubierta (lado superior). Un collar circundante de este tipo se necesita en sistemas de cápsulas de acuerdo con el estado de la técnica, en primer lugar para conducir la cápsula durante la inserción en la máquina de café y para mantenerla después de la inserción en una posición intermedia. En segundo lugar se necesita tal collar para cerrar la cápsula a través de soldadura ultrasónica o sellado térmico por medio de una tapa plana (que puede estar configurada también como lámina). Durante el cierre por medio de soldadura ultrasónica se necesita el collar para alojar un indicador de la dirección de la energía. Si se cierra la cápsula a través de sellado térmico, se necesita el collar para que la tapa descansa sobre una superficie suficientemente grande. En oposición a ello, según el documento WO 2010/118543 se utiliza una tapa arqueada, y el cierre se realiza por medio de soldadura de separación por ultrasonido. La cápsula fabricada de acuerdo con las enseñanzas del documento WO 2010/118543 tiene, independientemente de su forma (de "dado"), en lugar de un collar, un cordón de soldadura circundante entre los planos definidos por la superficie de cubierta, cuya dilatación / saliente lateral se reduce claramente en comparación con el collar conocido y representa una salida sólo no esencial de la forma corporal – por ejemplo del tipo de dado – de la cápsula.

Se conocen, además, a partir del documento WO 2010/118544 dispositivos para la descarga de un producto de infusión fuera de una cápsula en porciones así como para la introducción de un líquido de infusión en una cápsula en porciones. Estos dispositivos presentan elementos de perforación que se proyectan desde una superficie de apoyo. La introducción o bien la descarga se realizan por delante de estos elementos de perforación y no pasan a través de éstos. A los elementos de perforación pueden estar asociadas, además, nervaduras de retención, que presentan un canto no cortante, que impide un apoyo de una pared de la cápsula en la superficie de apoyo en un entorno de la nervadura de retención, apoyándose la pared de la cápsula en el canto.

Para una bebida de infusión de alta calidad es importante a menudo que el producto de extracción sea compacto durante el proceso de infusión y no forme turbulencias. No obstante, menudo se plantea el problema de que por razones técnicas de fabricación y/o en virtud de un dimensionado predeterminado de la cápsula y de una cantidad de llenado, no se puede comprimir opcionalmente el producto de extracción en la cápsula.

En el documento WO 2008/015642 se propone comprimir en una cápsula durante el llenado el producto de extracción para forman una tableta y a continuación cerrar la cápsula en condiciones de vacío, de manera que la tapa de la cápsula es presionada después del cierre sobre la superficie de la cápsula y se adhiere allí. En esta solución es un inconveniente que a pesar del vacío dominante en el interior de la cápsula, el producto de extracción se puede ahuecar de nuevo durante el transporte y la tableta en no tiene ninguna consistencia en el interior de la cápsula.

Se conoce, además, a partir del documento WO 2010/118545 un sistema, en el que la cápsula es comprimida durante el proceso de infusión por medio de bulones de presión de apriete que inciden lateralmente. Sin embargo,

esta solución que funciona bien en sí tiene los inconvenientes de que requiere piezas mecánicas adicionales y de que de acuerdo con el diseño de la cámara de infusión, los bulones que inciden desde el exterior en la cámara de infusión son difíciles de alojar por razones geométricas.

5 De acuerdo con ello, un cometido de la invención es proporcionar principios de solución a la problemática descrita anteriormente. Éstos deben posibilitar especialmente un proceso de infusión en condiciones de compresión, y en concreto también en situaciones, en las que la cápsula no se puede llenar totalmente con producto de extracción comprimido o no se puede llenar totalmente por otros motivos.

Este cometido se soluciona por medio de la invención, como se define en las reivindicaciones de la patente.

10 De acuerdo con un aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de infusión, en el que a partir de un líquido de infusión introducido en una cápsula (especialmente agua caliente) se genera en un proceso de extracción un producto de infusión (especialmente una bebida caliente), con las siguientes etapas:

- 15 - preparación de la cápsula como una cápsula cerrada con una pared de cápsula, que presenta una superficie de cubierta en el lado de extracción, una superficie de cubierta en el lado de inyección y una superficie envolvente circundante, que se extiende entre la superficie de cubierta en el lado de extracción y la superficie de cubierta en el lado de inyección, así como con un producto de extracción, rodeado por la pared de la cápsula, en el interior de la cápsula;
- 20 - introducción de la cápsula en un módulo de infusión de una máquina para la preparación del producto de infusión, cuyo módulo de infusión presenta un inyector para la introducción de un líquido de infusión en la cápsula y un dispositivo de salida para la salida de un producto de infusión, en el que el inyector presenta al menos un elemento de perforación en el lado de la inyección que se proyecta desde una superficie de apoyo en el lado de inyección y el dispositivo de salida presenta un elemento de perforación en el lado de extracción que se proyecta desde una superficie de apoyo en el lado de extracción,
- 25 - cierre de una cámara de infusión del módulo de infusión hasta el punto de que la cápsula se encuentra en la cámara de infusión, la superficie envolvente circundante de la cápsula está rodeada en el lado de inyección por una junta de estanqueidad de la cápsula (43), y el al menos un elemento de perforación en el lado de inyección perfora la superficie de cubierta en el lado de inyección a lo largo de una línea de intersección (por ejemplo bidimensional), por ejemplo de manera que aparece al menos una solapa en el lado de inyección de la superficie de cubierta en el lado de inyección,
- 30 - introducción de un líquido de infusión en la zona entre la superficie de apoyo en el lado de inyección y la superficie de cubierta de la cápsula en el lado de inyección bajo presión, de manera que a través de la presión del líquido se presiona la superficie de cubierta en el lado de inyección hacia el interior de la cápsula y se desplaza al menos parcialmente hacia el interior de la cápsula, mientras que la junta de estanqueidad circundante retiene la superficie envolvente circundante y de manera que el líquido de infusión llega al interior de la cápsula por delante de al menos una parte de la pared de la cápsula en el lado de inyección presionada en el interior de la cápsula - o bien dado el caso por delante de la solapa -, y
- 35 - mantenimiento de la presión sobre el líquido de infusión al menos hasta que el producto de infusión sale desde orificios de salida generados en la superficie de cubierta en el lado de extracción a través de la perforación por medio de al menos un elemento de perforación en el lado de extracción.

40 El desplazamiento de la superficie de cubierta en el lado de inyección bajo la presión o bien puede ser un desplazamiento paralelo de una parte central de la superficie de cubierta en el lado de inyección o una curvatura de la superficie de cubierta en el lado de inyección contra el interior de la cápsula. También son posibles formas mixtas con zonas arqueadas entre sí y desplazadas paralelas que se mantienen planas.

45 Aparece una línea de intersección bidimensional cuando el elemento de perforación no perfora sólo puntualmente a modo de una aguja fina ni genera solamente una única línea de intersección (unidimensional) recta, sino cuando la proyección del elemento de perforación sobre la superficie de apoyo (y, por lo tanto, también sobre la línea de intersección) cubre una superficie y el elemento de perforación tiene una forma doblada o acodada o está constituida por varias secciones parciales que están, por ejemplo, en un ángulo entre sí. En particular, el elemento de perforación puede presentar un elemento plano que se distancia desde la superficie de apoyo, por ejemplo aproximadamente perpendicular, en particular una chapa (de manera que el concepto de chapa no representa ninguna limitación de la selección del material e incluye de manera correspondiente elementos planos configurados de forma correspondiente también de plástico) que está curvado, pandeado (por ejemplo canteado) o está compuesto por varias piezas de chapa que están en un ángulo entre sí. De manera alternativa a la línea de intersección bidimensional se puede utilizar también una línea de intersección unidimensional en combinación con una nervadura de retención que está en un ángulo con ésta, que proporciona una abertura del tipo de boca de

50

55 pescado de la pared de la cápsula recortada por la línea de intersección.

De acuerdo con ello, la invención se basa, entre otras cosas, en el principio de que el líquido de infusión propiamente dicho se utiliza para la compresión de la cápsula, mientras la cápsula es retenida a través de un medio elástico, a saber, la junta de estanqueidad circundante de la cápsula. Este principio se aprovecha, entre otras cosas, por que las posibilidades para la deformación plástica de la cápsula en el caso de cápsulas con paredes de plástico dependen también de la temperatura y el líquido de infusión se introduce caliente, en general, durante los procesos de infusión (al menos 80° o al menos 90°, por ejemplo hasta el punto de ebullición (100° a la altura del mar) o hasta 95°) en la cápsula. Después de una deformación plástica, la cápsula permanece en el estado comprimido también cuando se ha compensado esencialmente la presión entre el lado exterior de la cápsula (lado de inyección) y el interior de la cápsula. Por lo tanto, el procedimiento actúa de manera especialmente favorable en conexión con cápsulas, cuya pared tiene una temperatura de transición vítrea de sólo ligeramente por debajo de la temperatura ambiente o incluso por encima, con lo que el paso desde la temperatura ambiente hasta la temperatura de infusión es especialmente importante y no influye en la capacidad de deformación plástica. Es especial la temperatura de transición vítrea de la cápsula entre -50° y 50°, en particular entre -30° y 20°, de manera especial entre -20° y 5° (todas las indicaciones de la temperatura en °C).

El espesor de pared de una pared de la cápsula de plástico puede estar, por ejemplo, entre 0,2 mm y 0,4 mm, en particular entre 0,25 mm y 0,35 mm, lo que posibilita la utilización de paredes de la cápsula moldeadas por embutición profunda. Como material se contempla, por ejemplo, polipropileno, pero también otros plásticos, en particular – pero no exclusivamente – con temperaturas de transición vítrea en el intervalo indicado anteriormente.

No obstante, no se excluye una aplicación para otros materiales, también no-plásticos.

Los elementos de perforación están configurados, en general, libres de canales de circulación que se extienden esencialmente axiales a través de los elementos de perforación (axial designa aquí la dirección perpendicularmente a la superficie de apoyo). Solamente sirven para la perforación de la cápsula. La introducción y la descarga de los líquidos desde la cápsula se realizan por delante de los elementos de perforación, lo que se explica todavía en detalle a continuación. Los elementos de perforación propiamente dichos pueden ser, por lo tanto, elementos relativamente sencillos, no ranurados y compactos, sin aberturas y pueden estar configurados, por ejemplo, del tipo de chapa (de metal o de plástico).

Es especialmente ventajoso que los elementos de perforación en el lado de extracción y, por ejemplo, también en el lado de inyección presenten, respectivamente, una nervadura de retención no cortante, cuya dilatación axial es menor que la dilatación axial de una parte cortante y/o de perforación del elemento de perforación correspondiente. Durante la perforación la parte cortante formará, por lo tanto, en primer lugar una línea de intersección bidimensional (es decir, no sólo una recta), que se cierra igualmente de nuevo, sin embargo, por la parte cortante (por ejemplo, por elementos configurados del tipo de chapa). Durante la penetración siguiente de los elementos de perforación en el interior de la cápsula se eleva, por ejemplo, a través de nervaduras de retención correspondientes una solapa de material, de manera que se forma un orificio para el líquido.

El módulo de infusión y la cápsula pueden estar dimensionados de tal forma que la distancia entre la superficie de cubierta en el lado de inyección y la superficie de cubierta en el lado de extracción de la cápsula corresponde aproximadamente a la distancia entre la superficie de apoyo en el lado de inyección y la superficie de apoyo en el lado de extracción cuando la cámara de infusión está cerrada o es menor que ésta, de manera que – por ejemplo, entre otras cosas, en virtud de la deformación elástica de la cápsula durante la incidencia de los elementos de perforación en virtud de la resistencia, que el material de plástico opone al corte de los elementos de perforación – antes de la introducción del líquido de infusión las superficies de cubierta no se apoyan ambas en las superficies de apoyo. De esta manera, cuando la cámara de infusión está cerrada permanece en el lado de inyección y/o en el lado de extracción un espacio intermedio entre la superficie de apoyo respectiva y la superficie de cubierta correspondiente de la cápsula. Los elementos de perforación no penetran tampoco totalmente hasta el tope en la cápsula.

En particular, la perforación se realiza de tal manera que una solapa en el lado de inyección de la superficie de cubierta puede ser comprimida (por ejemplo, cuando está presente, por medio de una nervadura de retención correspondiente y/o por medio de la presión que actúa desde el exterior del líquido de infusión), de tal manera que la cápsula no se apoya totalmente, al menos con su superficie de cubierta en el lado de extracción, en la superficie de apoyo en el lado de extracción, es decir, que está distanciada de ésta; la distancia corresponde, por ejemplo, entre 30 % y 100 % de la altura de los elementos de perforación en el lado de extracción.

Entonces se puede realizar el procedimiento de tal forma que a través de la introducción del líquido de infusión se forma una presión en el interior de la cápsula hasta que la superficie de cubierta en el lado de extracción se desplaza a través de la presión interior formada en la cápsula hacia la superficie de apoyo en el lado de extracción, de manera que a través de los elementos de perforación en el lado de extracción se generan o se agrandan unos orificios de salida en la cápsula, a través de los cuales se puede descargar el producto de infusión desde la cápsula.

No obstante, ya en la etapa del cierre de la cámara de infusión se puede realizar opcionalmente también en esta

variante del procedimiento de acuerdo con la invención en el lado de extracción una perforación. En particular, los elementos de perforación en el lado de extracción penetran en el interior de la cápsula hasta el punto de que aparecen orificios de perforación del tipo de ranura, que se cierran, sin embargo, a través de los propios elementos de perforación, de modo que a través de estos orificios de perforación solamente puede salir con dificultad el producto de infusión. Después de la formación de la presión interior se comprime la superficie de cubierta en el lado de extracción, por ejemplo, contra los elementos de perforación hasta el punto de que las nervaduras de retención de los elementos de perforación presionan en cada caso una solapa en el lado de extracción de la superficie de cubierta en el lado de extracción en el interior de la cápsula, de modo que aparecen los orificios de salida.

De acuerdo con ello, el modo de proceder de acuerdo con esta forma de realización mejora las posibilidades de formar una presión interior grande en el interior de la cápsula. Resulta un proceso de pre-infusión en el polvo de café comprimido. Se conoce un proceso de pre-infusión, por ejemplo, a partir de máquinas de café totalmente automáticas con mecanismo de trituración y allí se pretende voluntariamente que se comprima el café molido en primer lugar con medios mecánicos, después de lo cual se introduce líquido de infusión hasta que el café en polvo comprimido está impregnado, después de lo cual se detiene la alimentación de líquido de infusión durante algún tiempo (desde fracciones de segundo hasta algunos segundos), y solamente entonces se inicia el proceso de infusión propiamente dicho. Mientras que en el modo de proceder de acuerdo con la invención no se excluye interrumpir de manera selectiva la alimentación del líquido de infusión a través de un control correspondiente, tal interrupción no es absolutamente necesaria, en virtud de las medidas de acuerdo con la invención, para el proceso de pre-infusión.

La junta de estanqueidad de la cápsula (en el lado de inyección) se fabricará, en general, de un material flexible, deformable elásticamente, en particular goma elástica y/o elastómero. En particular la cápsula puede estar rodeada a lo largo de la superficie envolvente circundante y en este caso puede ser presionada debido a su elasticidad contra la pared de la cápsula, de tal manera que la cápsula es retenida por la junta de elasticidad de la cápsula.

En particular, la junta de estanqueidad de la cápsula es dimensionada y está adaptada a la cápsula con ventaja de tal forma que un elemento de obturación circundante (en particular un labio de obturación o un cordón de obturación, penetra radialmente hacia dentro de tal forma que la superficie envolvente circundante se deforma localmente durante el cierre de la cámara de infusión y se desplaza hacia dentro a lo largo del elemento de obturación. Es decir, que no sólo tiene lugar una presión (ejercer una fuerza) en virtud de la elasticidad de la junta de estanqueidad contra la pared, sino que el elemento de obturación penetra hacia dentro hasta el punto de que tiene lugar una deformación también de la cápsula – se conforman al menos temporalmente características correspondientes al elemento de junta de estanqueidad en la pared de la cápsula – por ejemplo una muesca correspondiente al labio de obturación / cordón de obturación o bien en el caso de varias características de este tipo una pluralidad correspondiente de muescas.

La temperatura de la infusión, el material de la pared de la cápsula y los dimensionados pueden estar espacialmente adaptados entre sí, de tal manera que está deformación es plástica y permanece durante y después del proceso de infusión, lo que puede tener una acción especialmente estabilizadora como se menciona a continuación.

La deformación radial, provocada a través de la junta de estanqueidad de la cápsula, puede implicar, además, una compactación ligera adicional del relleno de la cápsula, lo que puede ser igualmente favorable.

Puede ser especialmente ventajoso que la junta de estanqueidad de la cápsula en el lado de inyección presente una pluralidad de labios de obturación y/o de cordones de obturación circundantes, que presionan en virtud de su elasticidad la pared de la cápsula contra el interior de la cápsula, estando dispuesta una cavidad, respectivamente, entre labios de obturación o bien cordones de obturación sucesivos, de tal manera que en el estado de funcionamiento entre labios de obturación o bien cordones de obturación sucesivos y la cápsula se forma una cavidad circundante.

Cuando las propiedades del material de la cápsula – por ejemplo a través de la selección de un material con una temperatura de transición vítrea seleccionada, como se ha descrito anteriormente, de una presión de infusión de entre 8 y 20 bares y una temperatura entre 80° y el punto de ebullición del agua – están adaptadas a la presión y a la temperatura de la infusión, de tal manera que es posible una deformación plástica de la cápsula, se puede aprovechar esto también para una retención fija de la cápsula durante el proceso de infusión y a continuación hasta la expulsión. En virtud de la presión interior no se producen, en efecto, curvaturas entre los lados o cordones de obturación en el interior de las cavidades circundantes, lo que actúa con efecto de estabilización contra un resbalamiento axial de la cápsula.

Las juntas de estanqueidad de las cápsulas pueden estar presentes en ambos lados, es decir, junto a lado de la inyección como también junto al lado del dispositivo de salida. En formas de realización, sin embargo, el collar de la junta de estanqueidad está dilatado y/o la junta de estanqueidad de la cápsula en el lado de inyección presenta más labios de obturación que la junta de estanqueidad en el lado de extracción. Por lo tanto, en general, en estas formas de realización, también la cápsula está retenida sobre el lado de inyección con mayor fuerza de fricción que sobre el

lado de extracción.

La cápsula puede tener una forma casi discrecional adaptada a la cámara de infusión. La invención es especialmente ventajosa con respecto a cápsulas sin un collar circundante de la cápsula en una de las superficies de cubierta, como se conoce a partir de la mayoría de los productos que se pueden adquirir en el comercio. Tal collar circundante es, en efecto, posible como anteriormente, pero no es ya necesario. Incluso son especialmente preferidas formas de la cápsula sin collar circundante. Como consecuencia de ello se contemplan también formas de la cápsula, que no están reforzadas ya de forma anisótropa por medio de un collar circundante, lo que posibilita más grados de libertad.

La invención es especialmente ventajosa en conexión con una cápsula, que presenta esencialmente la forma de un cilindro recto (en el sentido más amplio, es decir, de acuerdo con la definición geométrica del concepto "cilindro" no limitada ya a cilindro de rotación), es decir, una cuyas superficies de cubierta son esencialmente planas y aproximadamente iguales, la superficie envolvente circundante está aproximadamente perpendicular a las superficies de cubierta. Esto no excluye una inclinación de la superficie envolvente con respecto a la perpendicular a la superficie de cubierta de, por ejemplo, máximo 3°, en particular máximo 2° o máximo 1,5°. De la misma manera tampoco se excluye la presencia de un cordón de soldadura circundante en la zona de la superficie envolvente, condicionado por la técnica de fabricación. La cápsula puede presentar, a pesar de todo, bordes circundantes condicionados por la técnica de fabricación (por ejemplo un cordón de soldadura), que se proyectan lateralmente, por ejemplo, máximo 1,5 mm o 1 mm o menos y que están rebajados, por ejemplo, desde un plano de las superficies extremas.

Para muchas aplicaciones se prefiere una forma poligonal en la sección transversal perpendicularmente al eje, en particular rectangular de la cápsula, por ejemplo una cápsula esencialmente en forma de dado. Las ventajas ya descritas en otro lugar de esta forma con respecto a la logística se complementan – en general de manera sorprendente – por medio de una estabilidad mejorada durante el proceso de infusión bajo retención lateral a través de la junta de estanqueidad elástica y bajo deformación plástica de la superficie de cubierta en el lado de inyección. Los cantos laterales actúan durante la compresión a través del líquido de infusión de manera positiva con efecto de estabilización, lo que se ha podido verificar en ensayos con la ayuda de la forma de la cápsula que resulta después del proceso de infusión.

La configuración y disposición de los elementos de perforación se pueden realizar de diferentes maneras, pudiendo realizarse una optimización para ciertas configuraciones a través de las siguientes características que se pueden realizar de una manera independiente entre sí o en combinación:

- disposición de los elementos de perforación en el lado de la inyección cerca de la parte de guía de la junta de estanqueidad de la cápsula, es decir, en la periferia con relación a la superficie de cubierta en el lado de inyección. Esto repercute durante la punción con efecto de estabilización mecánica, es decir, que el material de la cápsula se puede desviar menos, además de esta manera se garantiza una buena impregnación del producto de extracción. En particular, en el caso de una superficie de base rectangular pueden estar presentes cuatro elementos de perforación en el lado de inyección, uno en cada esquina de la superficie de base;
- disposición de los elementos de perforación en el lado de extracción más cerca del eje, es decir, menos en la periferia que la disposición de los elementos de perforación en el lado de inyección. De esta manera se puede apoyar que los elementos de perforación en el lado de extracción perforen antes del proceso de infusión la cápsula sólo parcialmente (o nada en absoluto) y solamente a través de la presión interior creciente de la cápsula tiene lugar una apertura completa de los orificios de salida en el lado de extracción;
- dimensionado de los elementos de perforación en el lado de inyección con relación a los elementos de perforación en el lado de extracción, de manera que los elementos de perforación en el lado de inyección tienen una dilatación axial mayor (por ejemplo, distancia de la punta desde la superficie de apoyo, medida perpendicularmente a ésta);
- previsión de un orificio de paso para cada elemento de perforación, en particular en la zona, que se cubre por los elementos de perforación (en una proyección sobre la superficie de apoyo, los elementos de perforación cubren una superficie en el caso de una línea de intersección bidimensional, lo que se describe en detalle en el documento PCT/CH2010/000098; en esta configuración, resulta también una solapa que se puede elevar por medio de la nervadura de retención). Una nervadura de retención se extiende con ventaja más allá del orificio de paso.

En algunas formas de realización se ha revelado como especialmente ventajosa una altura de los elementos de perforación en el lado de inyección entre 110 % y 160 % de la altura de los elementos de perforación en el lado de extracción. La distancia de los elementos de perforación en el lado de inyección desde el eje central corresponde, por ejemplo, entre 110 % y 150 % de la distancia de los elementos de perforación en el lado de extracción desde el

eje central.

5 En el caso de cápsulas aproximadamente en forma de dado del tamaño entre 25 mm y 30 mm (longitud de los cantos), una altura óptima de los elementos de perforación en el lado de inyección entre 6 mm y 10 mm, en particular entre 7 mm y 9 mm. Cuando los elementos de perforación tienen la forma de dos placas (chapas) que están en ángulo entre sí, la extensión de las placas en la superficie de apoyo es con preferencia un poco más pequeña que la altura, por ejemplo entre 4 y 7 mm. La altura de los elementos de perforación en el lado de extracción puede estar entre 5 mm y 8 mm, la extensión de placas que forman los elementos de perforación está entre 3 mm y 6 mm. La distancia de los elementos de perforación en el lado de inyección desde el eje central puede estar entre 10 y 17 mm, la distancia desde el borde de la superficie de cubierta en el lado de inyección (es decir, hacia el plano definido por la superficie de la pared circundante, medida perpendicularmente al plano) está entre 3 mm y 7 mm.

En el caso de cápsulas mayores con longitudes de los cantos hasta 35 mm o más, el dimensionado puede ser igual, o los elementos de perforación se pueden seleccionar ligeramente mayores.

15 Además, se describe también un sistema de preparación para un producto de infusión – por ejemplo un sistema de cápsula de café con máquina de café –, en el que la máquina para la preparación del producto de infusión presenta una cámara de infusión, que está adaptada a la cápsula de la manera representada anteriormente.

20 En formas de realización, en este caso, la cámara de infusión rodea en el estado cerrado completamente la cápsula, el inyector y el dispositivo de salida presentan elementos, que corresponden con ajuste exacto entre sí y en la posición cerrada forman conjuntamente la cámara de infusión. Las paredes en dirección axial (con respecto a la conducción del líquido de infusión y/o a la dirección del movimiento relativo de las piezas del módulo de infusión) forman, por ejemplo, una placa de inyección con al menos una punta de perforación en el lado de inyección y una placa de salida con el elemento de perforación en el lado de extracción que se proyecta desde la placa hasta el interior de la cámara de infusión. Las paredes superiores, inferiores y laterales se forman por piezas de pared correspondientes, que se unen entre sí, del inyector y del dispositivo de salida. Las piezas de pared correspondientes pueden estar obturadas entre sí en la posición cerrada, por ejemplo por medio de una junta de estanqueidad moldeada circundante. Esta junta de estanqueidad puede presentar, por ejemplo, una junta de estanqueidad de labios, que está fijada en una de las piezas del módulo de infusión y durante el cierre de la cámara de infusión choca contra una superficie de la otra pieza del módulo de infusión. Una cámara de infusión cerrada de esta manera posibilita un lavado del aparato de extracción o bien del módulo de infusión, sin que deba insertarse una cápsula – lo que es una ventaja importante para el usuario. Sin embargo, esto no excluye la utilización de una cápsula de lavado o cápsula de retención del espacio durante el proceso de lavado o de limpieza – con la cámara de infusión cerrada o no cerrada completamente-.

35 A continuación se describen ejemplos de realización de la invención con la ayuda de dibujos. En los dibujos, los mismos signos de referencia designan elementos iguales o similares. Los dibujos no están representados a escala y muestran en parte elementos correspondientes entre sí en diferentes tamaños de una figura a otra. En este caso

- La figura 1 muestra una cápsula;
- la figura 2 muestra un fragmento de una representación en sección de un módulo de infusión;
- la figura 3 muestra una placa de tamiz de infusión con elementos de perforación;
- la figura 4 muestra elementos de perforación en el lado de inyección con un soporte;
- 40 - la figura 5 muestra un detalle con junta de estanqueidad de la cápsula y cápsula (representada parcialmente).
- la figura 6 muestra una sección a lo largo de la línea VI-VI en la figura 7 a través de una cápsula después del proceso de infusión;
- la figura 7 muestra una vista desde el lado de inyección sobre una cápsula después del proceso de infusión;
- 45 - la figura 8 muestra una vista desde dentro sobre una pared perforada de la cápsula;
- la figura 9 muestra un esquema de una máquina de café.

50 La cápsula 1 según la figura 1 tiene esencialmente la forma de un dado con cantos redondeados, de manera que la pared de la cápsula está definida por dos superficies de cubierta 1.1, 1.2 (una superficie de cubierta en el lado inferior en la figura 1 no es visible debido a la orientación seleccionada en la figura), y una superficie envolvente circundante 1.3. No obstante, el lado que se encuentra en la parte superior en la figura es un poco mayor que el lado inferior, de manera que la cápsula tiene, vista estrictamente desde el punto matemático, una forma de tronco de pirámide. El ángulo de inclinación de las superficies laterales en la figura frente a la perpendicular a la superficie de

base – se entiende, naturalmente, aquel plano perpendicular a la superficie de base, que se extiende a través del canto entre la superficie de base y la superficie lateral correspondiente – es muy pequeño, tiene con preferencia como máximo 2°, por ejemplo sólo aproximadamente 1°. Además, la altura de la cápsula sobre la superficie de base corresponde aproximadamente a la longitud de los cantos de la superficie de base. También es visible un cordón de soldadura 1.4, que sobresale lateralmente por todos los lados como máximo aproximadamente  $d = 0,6$  mm, es decir, por lo tanto, como máximo 2-3 % de la longitud de los cantos del dado.

Como se conoce en sí, la pared de la cápsula está fabricada aquí de un material de plástico adecuado, por ejemplo de polipropileno con un espesor de pared de 0,1 mm y 0,5 mm, con preferencia entre 0,2 mm y 0,4 mm, por ejemplo entre 0,25 mm y 0,35 mm. También son concebibles otros materiales, en particular otros plásticos compatibles con productos alimenticios. En la pared de la cápsula está incorporada una capa de bloqueo, que tiene una propiedad de barrera para oxígeno e impide una difusión de oxígeno en la cápsula. Su capa de bloqueo presenta, por ejemplo, un copolímero de etileno alcohol de vinilo (EVOH). La pared de la cápsula puede estar compuesta de un cuerpo de base y una tapa, que están fabricados en el procedimiento de embutición profunda; el cierre de la cápsula se puede realizar en el procedimiento de soldadura de separación por ultrasonido. Una característica es también que el cordón de soldadura no está en el plano de una de las superficies de cubierta, sino que está desplazado axialmente con respecto a ésta.

El espesor de la pared exterior es aproximadamente igual, por ejemplo, en todos los lados. La longitud exterior de los cantos del dado está, por ejemplo, entre 24 y 30 mm, para una cantidad de llenado entre aproximadamente 6 g y aproximadamente 10 g de café o bien entre 30 mm y 35 mm para una cantidad de llenado entre aproximadamente 9 g y aproximadamente 14 g. La cápsula puede estar configurada de tal forma que solamente está constituida por la pared y el relleno que se une directamente en la pared (sin medio de filtro o similar), o puede estar constituida también más compleja y puede presentar medios de filtro presentes en la cápsula, medios de desviación del flujo de líquido y otros.

Con respecto a la pared exterior de la cápsula y con respecto al procedimiento para su fabricación se hace referencia también a la solicitud de patente internacional PCT/CH2010/000097.

Como se explicará todavía a continuación, para la forma de realización descrita aquí, el módulo de infusión está adaptado a la costura de soldadura 1.4 de tal manera que se define la orientación de la cápsula en el módulo de infusión. En este caso, la superficie de cubierta del lado superior en la figura es la superficie de cubierta en el lado de extracción, y la superficie de cubierta 1.2 en el lado inferior en la figura es la superficie de cubierta en el lado de inyección. Las cuatro superficies laterales restantes del dado forman conjuntamente la superficie envolvente circundante 1.3. Esta terminología se mantiene a continuación. No obstante, la invención se puede realizar también cuando:

- la orientación se selecciona de otra manera, o bien a la inversa, de manera que la superficie de cubierta superior y la superficie de cubierta inferior corresponden a la superficie de cubierta del lado de inyección o bien a la superficie de cubierta del lado de extracción;
- la orientación en el módulo de infusión no está predeterminada en absoluto, sino que se puede realizar una introducción en orientación discrecional;
- la forma no es una forma de dado, sino por ejemplo una forma cilíndrica u otra forma con dos superficies de cubierta y una superficie envolvente circundante intermedia, y/o
- al menos una de las superficies de cubierta (en particular la superficie de cubierta en el lado de extracción) no es lisa sino que presenta otra forma, por ejemplo una curvatura o similar.

La configuración descrita aquí con una forma de dado u otra forma de paralelogramo y con una disposición tal que una costura de soldadura circundante 1.4 u otro espesamiento está más cerca de la superficie de cubierta en el lado de extracción que de la superficie de cubierta en el lado de inyección, es ventajosa, sin embargo, en algunas constelaciones, especialmente también porque la costura de soldadura 1.4 forma un espesamiento, que estabiliza mecánicamente la cápsula en el lado de extracción.

La figura 2 muestra en una representación en sección un módulo de infusión todavía abierto con cápsula 1 introducida. El módulo de infusión presenta un dispositivo de salida 3 y un inyector 4. El dispositivo de salida 3 y el inyector 4 son desplazables entre sí a través de la activación de un mecanismo adecuado – por ejemplo con palanca de mando -. En la forma de realización representada, el inyector 4 es desplazable en la dirección del dispositivo de salida 3, mientras que este último es inmóvil con relación a la carcasa exterior.

En el estado de funcionamiento, el módulo de infusión sirve como módulo de infusión horizontal de una máquina de café, que presenta, junto al módulo de infusión, un depósito de agua, un dispositivo de calentamiento del agua (por ejemplo calentador de circulación) y una bomba para la alimentación del agua de infusión hacia el inyector 4. La cápsula 1 se puede insertar a través del orificio de inserción 7 en la carcasa exterior en la cámara de infusión.

Después de la introducción, la cápsula 1 se encuentra, como se representa en la figura 2, sobre un elemento de apoyo 21 así como sobre una superficie de apoyo 35 del dispositivo de salida 3. A través del cierre de la cámara de infusión se desplaza el elemento de apoyo 21 fuera de la posición representada en la figura 2, lo que se describe en detalle en la solicitud de patente europea 12 405 010.5.

5 Como se muestra en la figura 2, el módulo de infusión está configurado de tal forma que la dirección axial – el eje 5 que conecta el inyector y el dispositivo de salida, a lo largo del cual se mueve la pieza del módulo de infusión móvil (es de decir, aquí el inyector) durante la apertura y cierre de la cámara de infusión – está inclinada ligeramente, por ejemplo alrededor de aproximadamente 5°, frente a la horizontal, en concreto de tal manera que la pieza del módulo de infusión móvil (es decir, aquí el inyector) se mueve ligeramente hacia abajo,. Cuando se mueve sobre sí misma sobre la pieza del módulo de infusión fija (es decir, aquí el dispositivo de salida).

10 El inyector presenta al menos un elemento de perforación 12 (en el ejemplo de realización representado cuatro elementos de perforación) con orificio de alimentación asociado, de manera que la cápsula puede ser perforada y puede ser suministrada a través del orificio de alimentación con el líquido de infusión. La máquina de café presenta, además, por ejemplo, un recipiente de la cápsula dispuesto debajo de la cámara de infusión, en el que la cápsula es desechada de forma automática después del proceso de infusión a través de la elevación de la palanca de mando.

15 También el dispositivo de salida 3 presenta un soporte que define la superficie de apoyo y una pluralidad de elementos de perforación 11 que se proyectan desde ésta hacia fuera, respectivamente, con un orificio de paso asociado. A través de un canal de salida 19 puede fluir el producto de infusión hacia fuera.

20 El inyector 4 presenta una junta de estanqueidad de la cápsula 43 con un collar de obturación, que retiene rodeando la cápsula durante el cierre de la cámara de infusión. También el dispositivo de salida 3 está provisto con una junta de estanqueidad de la cápsula 33, en la que está configurado un collar de obturación.

25 Las partes del inyector que forman la cámara de infusión y del dispositivo de salida están adaptadas entre sí de tal forma que se corresponden en ajuste exacto entre sí y forman en la posición cerrada conjuntamente la cámara de infusión. Las paredes superiores, inferiores y laterales se forman por partes correspondientes de la pared que se unen entre sí de la primera y de la segunda partes del módulo de infusión. Las partes de la pared formadas por el inyector 4 las partes de la pared formadas por el dispositivo de salida 3 están obturadas entre sí en la posición cerrada por medio de una junta de estanqueidad moldeada circundante 49. En el estado cerrado de la cámara de infusión, la cámara de infusión está obturada hacia el exterior adicionalmente para la actuación de las juntas de obturación de la cápsula. Esto posibilita, por ejemplo, un proceso de lavado sin cápsula insertada.

30 La figura 3 muestra los elementos de perforación 11 en el lado de extracción con el soporte 30 en la forma de una placa de tamiz de infusión. Esta placa de tamiz de infusión con elementos de perforación se describe en la publicación WO 2010/118544. En la figura 3 se ve que cada elemento de perforación está constituido por dos piezas de chapa 51 que están en ángulo entre sí y que terminan en una punta de perforación 53. El canto que se proyecta desde el soporte está configurado en cada caso como canto de corte 52, de manera que después de una perforación de la pared de la cápsula a través de la punta de perforación 53 a través de una introducción a presión adicional de los elementos de perforación en la cápsula aparece una línea de intersección que forma un ángulo (por lo tanto, bidimensional) en la pared de la cápsula. Cada elemento de perforación presenta, además, una nervadura de retención 54, que se proyecta en dirección axial menos profundamente en el interior de la cápsula que la punta de perforación y que presenta un canto no cortante. A cada elemento de perforación está asociado un orificio de paso 57 representado de forma esquemática con línea de trazos en la figura solamente para un elemento de perforación., a través de cuyo orificio de paso se extiende, por ejemplo, la nervadura de retención. Los orificios de paso son cubiertos por la microlámina de tamiz 56, que, como se describe en el documento WO 2010/118544, tiene la función de un tamiz similar a una máquina de café totalmente automática. La microlámina de tamiz 56 es aquí opcional.

45 Los elementos de perforación 12 en el lado de inyección con su soporte 40 se representan en la figura 4. También los elementos de perforación en el lado de inyección presentan, respectivamente, dos piezas de chapa 61 que están en ángulo entre sí y que terminan en una punta de perforación 63 con canto de corte 62. También está presente una nervadura de retención 65 asociada. Como esto es también una opción para el lado de extracción, las piezas de chapa 61 pueden estar fijadas en una placa de soporte del soporte, mientras que las nervaduras de retención están configuradas a partir de un cuerpo de módulo de infusión 68 que retiene la placa de soporte y se proyectan a través de orificios correspondientes de la placa de soporte en dirección axial en el interior de la cámara de infusión. En la figura 4 se ven también claramente los orificios de paso 66, que están configurados en la zona, parcialmente abarcada por las piezas de chapa 61, de la placa de soporte.

50 La figura 5 muestra un detalle de la estructura antes del inicio del proceso de infusión. Se representan la junta de estanqueidad de la cápsula 43 en el lado de inyección, el soporte 40 con los elementos de perforación 12 en el lado de inyección y una parte de la cápsula después del cierre de la cámara de infusión. El cuerpo del módulo de infusión 68 no se representa en la figura 5. Durante el cierre de la cámara de infusión, el collar 45 circundante de la junta de

estanqueidad de la cápsula abraza la cápsula 1 de tal manera que en virtud de su elasticidad los lados de obturación 48 o cordones de obturación son presionados desde el lateral contra la pared de la cápsula. Los elementos de perforación 12 perforan la superficie de cubierta en el lado de inyección de la cápsula y son introducidos a presión en ésta.

5 La cámara de infusión está configurada y está adaptada en su dimensionado al dimensionado de la cápsula de café de tal manera que cuando la cámara de infusión está totalmente cerrada antes del inicio del proceso de infusión (es decir, antes de que el agua caliente sea introducida a presión), las superficies de apoyo en el lado de inyección y en el lado de extracción no se apoyan ambas en las superficies de cubierta correspondientes de la cápsula. La distancia de las superficies de apoyo en el estado cerrado de la cámara de infusión corresponde a la extensión de la cápsula a lo largo del eje 5 (de acuerdo con la extensión desde arriba hacia abajo en la figura 1) antes de su introducción en la cámara de infusión, es decir, sin que se aplique ninguna fuerza desde el exterior. La resistencia existente en virtud de la tenacidad del material contra la penetración de las puntas de perforación provoca una deformación ligera de la cápsula, de manera que al menos una de las superficies de cubierta no se apoya en la superficie de apoyo correspondiente.

10 En la representación según la figura 5, en el lado de inyección es visible un cierto espacio intermedio entre el soporte 40 y la superficie de cubierta en el lado de inyección de la cápsula; también en el lado de extracción se forma un espacio intermedio de este tipo, de manera que en virtud del dimensionado y/o de la disposición se perfora en el lado de extracción la cápsula por ejemplo sólo hasta el punto de que los elementos de perforación generan solamente una línea de intersección, pero las nervaduras de retención no se proyectan todavía en el interior de la cápsula.

15 En la constelación según la figura 5, los elementos de perforación 12 en el lado de inyección han penetrado en la cápsula hasta el punto de que en virtud de la actuación de las nervaduras de retención 65, se presiona en cada caso una solapa 70, generada a través de la línea de intersección bidimensional del material de la pared de la cápsula en el interior de la cápsula; sin las nervaduras de retención, esto (solamente) se realizaría a través de la presión del líquido.

20 Durante el proceso de infusión, se introduce el líquido de infusión caliente bajo presión a través de los orificios de paso 66. Esto se diferencia de los principio según el estado de la técnica, en el que el líquido de infusión es conducido a través de los elementos de perforación propiamente dichos y de esta manera llega directamente al interior de la cápsula. En el caso del principio de acuerdo con el presente aspecto de la invención, en cambio, en virtud de la capacidad limitada de paso de los orificios en la pared de la cápsula se forma en primer lugar una presión desde el exterior sobre ésta, llegando líquido al espacio intermedio entre el soporte 40 y la pared de la cápsula, de manera que la presión actúa superficialmente sobre la pared de la cápsula. Al mismo tiempo, en virtud de la temperatura elevada del líquido de infusión, se eleva la capacidad de deformación plástica de la pared de la cápsula (la temperatura de transición vítrea del polipropileno está en aproximadamente 0° o apenas por debajo). De esta manera, la pared de la cápsula es presionada adicionalmente hacia dentro, lo que comprime y compacta el contenido de la cápsula, antes de que sean introducidas cantidades mayores de líquido en la cápsula. Esta curvatura se posibilita en virtud de la acción de estabilización de la junta de estanqueidad circundante 43 (o bien del collar de obturación circundante 45), que mantiene la pared circundante en el lugar.

30 Después de algún tiempo (en general después de 1 segundo hasta algunos segundos) se forma también en el interior de la cápsula a través del líquido de infusión, que ha penetrado ahora en cantidades mayores en la cápsula, una sobrepresión y tiene lugar una compensación de la presión entre el interior de la cápsula y el inyector. En este instante, en el interior de la cápsula se inicia un proceso de pre-infusión, en el que el producto de extracción ahora compactado y protegido contra turbulencias es impregnado con el líquido de infusión. En virtud de la presión mayor en el interior de la cápsula se comprime a tal fin en el lado de extracción la superficie de cubierta ligeramente hacia fuera y se presiona superficialmente contra la placa de tamiz de infusión, con lo que la pared de la cápsula es presionada en el lado de extracción hacia la superficie de apoyo en el lado de extracción. Como consecuencia de ello, los elementos de perforación en el lado de extracción (que están dispuestos, por ejemplo, menos en la periferia con respecto al eje 5 que los elementos de perforación en el lado de inyección, con lo que la curvatura actúa allí más fuerte), penetran adicionalmente en la cápsula hasta que las solapas generadas por los elementos de perforación son elevadas a través de las nervaduras de retención de una manera significativa desde la superficie de cubierta hacia dentro y de esta manera liberan un orificio de salida, a través del cual fluye el producto de infusión ahora preparado fuera de la cápsula.

40 Las figuras 6 y 7 muestran en una representación en sección o bien en una vista desde el lado de la inyección la forma de la cápsula. Se ve claramente la curvatura hacia dentro, de manera que aparece un volumen de la cápsula reducida en la medida de un volumen de compresión 75. En la zona marginal han aparecido unas nervaduras 74 en virtud de la actuación del collar de obturación circundante. Los orificios 71 en el lado de inyección en la pared de la cápsula se representan de la misma manera en las figuras.

55 Como se ve especialmente bien en la figura 6, la cápsula está deformada después del proceso de infusión de tal

5 forma que la superficie envolvente circundante 1.3 está ligeramente comprimida a través de la acción de la junta de estanqueidad circundante en el lado de inyección, mientras que está ligeramente ensanchada en el lado de extracción en virtud de la presión interior de la cápsula. En el lado de inyección, la superficie envolvente circundante puede estar, además, ligeramente nervada, como presión de la junta de estanqueidad con la pluralidad de labios de obturación 48.

El café (o similar) que sale desde el orificio de salida de la cápsula llega a través de canales adecuados hacia un orificio de salida, desde donde puede fluir hasta la taza preparada.

10 La figura 8 muestra en una vista desde dentro (sin producto de extracción) la superficie de cubierta 1.2 perforada en el lado de inyección de la cápsula. Se ve la solapa (70), tal como es presionada también por la actuación de la nervadura de retención 65 fuera del plano de las superficies de cubierta hacia el interior y de esta manera entre la pared de la cápsula y unas cuchillas de perforación (piezas de chapa 61) mantiene libre un orificio; un efecto similar tiene lugar también en el lado de extracción, suprimiéndose allí la acción de estabilización de la junta de estanqueidad circundante.

15 Una máquina de café de acuerdo con la invención con un módulo de infusión presenta, como se representa de forma esquemática en la figura 9, además del módulo de infusión un depósito de agua, una bomba 92 para la alimentación de agua de infusión hacia el inyector 4 y un dispositivo de calentamiento del agua 93 (por ejemplo un calentador de circulación). Debajo del módulo de infusión está dispuesto un recipiente de las cápsulas 95, en el que caen o bien son transportadas las cápsulas 1 después del proceso de infusión. El signo de referencia 98 designa una taza de café.-

20 Finalmente, hay que mencionar todavía que la aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención no está limitada a la infusión de café. También se pueden preparar otras bebidas de infusión, en particular te, u otros productos de infusión con el procedimiento descrito aquí y/o con los medios descritos aquí.

25

30

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento de infusión, en el que a partir de un líquido de infusión introducido en una cápsula (1) se genera en un proceso de extracción un producto de infusión, con las siguientes etapas:

- 5        - preparación de la cápsula (1) como una cápsula cerrada con una pared de cápsula, que presenta una superficie de cubierta (1.1) en el lado de extracción, una superficie de cubierta (1.2) en el lado de inyección y una superficie de envolvente circundante (1.3), que se extiende entre la superficie de cubierta en el lado de extracción y la superficie de cubierta en el lado de inyección, así como con un producto de extracción, rodeado por la pared de la cápsula, en el interior de la cápsula;
- 10       - introducción de la cápsula (1) en un módulo de infusión de una máquina para la preparación del producto de infusión, cuyo módulo de infusión presenta un inyector (4) para la introducción de un líquido de infusión en la cápsula y un dispositivo de salida (3) para la salida de un producto de infusión, en el que el inyector presenta al menos un elemento de perforación (12) en el lado de la inyección que se proyecta desde una superficie de apoyo en el lado de inyección y el dispositivo de salida presenta un elemento de perforación (11) en el lado de extracción que se proyecta desde una superficie de apoyo en el lado de extracción,
- 15       - cierre de una cámara de infusión del módulo de infusión hasta el punto de que la cápsula se encuentra en la cámara de infusión, la superficie envolvente circundante de la cápsula está rodeada en el lado de inyección por una junta de estanqueidad de la cápsula (43), y el al menos un elemento de perforación (12) en el lado de inyección perfora la superficie de cubierta (1.2) en el lado de inyección a lo largo de una línea de intersección,
- 20       - introducción de un líquido de infusión en la zona entre la superficie de apoyo en el lado de inyección y la superficie de cubierta (1.2) de la cápsula en el lado de inyección bajo presión, de manera que a través de la presión del líquido se presiona la superficie de cubierta en el lado de inyección hacia el interior de la cápsula y se desplaza al menos parcialmente hacia el interior de la cápsula, mientras que la junta de estanqueidad circundante (43) retiene la superficie envolvente circundante (1.3) y de manera que el líquido de infusión llega al interior de la cápsula por delante de al menos una parte (70) de la pared de la cápsula en el lado de inyección presionada en el interior de la cápsula, y
- 25       - mantenimiento de la presión sobre el líquido de infusión al menos hasta que el producto de infusión sale desde orificios de salida generados en la superficie de cubierta en el lado de extracción a través de la perforación por medio de al menos un elemento de perforación en el lado de extracción.
- 30

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el módulo de infusión y la cápsula (1) están dimensionados de tal forma que antes de la introducción del líquido de infusión las superficies de cubierta (1.1, 1.2) no se apoyan ambas en las superficies de apoyo.

35 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que después de la introducción del líquido de infusión se mantiene la presión sobre el líquido de infusión hasta que la superficie de cubierta (1.2) en el lado de extracción se desplaza a través de una presión interior formada en la cápsula (1) hacia la superficie de apoyo en el lado de extracción, de manera que a través de los elementos de perforación (11) en el lado de extracción se generan orificios de salida en la cápsula, a través de los cuales se puede desviar el producto de infusión fuera de la cápsula.

40 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de perforación (11) en el lado de extracción o bien los elementos de perforación en el lado de extracción son seleccionados de tal manera que cada elemento de perforación presenta una nervadura de retención (54) no cortante en el lado de extracción, que se proyecta desde la superficie de apoyo en el lado de extracción.

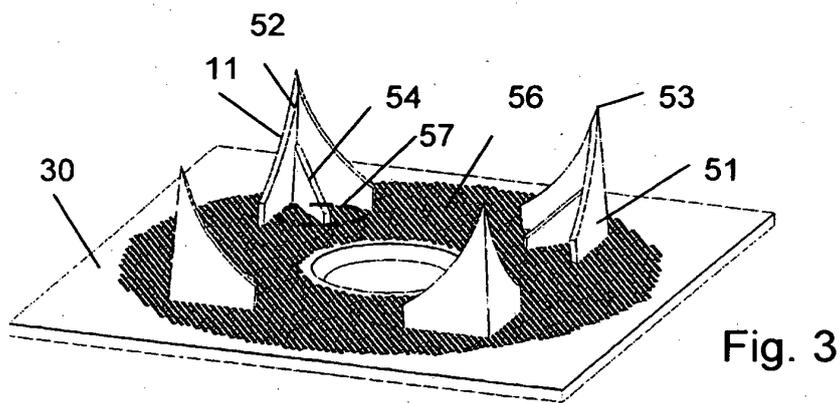
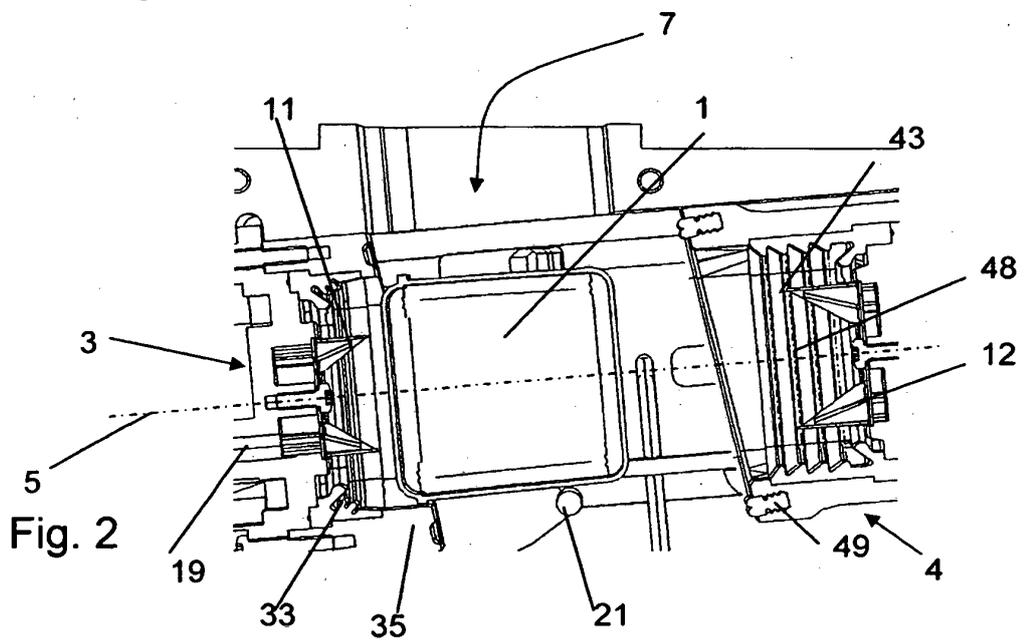
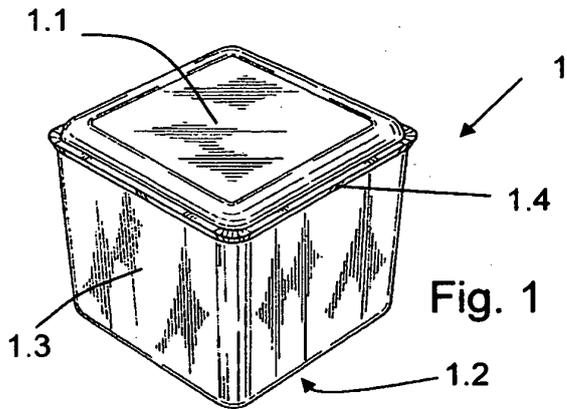
45 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el módulo de infusión y la cápsula están dimensionados y adaptados entre sí de tal manera que antes de la introducción del líquido de infusión, las nervaduras de retención (54) en el lado de extracción no se proyectan esencialmente en el interior de la cápsula.

6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un elemento de perforación (12) en el lado de inyección tiene una dilatación axial mayor que el al menos un elemento de perforación (11) en el lado de extracción.

50 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que están presentes varios elementos de perforación (12) en el lado de inyección y varios elementos de perforación (11) en el lado de extracción, de manera que los elementos de perforación en el lado de inyección tienen una distancia mayor desde un eje (5) que está perpendicularmente a las superficies de apoyo que los elementos de perforación en el lado de extracción.

8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que como junta de estanqueidad circundante (43) se utiliza una junta de estanqueidad de la cápsula de un material elastómero y/o

goma elástico.



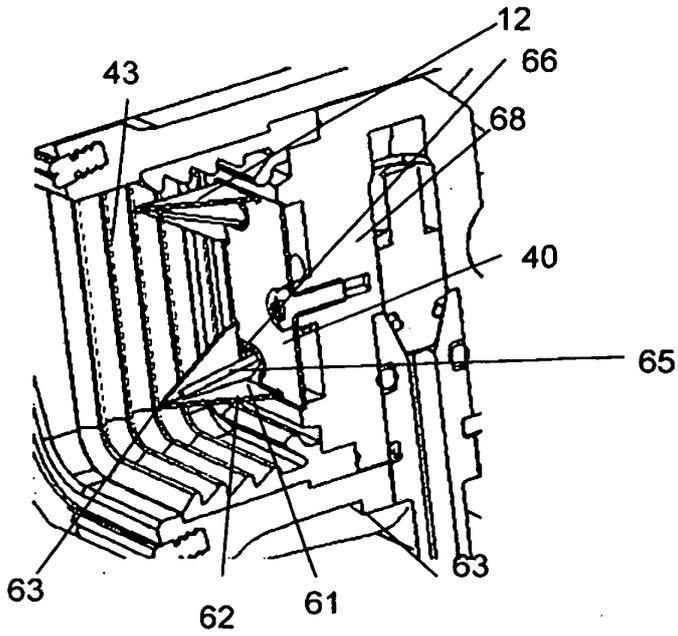


Fig. 4

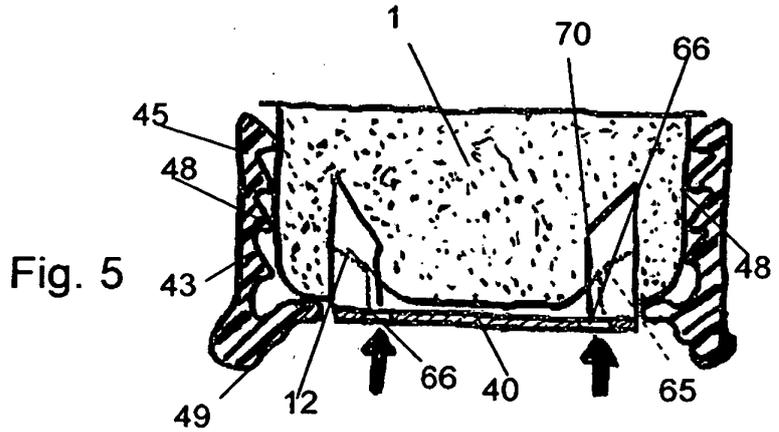


Fig. 5

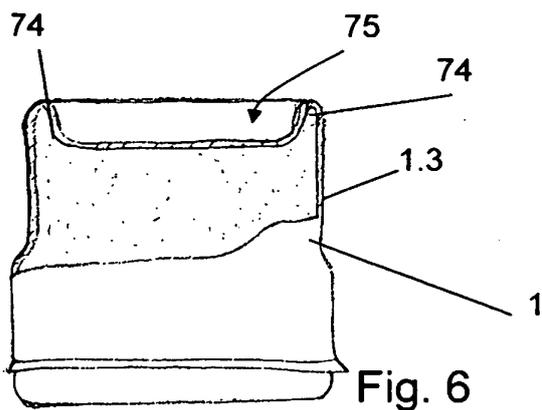


Fig. 6

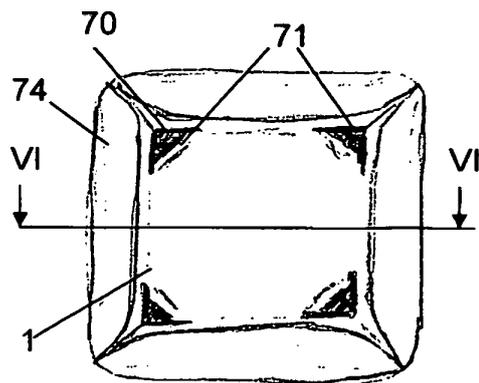


Fig. 7

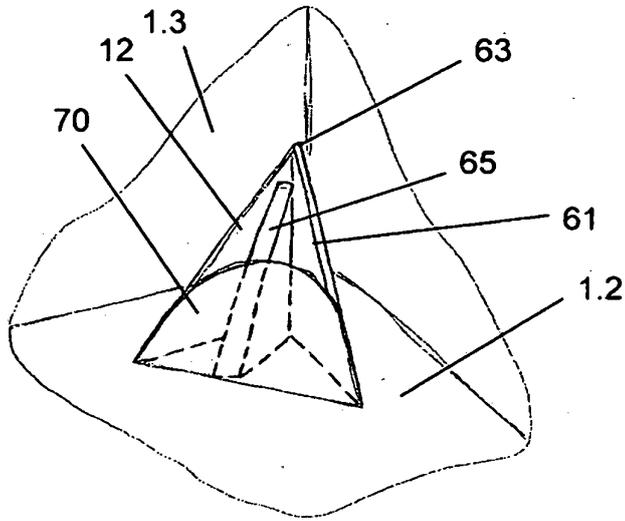


Fig. 8

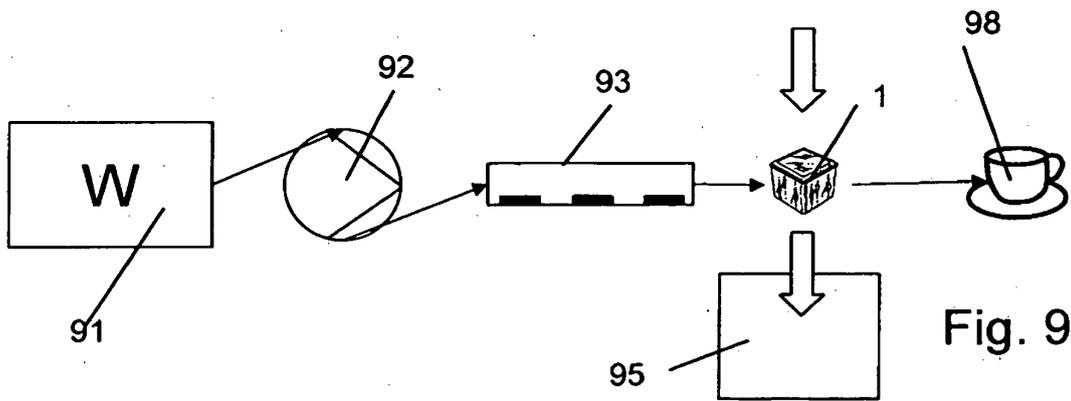


Fig. 9