

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 008**

51 Int. Cl.:

**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2016** **E 16175534 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 3118140**

54 Título: **Cápsula para la preparación de un alimento líquido**

30 Prioridad:

**14.07.2015 CH 10232015**

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

**27.02.2020**

73 Titular/es:

**DELICA AG (100.0%)  
Hafenstrasse 120  
4127 Birsfelden, CH**

72 Inventor/es:

**GUGERLI, RAPHAEL y  
KURTZ, OLIVIA**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 745 008 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 para la preparación de un alimento líquido

La presente invención se refiere a una cápsula con un cuerpo de cápsula configurado preferiblemente rotacionalmente simétrico para la preparación de un alimento líquido según el preámbulo de reivindicación 1.

5 Las cápsulas de este tipo se emplean extensamente en particular para la preparación de café o bebidas similares al café. La cápsula forma a este respecto el envase individual para el transporte y el almacenamiento de una sustancia inicial contenida en la misma para la producción de un producto de bebida acabado. Así las cápsulas con polvo de café molido están muy extendidas para la producción de bebidas de café. Por lo demás se conocen las cápsulas, que contienen polvo de leche seca para la producción de leche o espuma de leche. La configuración de la cápsula  
10 juega un papel central en la preparación de un producto de bebida acabo en una máquina de preparación de bebidas correspondiente

Tales cápsulas para la preparación de un alimento líquido se conocen en formas de realización muy diversas. Así por ejemplo el documento EP 2 891 615 A1 muestra una cápsula con un cuerpo de cápsula rotacionalmente simétrico con una pared lateral circundante y un fondo, estando alojado en este cuerpo de cápsula una sustancia en una cámara que se cierra mediante una tapa. Para impedir la salida de la sustancia desde la cámara por encima del fondo está insertado un elemento de filtro que retiene las partículas de sustancia sin disolver y limita el flujo a través de la cápsula. Lo desventajoso de esta cápsula es en particular que la fabricación de la cápsula es compleja y por consiguiente cara dado que se utilizan varias piezas individuales. Por lo demás la cápsula del estado de la técnica presenta la desventaja de que después del proceso de extracción propiamente dicho todavía queda una gran  
15 cantidad de líquido en la cápsula y por consiguiente la cápsula puede seguir goteando.

El documento EP2236437A1 da a conocer una cápsula según el preámbulo de la reivindicación 1.

El objetivo de la invención es superar las desventajas del estado de la técnica. En particular va a proporcionarse una cápsula que tras la preparación del alimento líquido ya no gotee o solo de modo reducido.

Este objetivo se resuelve mediante la cápsula definida en la reivindicación independiente 1. De las reivindicaciones dependientes resultan formas de realización adicionales. Una cápsula de acuerdo con la invención un comprende cuerpo de cápsula preferiblemente configurado rotacionalmente simétrico con al menos una pared lateral y un fondo con una abertura de salida. La cápsula presenta adicionalmente una tapa que cubre el cuerpo de cápsula y un elemento de filtro para la formación de al menos una cámara, que contiene al menos una sustancia para la preparación de un alimento líquido. A este respecto el elemento de filtro separa la cámara de la abertura de salida.  
25 Para el paso de un líquido a través de la cámara la tapa forma un lado de entrada y el fondo con la abertura en el lado de salida forma un lado de salida. La invención está caracterizada porque el fondo presenta una estructura de soporte con al menos un apoyo preferiblemente central para el elemento de filtro.

Al presentar el fondo una estructura de soporte puede realizarse una construcción muy sencilla de la cápsula con un elemento de filtro, por ejemplo, en forma de un papel de filtro. La estructura de soporte puede estar integrada formando una sola pieza en el fondo de la cápsula. Como alternativa, sin embargo, es también concebible que una estructura de soporte independiente se inserte en el fondo de la cápsula. Central a este respecto significa que el elemento de filtro no sólo está sujeto en el lado de los bordes en el cuerpo de cápsula, sino que puede sostenerse adicionalmente por medio de la estructura de soporte. Por consiguiente, el elemento de filtro puede realizarse muy fino y soportar no obstante la presión elevada necesaria para la extracción del alimento líquido. Según la configuración la estructura de soporte actúa también como desviador de flujo y por tanto como freno de goteo, tan pronto como la cámara esté sin presión. También es posible una influencia de las fuerzas de adhesión entre el líquido y la estructura de soporte debido a su configuración.  
35

La estructura de soporte puede comprender varios elementos de soporte, que están dispuestos en el fondo de la cápsula, preferiblemente formando una sola pieza con el fondo. Al comprender la estructura de soporte no sólo un apoyo sino varios elementos de soporte el elemento de filtro se estabiliza adicionalmente. Se descarta de este modo una rotura involuntaria del elemento de filtro. Mediante una configuración de una sola pieza de la estructura de soporte o de los elementos de soporte con el fondo puede proporcionarse una cápsula sencilla y en particular económica.  
40

Un espacio libre entre elementos de soporte adyacentes puede ascender como máximo a 3,0 mm, preferiblemente como máximo 2,0 mm, de manera especialmente preferible como máximo 1,5 mm. Mediante la selección de un espacio libre lo más reducido posible entre los elementos de soporte adyacentes el elemento de filtro puede diseñarse por consiguiente de manera más delgada y/o más estable.  
50

La estructura de soporte puede comprender varios, elementos de soporte dispuestos en anillos concéntricos. Una

disposición de la estructura de soporte o de los elementos de soporte en anillos concéntricos permite una configuración simétrica sencilla de la estructura de soporte, de modo que el flujo del alimento líquido preparado se realiza de manera simétrica a una salida dispuesta en el centro.

5 Los elementos de soporte pueden presentar segmentos de anillo distanciados unos de otros y/o anillos cerrados. La configuración de los elementos de soporte como segmentos de anillo distanciados unos de otros permiten configurar una estructura de laberinto que provoca una mezcla adicional del alimento preparado. En una configuración de los elementos de soporte a partir de anillos cerrados puede garantizarse en cambio un apoyo circundante y adecuado del elemento de filtro. Los anillos cerrados pueden estar diseñados a este respecto con o sin perforaciones. Se ha demostrado que anillos cerrados con perforaciones garantiza una mezcla adicional. Sin embargo cuando los anillos cerrados están diseñados sin perforaciones la parte del alimento preparado, que atraviesa cerca de la pared lateral del cuerpo de cápsula el elemento de filtro tendrá que superar estos anillos cerrados en su lado dirigido al elemento de filtro, lo que lleva igualmente a una mezcla adicional.

15 La estructura de soporte puede presentar una altura máxima de 2,5 mm, preferiblemente como máximo 2,0 mm, de manera especialmente preferible como máximo 1,5 mm. Se ha demostrado que un dimensionamiento de este tipo representa un buen equilibrio entre mezcla ideal del alimento preparado, una buena capacidad de fabricación y una demanda de espacio aceptable. La altura de la estructura de soporte se mide a este respecto partiendo de la base del fondo.

20 El elemento de filtro puede presentar aberturas de paso inferiores a 0,5 mm, preferiblemente inferiores a 0,3 mm, de manera especialmente preferible inferiores a 0,2 mm. La selección del tamaño de las aberturas de paso tiene una influencia esencial en la preparación por ejemplo de café. Mediante el uso de aberturas de paso muy pequeñas puede garantizarse que el polvo de café empleado pueda molerse finamente y por consiguiente pueda prepararse un café intenso. En cambio es desventajoso que aberturas de paso muy pequeñas ofrezcan una resistencia mayor para el líquido que fluye de modo que la fabricación del alimento correspondiente exige más tiempo. Además por medio del tamaño de las aberturas de paso puede influirse también en la crema deseada con frecuencia en la preparación de un café.

25 El elemento de filtro puede comprender una lámina de filtro o una lámina perforada. Por una lámina de filtro se entiende en particular una lámina o membrana en forma de un papel de filtro o de un filtro de polímero o un filtro de polímero biológico. Tales elementos de filtro en forma de una lámina de filtro o de una lámina perforada han de integrarse con un manejo sencillo y de manera asequible en la cápsula.

30 El elemento de filtro puede estar sujeto en toda la estructura de soporte. Procedimientos posibles para la sujeción del elemento de filtro sobre las estructuras de soporte son adhesión, termosellado o soldadura. Con una sujeción del elemento de filtro en todas las estructuras de soporte puede impedirse que el elemento de filtro se expanda excesivamente en una zona y se doble y llene el espacio intermedio entre dos estructuras de soporte. Puede garantizarse que el elemento de filtro esté tensado de manera tirante por toda la estructura de soporte. Se sobreentiende que en el empleo de un elemento de filtro, que está sujeto sobre todas las estructura de soporte, las estructura de soporte o los elementos de soporte no pueden estar diseñados como anillos cerrados sin perforaciones, dado que sino no puede garantizarse el efecto de filtrado por toda la superficie del elemento de filtro. Sin embargo, en contraposición a esto toda la superficie del elemento de filtro puede utilizarse como superficie de filtro activa con segmentos de anillo distanciados unos de otros, anillos cerrados con correspondientes perforaciones o con un elemento de filtro, que no está sujeto sobre todas las estructuras de soporte. Por consiguiente puede realizarse un proceso de extracción del alimento líquido muy eficiente.

35 La cápsula puede estar diseñada de tal modo que no contenga aluminio alguno. Debe evitarse el aluminio en el uso de cápsulas para la preparación de alimentos líquidos debido a aspectos relacionados con el medio ambiente. La fabricación del aluminio o el reciclado del aluminio es compleja y requiere mucha energía. Por consiguiente una cápsula, que no contenga aluminio alguno está sometida a menos energía gris que cápsula correspondiente con aluminio. Para ello de manera ideal, todo el cuerpo de cápsula está fabricado de plástico, por ejemplo por medio de la técnica de moldeo por inyección o por medio de un procedimiento de embutición profunda. Los plásticos han dado buenos resultados como materiales habituales, conocidos por el experto en la materia. También la tapa y el elemento de filtro deben fabricarse por consiguiente a partir de una lámina de plástico o a partir un filtro de papel.

40 La estructura de soporte combinada con el elemento de filtro puede estar diseñada de tal modo que bajo presión atmosférica impida la salida de líquido desde la cápsula o se reduce a como máximo tres, preferiblemente como máximo dos, de manera especialmente preferible como máximo una gota por segundo. A este respecto por una presión atmosférica se entiende que la presión dentro de la cápsula es igual a la presión que domina fuera de la cápsula. Mediante una configuración correspondiente puede impedirse por consiguiente con éxito que la cápsula siga goteando o al menos reducirse a una medida aceptable. La máquina empleada con la cápsula por consiguiente se ensucia menos, aspecto en particular agradable para el usuario. Además el usuario puede constatar de manera más sencilla cuándo ha finalizado la preparación del alimento líquido.

- El elemento de filtro puede estar dispuesto en un plano con un desnivel configurado en el cuerpo de cápsula y el fondo puede estar rebajado con respecto al desnivel. Un desnivel de este tipo está configurado por ejemplo en la pared lateral del cuerpo de cápsula. Como alternativa sin embargo también el fondo puede presentar un escalón correspondiente que configura un desnivel. No solo el fondo presenta una profundidad mayor con respecto al
- 5 desnivel sino también la estructura de soporte asociada al fondo. Preferiblemente el elemento de filtro está fijado en el lado del borde sobre este desnivel. La estructura de soporte puede estar dispuesta en su lado dirigido al elemento de filtro igualmente en el mismo plano que el desnivel. Una configuración del cuerpo de cápsula de este tipo permite una fabricación muy sencilla y una configuración definida de la cámara para el alojamiento de la sustancia. Se simplifica el llenado de la cámara con la sustancia.
- 10 La abertura de salida de la cápsula puede estar recubierta por un apoyo central. Un recubrimiento de este tipo de la abertura de salida impide que el elemento de filtro se doble y la abertura de salida se tapone.
- La abertura de salida puede estar dispuesta en el extremo de un tubo de salida, presentando el tubo de salida en el lado de la cápsula varias aberturas de entrada dispuestas de manera circundante. Preferiblemente el tubo de salida termina en el lado de la cápsula sobre el apoyo central. Un tubo de salida de este tipo permite formar el chorro del
- 15 alimento preparado que sale de la cápsula, de modo que se realiza un flujo tranquilo. Adicionalmente el tubo de salida puede estar provisto con un formador de chorro central.
- En el tubo de salida o en su extremo, es decir en la zona de la abertura de salida puede estar dispuesta una lámina de cierre que permite un cierre de la capsula estanco a los aromas.
- Los elementos de soporte pueden presentar paredes laterales paralelas o inclinadas unas hacia otras, siendo el
- 20 ángulo incluido entre las paredes laterales preferiblemente inferior a 20°.
- Mediante figuras, que representan únicamente ejemplos de realización la invención se explica en detalle a continuación. Muestran:
- la figura 1: una vista desde arriba de una cápsula de acuerdo con la invención en una primera forma de realización,
- 25 la figura 2: una sección transversal a través de la cápsula de la figura 1 a lo largo de la línea A-A,
- la figura 3: un fragmento C representado ampliado de la figura 2,
- la figura 4: una sección central de una sección trasversal a través de la cápsula según la figura 1 a lo largo de la línea B-B,
- 30 la figura 5: una vista desde arriba de una cápsula de acuerdo con la invención en una segunda forma de realización, y
- la figura 6: un fragmento representado ampliado de una sección transversal a través de la figura 5 a lo largo de la línea D-D de forma análoga a la figura 3.
- Las figuras 1 y 2 muestran una cápsula de acuerdo con la invención 1 en una primera forma de realización. A este respecto en la figura 1 la cápsula 1 está representada en una vista desde arriba mientras que la figura 2 muestra la
- 35 cápsula 1 en una sección transversal a lo largo de la línea A-A según la figura 1. En la figura 2 está dibujada adicionalmente una tapa 5 que no puede verse en la figura 1. Además se ha indicado una sustancia 7 para la preparación de un alimento líquido esquemáticamente.
- La cápsula de acuerdo con la invención 1 presenta un cuerpo de cápsula 2 en esencia rotacionalmente simétrico. El cuerpo de cápsula 2 se forma por una pared lateral 4 y un fondo 10. En el fondo 10 está configurado un desnivel 3 que define una zona del fondo 10 rebajada. En esta zona del fondo 10 rebajada está dispuesta una estructura de
- 40 soporte 11 que comprende un apoyo central 12 así como varios elementos de soporte 13. El apoyo central 12 recubre una salida en el fondo 10 de la cápsula 1, que se forma por un tubo de salida 21 con una abertura de salida 20 así como aberturas de entrada 22 dispuestas en el lado de la cápsula. Los elementos de soporte 13 están dispuestos en forma de anillo coaxiales alrededor del apoyo central 12. A este respecto los tres elementos de
- 45 soporte 13 internos forman en cada caso anillos cerrados con perforaciones, mientras que el elemento 13 de apoyo más externo se forma por varios segmentos de anillo distanciados unos de otros.
- Sobre la estructura de soporte 11 está dispuesto un elemento de filtro 30 que impide que durante la preparación del alimento líquido partículas sin disolver de la sustancia 7 sean expulsadas mediante líquido de la cápsula 1. En el uso correcto de la cápsula 1 a través de su tapa 5 se inyecta agua con alta presión en una cámara 6 entre tapa 5 y
- 50 elemento de filtro 30.

En la cámara 6 el agua disolverá o calentará con vapor la sustancia 7 contenida en la misma. El alimento líquido preparado se prensa a través del elemento de filtro 30 y abandona la cápsula 1 a través del tubo de salida 21 o la abertura de salida 20. Para que el alimento preparado pueda salir de la cápsula 1 en un chorro de líquido ordenado, el tubo de salida 21 presenta un formador de chorros 23 dispuesto en el centro.

5 Al poder apoyarse el elemento de filtro 30 sobre la estructura de soporte 11, este puede diseñarse muy fino y por consiguiente de manera asequible. El peligro de la rotura se relaciona con el número de los elementos de soporte 13.

10 El cuerpo de cápsula 2 puede fabricarse a partir de un material sintético, por ejemplo en la técnica de moldeo por inyección. Cuando la tapa 5 se produce igualmente a partir de un material sintético puede alcanzarse un análisis de ciclo de vida significativamente mejorado con respecto a las cápsulas de café convencionales conocidas con aluminio.

15 La figura 3 muestra una parte C representada ampliada de la figura 2. Puede distinguirse la zona de mayor profundidad del fondo 10, configurándose en el fondo 10 un desnivel 3. Igualmente pueden distinguirse también los elementos de soporte 13 así como el apoyo central 12, que conjuntamente forman la estructura de soporte 11 sobre la que se apoya el elemento de filtro 13. Igualmente pueden distinguirse el tubo de salida 21 así como la abertura de entrada 22 en este tubo de salida. Las aberturas de entrada 22 permiten un paso del alimento preparado desde la zona de mayor profundidad del fondo 10 hacia el tubo de salida 21. Como ya se ha discutido previamente, tres de los cuatro elementos de soporte 13 están configurados como anillos cerrados con perforaciones y el elemento de soporte más externo como segmentos de anillo distanciados unos de otros. Al presentar los elementos de soporte 20 13 perforaciones o estar distanciados unos de otros, el elemento de filtro 30 puede fijarse no sólo sobre el desnivel 3 y el apoyo central 12 sino también sobre los elementos de soporte 13. El elemento de filtro 30 se sujeta por consiguiente de manera muy estable en la región de fondo de la cápsula 1. A pesar de ello el elemento de filtro 30 puede utilizarse sobre toda su superficie como filtro. El alimento preparado puede penetrar por consiguiente toda la superficie del elemento de filtro 30 y a pesar de ello llegar a la abertura de entrada 22 del tubo de salida 21.

25 La figura 4 muestra una parte central de una sección transversal a través de la cápsula 1 según la figura 1 a lo largo de la línea B-B. A este respecto el plano de corte se sitúa a través del anillo cerrado más externo del elemento de soportes 13. Se representa únicamente el plano de sección con este elemento de soporte. Pueden distinguirse claramente las perforaciones 14, que a pesar del elemento de filtro sujeto permiten un paso del alimento preparado a través del elemento de soporte 13.

30 La figura 5 muestra una vista desde arriba hacia una cápsula de acuerdo con la invención 1 en una segunda forma de realización. La cápsula presenta a su vez un cuerpo de cápsula 2 en esencia rotacionalmente simétrico. Puede distinguirse claramente de nuevo la estructura de soporte 11, que como elementos de soporte 13 presenta un apoyo central 12 así como varios segmentos de anillo dispuestos de modo coaxial alrededor del apoyo central 12. Únicamente el segundo elemento de soporte 13 más externo está configurado como anillo cerrado circundante, como se explica adicionalmente en la figura 6. A parte de la estructura de soporte 11 diseñada de diferente manera 35 la cápsula 1 es idéntica a la cápsula 1 de la figura 1.

40 En la figura 6 está representada una parte ampliada de una sección transversal a través de la cápsula 1 de la figura 5 a lo largo de la línea D-D de forma análoga a la figura 3. Puede distinguirse la zona de mayor profundidad del fondo 10, que contiene la estructura de soporte 11. La estructura de soporte 11 se compone de nuevo de un apoyo central 12 así como de cuatro elementos de soporte 13. Sobre esta estructura de soporte 11 está dispuesto el elemento de filtro 30 que se apoya además sobre el desnivel 3 del fondo 10. Sin embargo, a diferencia de la figura 3 en la figura 6 el elemento de filtro 30 está fijado sobre el desnivel 3 y sobre tres de los cuatro elementos de soporte 13 así como sobre el apoyo central 12. Sobre el segundo elemento de soporte 13 más externo se apoya el elemento de filtro 30 únicamente. Este elemento de soporte a diferencia de los otros elementos de soporte 13 está configurado 45 como anillo cerrado, que no presenta perforaciones. Mediante el apoyo suelto del elemento de filtro 30 sobre este elemento de soporte puede garantizarse que un alimento preparado, que fluye a través del elemento de filtro 30 pueda superar este elemento de soporte diseñado como anillo continuo. Esta superación permite una mezcla adicional del alimento en su camino desde el elemento de filtro 30 a través de las aberturas de entrada 22 hacia el tubo de salida 21.

50

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Cápsula (1) que comprende un cuerpo de cápsula (2) configurado preferiblemente rotacionalmente simétrico con al menos una pared lateral (4) y un fondo (10) con una abertura de salida (20), así como una tapa (5) que cubre el cuerpo de cápsula (2) y un elemento de filtro (30) para la formación de al menos una cámara (6), que contiene al menos una sustancia (7) para la preparación de un alimento líquido, en donde el elemento de filtro (30) separa la cámara (6) de la abertura de salida (20), en donde para el paso de un líquido a través de la cámara (6) la tapa (5) forma un lado de entrada y el fondo (10) con la abertura de salida (20) forma un lado de salida, en donde el fondo (10) presenta una estructura de soporte (11) con al menos un apoyo central (12) para el elemento de filtro (30), comprendiendo la estructura de soporte (11) varios elementos de soporte (13), que están dispuestos en el fondo (10) de la cápsula (1) y están configurados formando una sola pieza con el fondo (10), en donde la estructura de soporte (11) comprende varios elementos de soporte (13) dispuestos en anillos concéntricos, presentando los elementos de soporte (13) anillos cerrados con perforaciones (14), **caracterizada por que** la estructura de soporte (11) soporta y da estabilidad al elemento de filtro (30) de tal modo que resiste una presión necesaria para la extracción del alimento líquido y se descarta una rotura involuntaria del elemento de filtro (30).
- 15 2. Cápsula (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** un espacio libre entre elementos de soporte (13) adyacentes asciende como máximo a 3,0 mm, preferiblemente como máximo a 2,0 mm, de manera especialmente preferible como máximo a 1,5 mm.
3. Cápsula (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** los elementos de soporte (13) presentan segmentos de anillo distanciados unos de otros.
- 20 4. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la estructura de soporte (11) presenta una altura máxima de 2,5 mm, preferiblemente como máximo 2,0 mm, de manera especialmente preferible como máximo 1,5 mm.
- 25 5. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el elemento de filtro (30) presenta aberturas de paso (31) inferiores a 0,5 mm, preferiblemente inferiores a 0,3 mm, de manera especialmente preferida inferiores a 0,2 mm.
6. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el elemento de filtro (30) comprende una lámina de filtro (32) o una lámina perforada.
7. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el elemento de filtro (30) está sujeto sobre toda la estructura de soporte (11).
- 30 8. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** la cápsula (1) no contiene aluminio.
9. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el elemento de filtro (30) está dispuesto en un plano con un desnivel (3) en el cuerpo de cápsula (2) y el fondo (10) presenta una profundidad mayor con respecto al desnivel (3).
- 35 10. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la abertura de salida (20) está recubierta por un apoyo central (12).
11. Cápsula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** la abertura de salida (20) está dispuesta en el extremo de un tubo de salida (21) y el tubo de salida (21) presenta en el lado de la cápsula varias aberturas de entrada (22) dispuestas circundantes.

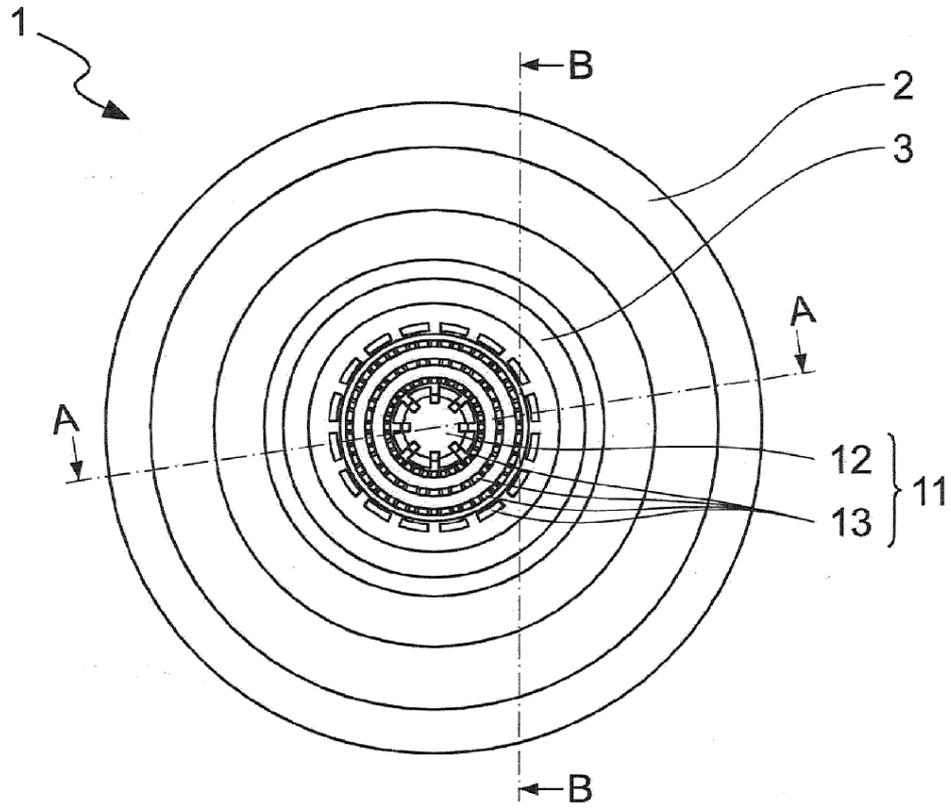


Fig. 1

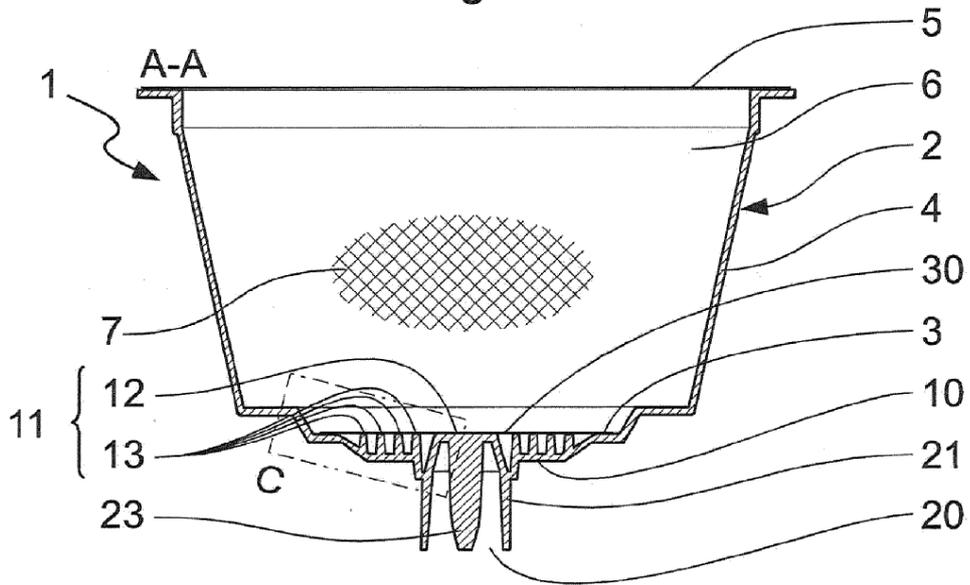


Fig. 2

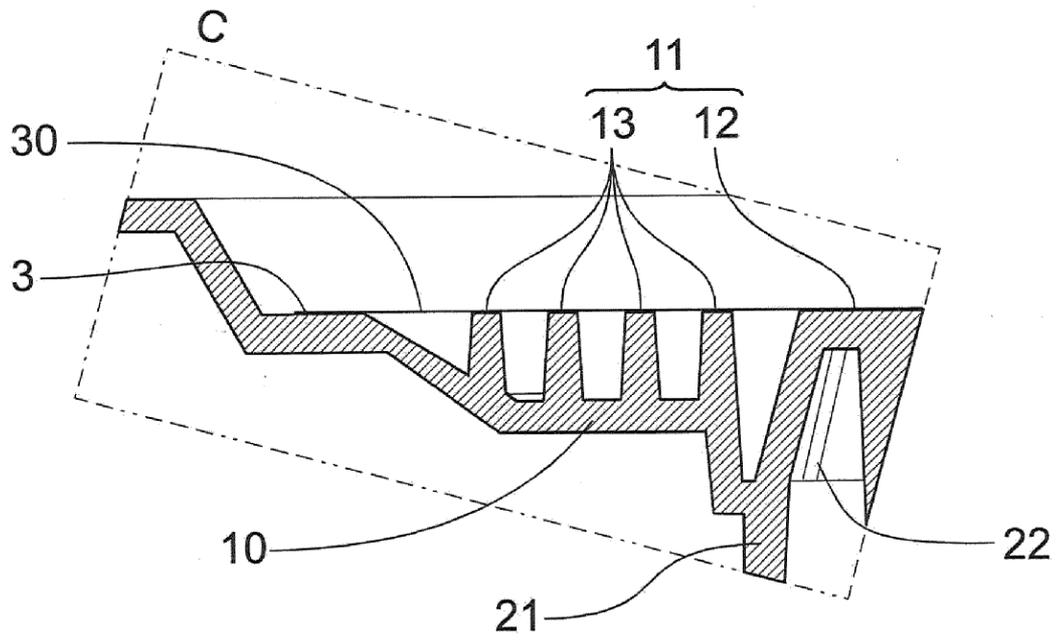


Fig. 3

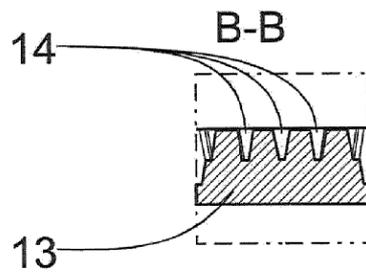


Fig. 4

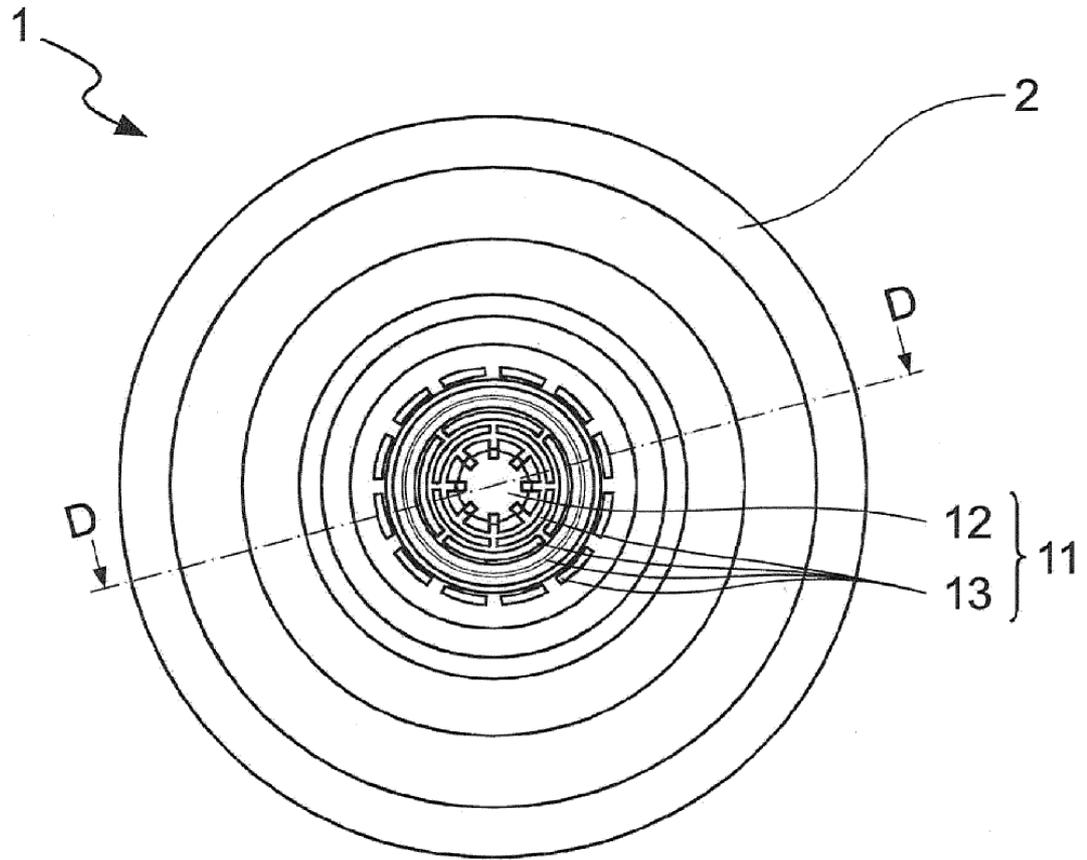


Fig. 5

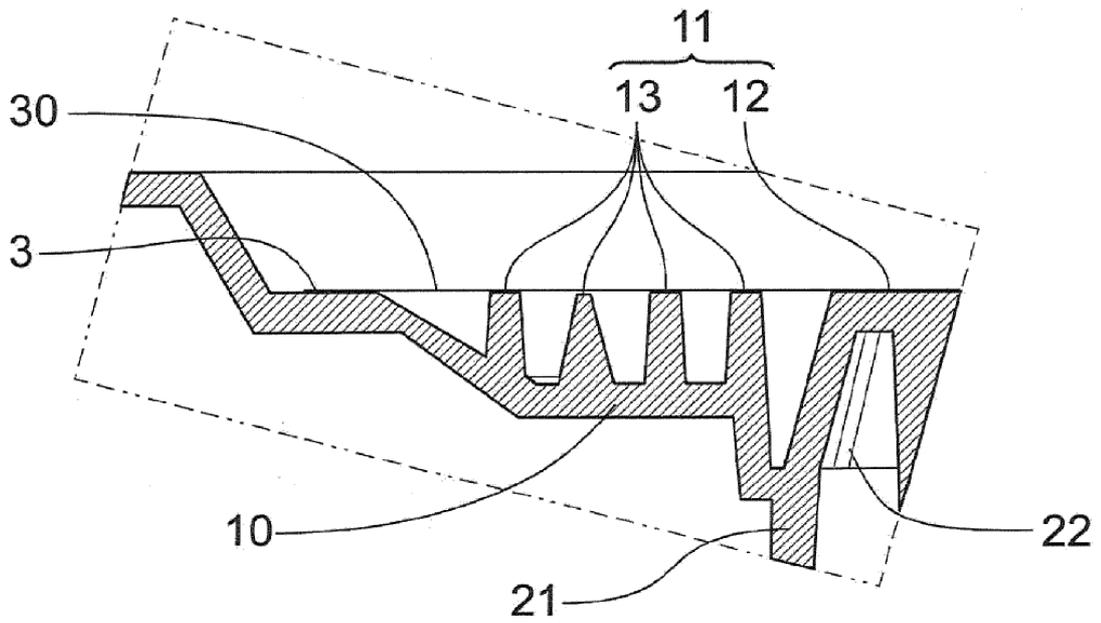


Fig. 6