

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 457**

51 Int. Cl.:

**B65D 85/804** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2011 E 19165225 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3521210**

54 Título: **Cápsula monodosis con identificación**

30 Prioridad:

**22.07.2010 DE 102010031988**

**02.09.2010 DE 102010044251**

**07.02.2011 DE 102011010534**

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

**25.09.2020**

73 Titular/es:

**K-FEE SYSTEM GMBH (100.0%)**

**Senefelder Strasse 44**

**51469 Bergisch Gladbach, DE**

72 Inventor/es:

**KRÜGER, MARC y**

**EMPL, GÜNTER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 784 457 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 monodosis con identificación

5 La presente invención se refiere a una cápsula monodosis para la preparación de una bebida con un elemento básico, que presenta una cavidad, en la que se prevé una materia prima de bebida y que se cierra por medio de una membrana fijada en el elemento básico.

10 Estas cápsulas monodosis son bastante conocidas y se ofrecen en el mercado en muchas formas de realización. Dado que con frecuencia las cápsulas son relativamente parecidas, puede ocurrir que las cápsulas de un fabricante se empleen en la cafetera automática de otro fabricante para la que no son apropiadas. Como resultado pueden surgir problemas de seguridad considerables y/o la cafetera automática puede sufrir daños. Por los documentos US 2007/157821 A1, WO 02/078498 A1, US 2010/078480 A1, US 2005/150391 A1, US 5 285 041 A, WO 2010/041179 A2 y WO 01/060712 A1 se conocen cápsulas con identificación.

15 Los documentos 2007/157821 A1 y US 2010/078480 A1 revelan respectivamente una cápsula monodosis para la preparación de una bebida, con un cuerpo de cápsula que se cierra con una lámina de cubierta, disponiéndose en la lámina de cubierta un código de barras o un RFID. El documento US 2007/157821 A1 revela el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento WO 02/078498 A1 revela una unidad monodosis para la preparación de café con una identificación de barras prevista de forma rotacionalmente simétrica en el fondo de la cápsula.

20 El documento US 2005/150391 A1 revela una cápsula monodosis para la preparación de una bebida de café con un cuerpo de cápsula que se cierra con una lámina de cubierta, disponiéndose un código de barras en la pared exterior del cuerpo de la cápsula.

El documento US 5 285 041 A se refiere a una máquina expendedora automática con un microondas, en el que se pueden calentar envases de alimentos con un código de barras. El código de barras controla el microondas.

El documento WO 2010/041179 A2 revela una cápsula monodosis con una estructura plegada.

25 El documento WO 01/060712 A1 revela un cuerpo de cápsula que en la pared lateral presenta molduras.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es el de proporcionar una cápsula monodosis apropiada para una cafetera automática específica y en la que al menos se reduzca el riesgo de un deterioro de la identificación.

La tarea se resuelve por medio de una cápsula monodosis según la reivindicación 1.

30 La presente invención se refiere a una cápsula monodosis para la preparación de una bebida con un elemento básico, que presenta una cavidad, en la que se prevé una materia prima de bebida. Una cápsula monodosis como ésta se fabrica, por ejemplo, de plástico, un material natural y/o un material biodegradable y presenta generalmente un elemento básico, especialmente un elemento básico embutido en profundidad, de forma preferiblemente troncocónica o cilíndrica. En la cavidad de la cápsula monodosis se introduce la materia prima de bebida que se extrae y/o disuelve, por ejemplo, con ayuda de un líquido, especialmente agua. Después de la introducción de la materia prima de bebida, el elemento básico se cierra por medio de una membrana. La membrana se prevé opuesta al fondo del elemento básico. La membrana puede ser del mismo material que el elemento básico o de otro material distinto y se fija en el elemento básico preferiblemente mediante sellado y/o por adhesión. En la cavidad se pueden prever además uno o varios componentes como, por ejemplo, un filtro, un distribuidor de líquido, un vellón, un fieltro, una lámina de bloqueo y/o similares. Para el caso de que se prevea un fieltro o un vellón, éstos se unen preferiblemente entre sí. El fieltro y/o el vellón se pueden disponer en varias capas, siendo posible que las capas se diferencien en el tipo del material de partida empleado y/o en su procesamiento. La membrana y/o el fondo pueden estar provistos de varias escotaduras (agujeros).

45 De acuerdo con la invención se prevé que esta cápsula monodosis presente una identificación que permita individualizar la respectiva cápsula monodosis. Individualizar significa, en el sentido de la invención, que la respectiva cápsula monodosis se puede asignar a un grupo apropiado para la respectiva cafetera automática. No es necesario que la cafetera automática reconozca especialmente de qué cápsula monodosis se trata, sino que identifique únicamente si la respectiva cápsula monodosis pertenece a un grupo de cápsulas monodosis apropiada para la respectiva cafetera automática. Individualizar significa en especial que las cápsulas monodosis no apropiadas para la respectiva cafetera automática no se puedan introducir en la misma y/o se caigan directamente y/o que la cafetera automática sólo se pueda poner en funcionamiento con las cápsulas correctas. Con preferencia, un sensor/elemento de detección previsto en la cafetera automática registra esta identificación y la compara preferiblemente con una identificación almacenada. Con preferencia, la cafetera automática, especialmente su bomba de presión que proporciona el agua, sólo se puede poner en funcionamiento si la identificación llevada a cabo coincide con la identificación de referencia. En caso contrario, la cafetera automática no funciona. El elemento de detección se prevé preferiblemente en la zona del conducto de introducción de las cápsulas monodosis de la cafetera automática. En otra forma de realización preferida, el elemento de detección se dispone en la zona de la cámara de cocción. Alternativamente, la identificación impide una introducción de la cápsula en la cafetera automática. Alternativa o adicionalmente se prevén, especialmente en el conducto de introducción, unos medios,

sobre todo medios mecánicos, con preferencia una o varias ruedas dentadas que impiden que una cápsula monodosis incorrecta pueda llegar al interior de la cafetera automática, especialmente al conducto de introducción.

En el caso de la identificación se trata preferiblemente de zonas planas con diferentes características ópticas, por ejemplo, características de reflexión. Estas zonas se pueden prever en la membrana, la pared lateral y/o en el fondo de la cápsula monodosis. Con preferencia, la cápsula monodosis presenta al menos dos zonas que se diferencian en sus características ópticas, por ejemplo, en sus características de reflexión.

Se prefiere además que la identificación consista en una escotadura y/o una protuberancia. Preferiblemente, las escotaduras y protuberancias se disponen de forma alternativa y/o se disponen al menos dos escotaduras o protuberancias separadas entre sí. Con especial preferencia se trata, en el caso de las escotaduras y/o las protuberancias, de una corona dentada prevista en la circunferencia exterior del borde y/o, al menos por secciones, en la zona de la pared de la cápsula monodosis. Las escotaduras y/o las protuberancias se pueden producir preferiblemente por cualquier proceso de conformación, por ejemplo, mediante embutición profunda. Además, la escotadura se puede producir por extracción material, en particular por punzonado o mediante láser, por lo que en esta forma de realización preferida de la presente invención hay que tener cuidado para que no se deteriore una capa de barrera eventualmente existente en el material de la cápsula monodosis para impida, por ejemplo, que la humedad o el aroma se escapen de la cápsula y/o que el vapor de agua u oxígeno penetren en la cápsula. La lectura de la identificación, que está codificado en la escotadura y/o protuberancia, se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante un proceso mecánico y/u óptico. Sin embargo, la identificación se puede emplear alternativamente o adicionalmente para evitar que la cápsula monodosis se pueda insertar en la máquina de café, en especial en la ranura de inserción. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante una corona dentada en la circunferencia de la cápsula monodosis y/o su borde, para lo que una rueda dentada prevista en la ranura de inserción sólo se puede girar, con lo que puede pasar la cápsula monodosis, si su corona dentada es compatible con los dientes de la rueda dentada, por ejemplo, si presenta la misma forma de diente y/o paso.

En otra forma de realización preferida de la presente invención, la identificación se prevé en la membrana, siendo la identificación una capa o una capa parcial de la membrana. En este tipo de identificación se puede tratar, por ejemplo, de un material ópticamente reconocible, por ejemplo, de un material fluorescente. En el caso de la identificación también se puede tratar de una identificación en forma de una capa metálica o de una capa ferrometálica o en forma de una tira metálica o ferrometálica dentro o sobre la membrana.

Con preferencia, la identificación consiste en una impresión legible por máquina. Esta impresión se aplica preferiblemente con un colorante aprobado para su uso en la industria alimentaria. Además, se prefieren los materiales fluorescentes como material de impresión o materiales de impresión cuyas propiedades ópticas cambian bajo la influencia de la temperatura. La impresión es preferiblemente un código de barras, un logo o una reseña.

En otra forma de realización preferida, la identificación consiste en una zona electroconductora que se prevé en todas partes de la cápsula, pero preferiblemente en y/o sobre su pared lateral, borde y/o fondo. Esta zona electroconductora provoca un cambio mensurable en un circuito, sea cual fuere su diseño, que da lugar al reconocimiento de la respectiva cápsula monodosis.

En otra variante de realización preferida, la identificación es una zona ferromagnética.

Se prefiere especialmente la identificación a través de un chip RFID.

Con la cápsula monodosis según la invención es posible evitar que las cápsulas monodosis no previstas para una cafetera automática determinada se puedan introducir en la misma. Por medio de la identificación también es posible que la cafetera automática reconozca el tipo de cápsula introducida en su cámara de cocción y que ajuste de forma correspondiente el proceso de preparación de bebida o alimento, es decir, la cantidad de agua, su presión y/o su temperatura.

Según otro objeto de la presente invención se prevé en la zona del fondo una zona debilitada, por ejemplo, mediante eliminación de material con ayuda de un láser. Esta zona debilitada se prevé especialmente en la zona del fondo de la cápsula, que se perfora con un punzón para preparar la bebida. Como consecuencia del debilitamiento de la lámina en la zona del punzón, por ejemplo, como consecuencia de la eliminación de material con ayuda de un láser, la fuerza necesaria para la perforación de la lámina es menor. El punzón de una cafetera automática correspondiente puede presentar una limitación de la fuerza, por ejemplo, en forma de un muelle que limita la fuerza con la que el punzón presiona la correspondiente zona debilitada. De este modo se puede evitar que las cápsulas carentes de una zona debilitada correspondiente se puedan emplear en una cafetera automática correspondiente. Por lo tanto, la zona debilitada constituye también una identificación.

Según la invención, la cápsula monodosis presenta una zona de borde prevista en el elemento básico. El borde se prevé con preferencia en la zona opuesta al fondo del elemento básico. La zona de borde se prevé en la zona del elemento básico opuesta al fondo. En esta zona de borde se dispone una membrana para el cierre del elemento básico después de la introducción de la materia prima en la cápsula monodosis. Sin embargo, el borde también puede servir para guiar la cápsula en un conducto de introducción de manera que caiga en la cámara de cocción en una posición muy específica. Al mismo tiempo, el borde puede servir de superficie de tope y/o de impermeabilización.

Preferiblemente, la cápsula monodosis presenta en la zona de borde, especialmente en su perímetro exterior y al menos por secciones, un elemento de unión positiva, de unión por fricción y/o un medio de detección. Con este elemento de unión positiva y/o de unión por fricción se pueden activar, por ejemplo, elementos complementarios situados en la zona de la máquina de café para permitir la inserción de la cápsula monodosis en la máquina de café y/o para accionar un sensor, por ejemplo, una rueda dentada, que envía una señal al sistema de control de la máquina en función de si se trata de la cápsula monodosis correcta o incorrecta. Sin embargo, alternativa o adicionalmente, estos elementos de unión positiva, unión por fricción y/o detección también pueden ser detectados por un detector para determinar si la respectiva cápsula monodosis es adecuada para la respectiva máquina de café.

En el caso del elemento de unión positiva, unión por fricción o y/o detección se trata preferiblemente de una corona dentada o de un segmento de corona dentada previsto especialmente en la circunferencia exterior de la rueda. Los dientes de esta corona dentada o del segmento de corona dentada pueden tener cualquier forma habitual, que el experto conoce, por ejemplo, de la construcción de engranajes. Sin embargo, los dientes tienen preferiblemente una forma triangular, rectangular, cuadrada u ondulada.

Con preferencia, en relación con la corona dentada o el segmento de corona dentada se prevé una superficie de sellado interior.

Otro estado de la técnica adicional o preferido consiste en una cápsula monodosis para la preparación de una bebida, provista de un componente básico fundamentalmente troncocónico o cilíndrico dotado de una cavidad para la recepción de una materia prima de bebida y de una membrana que cierra la cavidad, presentando el componente básico una zona de pared y además, por el lado opuesto a la membrana de la cápsula monodosis, una zona de fondo, presentando la zona de pared una pluralidad de ranuras y previéndose las ranuras entre la membrana y la zona de fondo de manera que se extiendan al menos por una parte de la altura de la zona de pared. También se pueden prever ranuras en la zona de borde de la cápsula monodosis, en especial en su perímetro exterior.

Esta cápsula monodosis presenta, frente a la cápsula monodosis según el estado de la técnica, la ventaja de que la zona de pared del elemento básico se refuerza por medio de la pluralidad de ranuras. La ventaja consiste, por una parte, en que la cápsula monodosis presente una mayor estabilidad mecánica, con lo que se evita una deformación y especialmente que la cápsula monodosis se doble lateralmente. Otra ventaja de la cápsula monodosis según la invención consiste en que, gracias a la disposición de ranuras en la zona de pared del elemento básico, se produzca un mejor comportamiento de paso del líquido de extracción a través de la cápsula monodosis en la cámara de cocción, dado que como consecuencia de la disposición de ranuras, especialmente de su desarrollo entre la membrana y la zona de fondo a través de al menos una parte de la altura de la zona de pared, se pueden aumentar considerablemente la calidad y fiabilidad del proceso de extracción. Según la invención existe ventajosamente la posibilidad de reducir en conjunto, mediante el aumento de la estabilidad mecánica como consecuencia del empleo de la pluralidad de ranuras, el grosor del material del elemento básico. La producción de la cápsula monodosis resulta así mucho más económica y compatible con el medio ambiente. Por otra parte, en la cámara de cocción se reduce o evita, gracias a la pluralidad de ranuras, una adhesión de la zona de pared a la pared de la cámara de cocción, lo que favorece la expulsión o retirada de la cápsula monodosis de la cámara de cocción. Otra de las ventajas de la pluralidad de ranuras es que, dentro de la cavidad, el flujo del líquido de extracción a lo largo de la zona base, se puede optimizar por medio de la estructura ranurada en la zona de pared, de modo que mediante la conformación de la estructura ranurada se pueda conseguir con medios sencillos, por ejemplo, una fluidización mejor o más fuerte del líquido de extracción en la cavidad o un flujo (laminar) más uniforme del líquido de extracción. Una fluidización más fuerte del líquido de extracción en la cavidad ofrece, frente al estado de la técnica, la ventaja de que a lo largo del lecho de la materia prima de bebida no se produzcan flujos de líquido principal no deseados u ocasionales, sino que el líquido pase por todo el volumen de la materia prima de bebida. Como consecuencia, el proceso de extracción resulta mucho más eficiente y se puede reproducir con mayor precisión.

La materia prima de bebida comprende especialmente un café en polvo (preferiblemente café torrefactado molido), chocolate en polvo, leche en polvo, té u otros productos similares. Alternativamente cabe la posibilidad de que la materia prima de bebida contenga un extracto de bebida, por ejemplo, café instantáneo.

Las ranuras son especialmente escotaduras y/o protuberancias que presentan preferiblemente una dirección de extensión principal lineal y que se extienden con preferencia a lo largo de la zona de pared o del perímetro del borde. Las ranuras se configuran con especial preferencia a modo de almas y/o muescas. Como consecuencia de las ranuras se produce, por ejemplo, una corona dentada. Las ranuras se forman opcionalmente por una cara interior orientada hacia la cavidad y/o por una cara exterior opuesta a la cavidad del elemento básico.

Según una forma de realización preferida de la presente invención, se prevé que las ranuras creen una identificación que permita individualizar la cápsula de la porción. La individualización en el sentido de la presente invención significa preferiblemente que la respectiva cápsula monodosis puede ser asignada a un grupo que es adecuado para la respectiva máquina de café respectiva o para la respectiva máquina con la que se prepara una bebida. No es necesario que la máquina de café o el dispositivo para la preparación de una bebida, que utiliza la cápsula monodosis según la invención, detecte en especial de qué cápsula monodosis se trata, sino simplemente que la respectiva cápsula monodosis pertenece a un grupo de cápsulas monodosis que es adecuado para el respectivo dispositivo para la preparación de la bebida, en particular una máquina de café. La individualización significa especialmente que las cápsulas monodosis, que no son adecuadas para la respectiva máquina de café (o el respectivo dispositivo para la preparación de la bebida) no se pueden insertar en esta última y/o se caen

directamente y/o que el dispositivo para la preparación de la bebida o la máquina de café sólo puede ponerse en funcionamiento con cápsulas monodosis según la invención ("cápsulas correctas") y que el funcionamiento correcto y adecuado del dispositivo para la preparación de la bebida o la máquina de café no es posible si no se utilizan las cápsulas monodosis individualizables o según la invención. De acuerdo con la invención se prevé preferiblemente que un sensor o un elemento de detección dispuesto en la máquina de café o en el dispositivo para la preparación de la bebida detecte esta identificación y la compare con una identificación, preferiblemente una identificación almacenada. Este proceso de detección o comparación también puede basarse, de manera especialmente preferida, en un ajuste mecánico, sobre todo un ajuste de una rueda dentada o de un contorno similar al de una rueda dentada que se encuentra en el dispositivo para la preparación de la bebida o en la máquina de café y que interactúa con la cápsula monodosis. Con preferencia, el dispositivo para la preparación de la bebida o la máquina de café sólo se puede poner en funcionamiento si la identificación determinada corresponde a la identificación de referencia o si el ajuste mecánico corresponde. Sólo en este caso se pondrá en funcionamiento el dispositivo para la preparación de la bebida, en particular se activará una bomba de presión o una bomba de agua. De lo contrario, la máquina de café o el dispositivo para la preparación de la bebida no se pondrá en funcionamiento. El elemento de detección o el elemento para el establecimiento de un ajuste mecánico se dispone preferiblemente en la zona de la ranura de inserción de las cápsulas monodosis de la máquina de café o el dispositivo para la preparación de la bebida. Alternativamente, también se puede prever que el elemento de detección o el ajuste mecánico impidan que la cápsula monodosis no adecuada se inserte en el dispositivo para la preparación de la bebida. Con la cápsula monodosis según la invención es posible impedir que se introduzcan cápsulas monodosis que no estén destinadas a un dispositivo específico para la preparación de una bebida. Por medio de la identificación también posible que el dispositivo para la preparación de la bebida, especialmente la máquina de café, detecte la clase de cápsula monodosis que se encuentra en su cámara de cocción y que ajuste debidamente el proceso de preparación de bebidas o alimentos, es decir, por ejemplo, la cantidad de agua, su presión y/o su temperatura.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la presente invención se prevé que al menos una parte de las ranuras presente, al menos en una zona parcial y en un plano paralelo al plano de extensión principal de la membrana, un contorno en forma de rueda dentada.

Así resulta ventajosamente posible que, en condiciones por lo demás iguales, como el grosor del material o similares, la zona a de pared de la cápsula monodosis se pueda realizar, por ejemplo, más resistente, se pueda conseguir una fluidización mejor del líquido de extracción y, por lo tanto, una mejora del proceso de extracción y se pueda lograr además de manera sencilla una identificación mecánica o un ajuste mecánico de la cápsula monodosis a un elemento de ajuste del dispositivo para la preparación de una bebida. En especial resulta ventajosamente posible que una rueda dentada, por ejemplo, dispuesta en el dispositivo para la preparación de una bebida, por ejemplo en la zona de un conducto de introducción o similar, interactúe con el contorno de rueda dentada de la cápsula monodosis, con lo que se consigue un ajuste mecánico que da lugar a que se detecte que en el caso de la cápsula monodosis se trata de una cápsula monodosis admisible y/o que se detecte el tipo de cápsula monodosis del que se trata y/o se provoque un giro de la cápsula monodosis alrededor de un eje de rotación, que se extiende fundamentalmente perpendicular al plano de extensión de la membrana con ayuda del conjunto de rueda dentada. Existe en especial ventajosamente la posibilidad de que el dispositivo para la preparación de una bebida abra la cápsula monodosis siempre en una posición de giro determinada, de modo que el proceso de extracción siempre se realice del mismo modo. Además, es posible que por medio de las ranuras se evite una introducción de la cápsula monodosis en la cafetera automática.

Con preferencia se prevé además que el elemento básico presente, opuesta a la zona de fondo, una brida/zona de borde para la fijación de la membrana en el elemento básico, presentando la zona de pared entre la zona de fondo en la brida/zona de borde preferiblemente un rebajo y extendiéndose las ranuras con preferencia a través de al menos una parte del rebajo.

Como consecuencia, resulta además ventajosamente posible que, por una parte, la zona de pared se realice especialmente estable y reforzada y que, por otra parte, el contorno en forma de rueda dentada de las ranuras se configure en la zona de pared de manera que se pueda absorber una carga mecánica en comparación elevada, de modo que un giro de la cápsula monodosis en el dispositivo para la preparación de una bebida se pueda llevar a cabo de forma sencilla y sin dañar la cápsula monodosis.

El elemento básico presenta preferiblemente en la zona del rebajo un diámetro mayor que en la zona de pared entre el rebajo y la zona de fondo.

Como consecuencia se crea ventajosamente una posibilidad especialmente sencilla y robusta que permita apilar las cápsulas monodosis o apilar el elemento básico de las cápsulas monodosis.

Se prefiere además que al menos una parte de las ranuras presente al menos en una zona parcial, en un plano paralelo al plano de extensión principal de la membrana, un contorno en forma de rueda dentada, de manera que el contorno en forma de rueda dentada se extienda, al menos en parte, en la zona del rebajo o de la brida/zona de borde.

Otras formas de realización preferidas de la presente invención se refieren a variantes de la cápsula monodosis, en las que se realizan una o varias de las siguientes características:

- el elemento básico se va estrechando en la zona del rebajo en dirección a la brida;

- las ranuras se extienden a través de la zona del rebajo en dirección a la zona de fondo;
- las ranuras se extienden en la zona de pared en, aproximadamente, un 20 % - 80 %, preferiblemente a través de, aproximadamente, un 40 % - 60 % de la extensión entre el rebajo y la zona de fondo;
- las ranuras se configuran de manera que por medio de las ranuras se refuerce la zona de pared y/o que por medio de las ranuras se prevea una fluidización de un líquido de extracción que fluye en la cavidad.

Otras formas de realización preferidas de la presente invención se refieren a una realización de la cápsula monodosis con una relación entre el diámetro de la zona de pared adyacente a la brida/zona de borde, por una parte, y el diámetro de la brida, por otra parte, de entre 0,85 y 0,89, en especial fundamentalmente de 0,87.

Además, se prevé ventajosamente que el diámetro de la zona de pared adyacente a la brida sea principalmente de 39 mm y/o que el diámetro de la brida sea principalmente de 45 mm. Con preferencia se prevé también que el elemento básico presente en la zona del rebajo un grosor de pared mayor que en la zona de pared entre la zona de fondo y la brida. Como consecuencia de la mejor estabilidad, debida a la configuración de la cápsula monodosis con ranuras en la zona de pared, se puede conseguir un ahorro de material considerable y, por lo tanto, un ahorro de costes y de consumo de energía en la fabricación de la cápsula monodosis.

Por otra parte, según la invención se prevé además con preferencia que dentro de la cavidad se disponga un elemento de filtración que divide la cavidad en una primera zona para la disposición de la materia prima de bebida y en una segunda parte para la recepción de un extracto de bebida, previéndose con especial preferencia que el elemento de filtración comprenda un material de vellón.

El empleo de una cápsula monodosis según la invención para la preparación de una bebida caliente constituye otro objeto de la presente invención.

A continuación, la invención se explica a la vista de las figuras 1 - 22. Estas explicaciones no limitan la idea general de la invención.

La figura 1 muestra una forma de realización preferida de una cápsula monodosis con diferentes zonas ópticas.

La figura 2 muestra una cápsula monodosis con un código de barras.

La figura 3 muestra una forma de realización preferida de una cápsula monodosis con escotaduras y protuberancias.

La figura 4 muestra una forma de realización preferida de una cápsula monodosis con diferentes zonas ópticas.

La figura 5 muestra un cuerpo de cápsula preferido con una función de llave.

La figura 6 muestra una pared de cápsula electroconductora preferida.

La figura 7 muestra una forma de realización preferida de una pared de cápsula monodosis cuya pared está dotada de diferentes características ópticas.

La figura 8 muestra un resalto de vaso ensanchado preferido de la pared de cápsula.

La figura 9 muestra una zona de borde electroconductora preferida.

La figura 10 muestra una cápsula preferida con un fondo de cápsula electroconductor.

La figura 11 muestra una forma de realización preferida con una capa a detectar por un detector de metales.

La figura 12 muestra un colador metálico preferiblemente previsto.

La figura 13 muestra una cápsula monodosis preferida con una zona ferromagnética.

La figura 14 muestra una cápsula monodosis no conforme a la invención con un código de barras en la zona de la lámina de cubierta.

La figura 15 muestra una cápsula monodosis preferida con una zona electroconductora en la pared.

La figura 16 muestra una forma de realización preferida con una cápsula monodosis con una corona dentada en la cámara de cocción.

Las figuras 17 a - c muestran diferentes formas de realización de la cápsula monodosis según la figura 16.

La figura 18 muestra la cápsula monodosis según las figuras 16 y 17 en unión positiva con una rueda dentada.

Las figuras 19 y 20 muestran esquemáticamente unas vistas de la cápsula monodosis según la invención de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Las figuras 21 y 22 muestran esquemáticamente dos cortes de una cápsula monodosis preferida.

La figura 1 muestra en la representación derecha una cápsula monodosis 1 no conforme a la invención, que presenta un elemento básico 2 con una pared 2.1 y una zona de fondo 2.2. La pared 2.1 y el fondo 2.2 definen una cavidad en la que se pueden prever una materia prima de bebida y, en su caso, un elemento de montaje. La cavidad se cierra, después del llenado, por medio de una membrana que se une preferiblemente a la zona de borde 2.4 del

- elemento básico, por ejemplo, mediante sellado o adhesión. Esta cápsula de café se introduce en una cámara de cocción 12 representada aquí esquemáticamente, en la que es atravesada por un líquido, por ejemplo, agua. Durante esta operación se extrae o disuelve la materia prima de bebida, con lo que se preparara la bebida deseada. Según la invención, la cápsula monodosis presenta una identificación con la que se puede comprobar si la respectiva cápsula monodosis es apropiada para la cámara de cocción prevista en la cafetera automática y para los parámetros de proceso ajustados. Si no fuera así, podrían surgir problemas de seguridad significativos. Como consecuencia del empleo de una cápsula monodosis equivocada, podría peligrar, por ejemplo, la estanqueidad de la cámara de cocción, de modo que el agua caliente podría salir a una presión elevada de la cafetera automática y poner en peligro a un usuario. Por otra parte, también cabe la posibilidad de que la propia cafetera automática sufra daños a causa de la introducción de una cápsula incorrecta. En este ejemplo se trata, en el caso de la identificación, de una forma de realización preferida con varias zonas elevadas 8 que presentan características de reflexión distintas a las de la zona situada entre las mismas. Como se representa por medio de las flechas, estas convexidades 8 pasan al lado de un elemento de detección, aquí un elemento de detección óptico, que detecta las zonas elevadas y/o las distintas características ópticas, por ejemplo, las características de reflexión de radiación, de las diferentes zonas 5, 6. El cambio entre estas zonas diferentes o el número de convexidades 8 constituyen la identificación. Después de detectar la identificación, ésta se compara con una identificación de referencia y, en el supuesto de que sea la misma, se permite la puesta en funcionamiento de la cafetera automática. Para el caso de que las identificaciones no coincidan, se impide especialmente la puesta en funcionamiento de la bomba que presiona, por ejemplo, el agua caliente a través de la cámara de cocción.
- Estas explicaciones en relación con la identificación son válidas para todos los demás ejemplos.
- La figura 2 muestra otra forma de realización de una cápsula monodosis. En este caso, ésta presenta, según una forma de realización no conforme a la invención, en la zona de la cara superior de la membrana, un código de barras. Este código de barras se puede imprimir por medio de una remoción del material o aplicar con ayuda de medios ópticamente reconocibles existentes en una lámina, por ejemplo, medios fluorescentes. Alternativamente, así como según la invención, es posible que anillos metálicos correspondientes formen parte de la lámina o se dispongan en la lámina. Las zonas del código de barras también pueden ser de un material ferromagnético. Como se simboliza por medio de la flecha 15, el código de barras se puede prever alternativamente por el lado opuesto a la membrana de la zona de borde del elemento básico. Este código de barras lo lee un detector 13, por ejemplo, en un conducto de introducción. El código de barras constituye una identificación según la invención.
- La figura 3 muestra otra forma de realización preferida de la cápsula monodosis según la invención. En este caso, la identificación se compone de escotaduras y protuberancias aplicadas mediante remoción de material o moldeo en la cápsula monodosis, aquí en su pared 2.1. Estas escotaduras o protuberancias interactúan con medios de detección 13, que funcionan a modo de llave, pudiéndose activar la cafetera automática en este caso únicamente si todos los elementos 13 se encuentran en una escotadura correspondiente. Así se cambia, por ejemplo, un circuito de corriente, que especialmente se cierra.
- La figura 4 muestra fundamentalmente la forma de realización preferida según la figura 1, representándose en este caso además la alternativa de que las diferentes zonas ópticas se dispongan en la lámina de cubrición, por ejemplo, en forma de un código de barras.
- La figura 5 muestra una alternativa preferida de la forma de realización según la figura 3. Las convexidades 8 representan las barbas de una llave. La cafetera automática sólo se puede poner en funcionamiento si estas convexidades interactúan con las correspondientes escotaduras, con lo que se cambia debidamente un circuito de corriente. Este sistema no sólo se puede prever en la cámara de cocción, sino también en el conducto de introducción de la cápsula monodosis.
- La figura 6 muestra una forma de realización preferida, en la que se prevé un material eléctrico en un anillo periférico, preferiblemente de forma elevada. El material electroconductor se explora, por ejemplo, durante la introducción de la cápsula con contactos deslizantes eléctricos dispuestos en un conducto de introducción, que son contactos eléctricos de un circuito de mando.
- La figura 7 muestra la forma de realización preferida según la figura 6, previéndose en este caso en la zona anular unas zonas reflectantes o truncadas, por ejemplo, en forma de recubrimientos, que son leídas por los medios ópticos dispuestos en un conducto de introducción durante la introducción de la cápsula, que forman parte de un circuito de mando.
- La figura 8 muestra un anillo elevado preferido en comparación ancho como identificación. El conducto de introducción está dotado de un calibre de introducción que detecta si la cápsula monodosis presenta la identificación exigida. El anillo ensanchado se explora durante la introducción de la cápsula, por ejemplo, por medio de sensores mecánicos dispuestos en el conducto de introducción, que cierran los contactos eléctricos de un circuito de corriente.
- La figura 9 muestra otra forma de realización preferida de la cápsula monodosis según la invención. En este caso, la cara posterior de la zona de borde está provista de un recubrimiento electroconductor y se explora durante la introducción de la cápsula por medio de contactos deslizantes eléctricos dispuestos en el conducto de introducción, que son contactos eléctricos de un circuito de mando.

La figura 10 muestra otra forma de realización preferida de la cápsula monodosis según la invención dotada en este caso de un recubrimiento electroconductor, por ejemplo, de un recubrimiento de barniz conductor o de una lámina de aluminio. La exploración se produce durante la introducción de la cápsula con ayuda de contactos deslizantes eléctricos, que son los contactos eléctricos de un circuito de mando.

- 5 En la forma de realización preferida según la figura 11, la cápsula, aquí el fondo, presenta igualmente un recubrimiento electroconductor que se identifica durante la introducción de la cápsula por medio de un sensor de búsqueda de metales, aquí por ejemplo un sensor inductivo, dispuesto en el conducto.

En la forma de realización preferida de la figura 12, se prevé un componente metálico, aquí un colador 19, que también puede ser reconocido como identificación por un detector de metales.

- 10 En la forma de realización preferida según la figura 13 se prevé un material ferromagnético, aquí en el fondo de la cápsula. La lectura de la identificación se produce, por ejemplo, durante la introducción de la cápsula por medio de un imán dispuesto en el conducto de introducción. El material ferromagnético sirve aquí de identificación.

La figura 14 muestra de nuevo una forma de realización no conforme a la invención en la que se prevé un código de barras en la zona de la lámina de cubrición.

- 15 En la forma de realización preferida según la figura 15 se prevé un anillo metálico en la pared, que cierra un circuito de corriente previsto en la zona de la cámara de cocción.

- La figura 16 muestra otra forma de realización preferida de la cápsula monodosis 1 según la invención. Ésta presenta un elemento básico 2, que en este caso tiene una forma fundamentalmente cónica y que presenta una pared 2.1 y una zona de fondo 2.2. En este elemento básico se dispone la materia prima así como, en su caso, componentes, aquí un filtro. El experto entiende que en el elemento básico también se pueden prever otros componentes. Por el extremo opuesto a la zona de fondo 2.2 del elemento básico se dispone una zona de borde/brida 2.4 en forma de anillo circular, en la que se fija mediante sellado una lámina de cubrición. Esta zona de borde 2.4 presenta en su zona exterior (perímetro exterior) un elemento de unión positiva y/o de unión por fricción y/o un medio de detección 2.4.2. Como se puede apreciar especialmente en las figuras 17a – 17c, en el presente caso este medio 2.4.2 es una corona dentada 2.4.2, que se obtiene, por ejemplo, mediante la disposición de una pluralidad de escotaduras/ranuras equidistantes, que se prevén en la zona de borde. En el interior de esta corona dentada se prevé preferiblemente, en la zona de borde 2.4, una superficie de impermeabilización 2.4.1, que interactúa de manera impermeabilizante con una junta 21 dispuesta en la cámara de cocción 27. Esta junta 21 se encarga de que el agua, que fluye por la entrada de agua 28, entre en un orificio de la cápsula, que se produce con ayuda del punzón 29, y no fluya alrededor de la misma.
- 20
- 25
- 30

- Las figuras 17a – 17c muestran diferentes formas de realización del medio 2.4.2. En el caso de la forma de realización según la figura 17a, se prevén en la corona dentada cuarenta y cinco dientes, en la forma de realización según la figura 17b y en la forma de realización según la figura 17c. se prevén respectivamente veintidós y veintinueve dientes. El experto entiende que los dientes resultantes pueden presentar cualquier forma. Todas las figuras 17a – 17c muestran la forma en la que la cápsula monodosis 1 se sujeta por medio de dos brazos de soporte 30 en una parte de la cámara de cocción 27. Estos brazos de soporte 30 colaboran con el medio 2.4.2. Si éste no existiera, los brazos de soporte no podrían sujetar la cápsula y la cápsula no se podría introducir en la cámara de cocción, sino que se caería en un recipiente de expulsión situado por debajo. Por lo tanto, los brazos de soporte 30 también actúan a modo de calibre.
- 35

- La figura 18 muestra el medio 2.4.2 en combinación con un elemento de unión positiva 24, aquí un piñón, previsto en la cafetera automática. Este elemento de unión positiva 24 se prevé en el conducto de introducción 26 que presenta un orificio de conducto de introducción 22, a través del cual la cápsula monodosis se introduce en la cafetera automática. La distancia entre la pared interior de la cápsula 25 y el piñón 24 se dimensiona de manera que la cápsula monodosis sólo pueda pasar por el conducto de introducción si los elementos de unión positiva 2.4.2 se complementan con los dientes del piñón 27. Sólo entonces es posible que la cápsula monodosis provoque en su movimiento de caída, representada por medio de la flecha, la rotación del piñón 24, tal como se muestra también por medio de una flecha. Únicamente con esta rotación la cápsula monodosis puede pasar por el conducto de introducción y caer hasta llegar a la posición prevista. Si la cápsula monodosis no presenta elementos de unión positiva 2.4.2 o si éstos no son los correctos, la cápsula no puede llegar a través del conducto de introducción hasta la posición prevista. En el piñón 24 se puede prever adicional o alternativamente un sensor que registre el movimiento de giro y lo transmita a un sistema de control. Si el movimiento de giro comprende al menos un segmento de giro preestablecido. El sistema de control desbloquea, por ejemplo, la unidad de cocción. El experto se da cuenta de que en el borde de la cápsula se pueden prever también elementos de unión por fricción, que interactúen en unión por fricción con un elemento, por ejemplo, un borde, y lo activen, registrándose de nuevo este movimiento, con lo que se desbloquea la cámara de cocción.
- 40
- 45
- 50
- 55

El experto reconoce además que, en el conducto de introducción, por ejemplo, también se puede disponer un sensor, por ejemplo, una cámara, que registre la forma del medio 2.4.2. En este caso se podrían registrar la forma y/o la distancia de los dientes. Esta señal se transmite a su vez a un sistema de control para que desbloquee, por ejemplo, la cámara de cocción, siempre que se trate de la cápsula correcta.

En la figura 19 se representa esquemáticamente una vista de otra forma de realización de una cápsula monodosis según la invención de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención. En la figura 20 se ilustra igualmente de forma esquemática una vista de una cápsula monodosis, eligiendo sin embargo una vista en perspectiva diferente. La figura 19 muestra una vista desde delante de una cápsula monodosis. La figura 20 muestra una vista de la cápsula monodosis oblicuamente desde abajo. La cápsula monodosis se define en todas las figuras con el número de referencia 1. La cápsula monodosis 1 presenta un elemento básico 2 de forma fundamentalmente troncocónica, que se ha moldeado a modo de vaso y que rodea una cavidad 3. La cavidad 3 se cierra por medio de una membrana 4. La dirección visual según la figura 1 es fundamentalmente paralela al plano de extensión de la membrana 4, por lo que la membrana 4 sólo se indica en el borde superior de la cápsula monodosis. El elemento básico 2 comprende especialmente un material plástico blando, semi-rígido o rígido fabricado preferiblemente por embutición profunda. La membrana 4 comprende con preferencia una lámina fina de plástico o aluminio. El elemento básico presenta en la zona de la membrana una brida de fijación 17 preferiblemente perimetral, disponiéndose la membrana 4 en unión de materiales en la brida de fijación 17, especialmente mediante soldadura o adhesión. Dentro del elemento básico 2 se dispone preferiblemente un elemento de filtración no representado expresamente en las figuras. El elemento de filtración se fabrica, por ejemplo, de un material termoplástico, por ejemplo, de polipropileno. El elemento de filtración también se puede fabricar en forma de un material de vellón, por ejemplo, de un material termoplástico. El elemento de filtración divide la cavidad 3 preferiblemente en una primera parte y en una segunda parte, previéndose la primera parte para la recepción de una materia prima de bebida y la segunda parte para la recepción y especialmente para la recogida de un extracto de bebida no representado durante el proceso de extracción de la cápsula monodosis 1. Sin embargo, la primera y la segunda parte no se representan en las figuras.

La cápsula monodosis 1 se prevé para su inserción en un dispositivo no mostrado para la preparación de una bebida. Un dispositivo como éste para la preparación de una bebida consiste especialmente en una cafetera o en una cafetera automática; sin embargo, en el caso del dispositivo para la preparación de una bebida también se puede tratar de cualquier máquina para la preparación de una bebida de té, chocolate o de otro tipo. En la cámara de cocción de un dispositivo como éste para la preparación de una bebida, se aporta a la cápsula monodosis un líquido de extracción, preferiblemente a una presión elevada, especialmente agua o agua caliente. Este líquido de extracción interactúa con la materia prima de bebida dentro de la cápsula monodosis, de manera que se produzca un extracto de bebida o una bebida. El elemento de filtración sirve en este proceso de extracción especialmente de colador para el extracto de bebida.

El elemento básico 2 presenta, según la invención, una zona de pared 12 y una zona de fondo 11. La zona de pared 12 se extiende fundamentalmente entre la brida 17 y la zona de fondo 11. En la zona de pared 12 se prevé una pluralidad de ranuras 15, que se configuran especialmente en forma de muescas practicadas en la zona de pared 12 y orientadas hacia la cavidad 3, que se extienden sobre todo de manera longitudinal entre la brida 17 y la zona de fondo 11 (es decir, principalmente de forma perpendicular en la representación según la figura 19). Según la invención se prevé especialmente que las ranuras 15 se extiendan verticalmente a lo largo de la zona de pared 12, es decir, en dirección recta desde la brida 17 a la zona de fondo 11, sin que las ranuras se tengan que extender forzosamente por toda la longitud. Las ranuras 15 se configuran según la invención de manera que la zona de pared 12 resulte reforzada por la pluralidad de ranuras 15. La pluralidad de ranuras 15, distribuida especialmente por toda la zona de pared 12, evita además una adherencia entre la zona de pared 12 y la pared de la cámara de cocción del dispositivo para la preparación de una bebida después del proceso de extracción, lo que facilita una expulsión automática de la cápsula monodosis 1 de la cámara de cocción. La forma de realización de la cápsula monodosis 1 representada en la figura 19 presenta además un rebajo 16 dispuesto en la zona de pared 12 entre la brida 17 y la zona de fondo 11, concretamente a continuación de la brida 17 en dirección a la zona de fondo 11. El rebajo 16 presenta frente a la zona de pared restante 12, situada entre el rebajo 16 y la zona de fondo 11, un diámetro mayor (paralelo a la membrana 4). El contorno del rebajo 16 se configura preferiblemente de modo que el diámetro del rebajo 16 se reduzca ligeramente en dirección de la brida 7.

En la forma de realización de la cápsula monodosis preferida 1 representada en la figura 19 se prevé que las ranuras 15 se extiendan, en una primera parte parcial de las ranuras 15 en la zona del rebajo 16 y en otra parte parcial de las ranuras 15 del rebajo 16 al elemento de fondo 11, en un tramo a lo largo de la zona de pared restante 12, y que después terminen. En conjunto, las ranuras 15 se extienden, por ejemplo, a través del 50 % de la extensión de la zona de pared entre la brida 17 y la zona de fondo 11, produciéndose aproximadamente una tercera parte de la extensión de las ranuras 15 en la zona del rebajo 16 y las restantes dos terceras partes de la extensión de las ranuras 15 en la zona de pared restante 12 entre el rebajo 16 y la zona de fondo 11.

En la figura 21 se representa esquemáticamente un corte de la cápsula monodosis preferida 1 a lo largo de la extensión en altura de la cápsula monodosis, es decir, con una superficie de corte perpendicular respecto al plano de extensión de la membrana 4. En la figura 22 se muestra además un corte de la cápsula monodosis preferida 1 con un plano de corte paralelo a la extensión del plano de la membrana. Se reconoce que en la figura 21 se representa la cara interior de la cavidad de la cápsula monodosis 1. El material de la cápsula monodosis 1 o del elemento básico 2 de la cápsula monodosis 1 es tan fino que la realización de las ranuras 15 por la cara exterior representada en la figura 19 da lugar a escotaduras o protuberancias correspondientes por la cara interior. En la figura 22 se puede ver especialmente la realización del contorno en forma de rueda dentada 15', que resulta como consecuencia de la configuración de las ranuras 15 en la zona de pared 12 de la cápsula monodosis 1.

Lista de referencias

	1	Cápsula monodosis
	2	Elemento básico
	2.1	Pared
5	2.2	Zona de fondo
	2.3	Anillo periférico
	2.4	Zona de borde, brida
	2.4.1	Zona de impermeabilización
	2.4.2	Elemento de unión positiva, elemento de unión por fricción y/o elemento de detección
10	3	Cavidad
	4	Membrana
	5	Superficie brillante
	6	Superficie mate
	7	Escotadura
15	8	Protuberancia
	9	Impresión
	10	Zona electroconductora
	11	Zona metálica, zona de fondo
	12	Cámara de cocción, zona de pared
20	13	Elemento de detección, explorador, sensor
	14	Chorro
	15	Zona de borde, ranuras
	15	Elemento elástico, rebajo
	17	Código de barras, brida de fijación
25	18	Dimensión de la cápsula monodosis
	19	Componente, colador
	20	Zona ferromagnética
	21	Junta
	22	Orificio del conducto de introducción
30	23	Carcasa del conducto de introducción
	24	Elemento de unión positiva, piñón
	25	Pared interior del conducto de introducción
	26	Conducto de introducción
	27	Cámara de cocción
35	28	Entrada de agua
	29	Punzón de perforación
	30	Elemento de soporte

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Cápsula monodosis (1) para la preparación de una bebida, con un elemento básico (2), que presenta una cavidad (3) en la que se prevé una materia prima de bebida y una zona de borde (2.4) prevista en el elemento básico (2), cerrándose la cavidad por medio de una membrana (4) fijada en la zona de borde (2.4) del elemento básico, presentando la cápsula monodosis una identificación (5) que permite individualizar la respectiva cápsula monodosis, consistiendo la identificación en un código de barras, presentando el elemento básico una brida opuesta a la zona del fondo para la fijación de la membrana en el elemento básico, presentando el elemento básico una zona de pared y una zona de fondo, extendiéndose la zona de pared entre la brida y la zona de fondo, caracterizada por que en la zona de pared se practican múltiples ranuras y por que el código de barras se prevé por el lado opuesto a la membrana de la zona de borde (2.4) del elemento básico (2).
- 10
- 15 2. Cápsula monodosis (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que las ranuras se configuran en forma de ranuras acanaladuras orientadas hacia la cavidad que se extienden fundamentalmente a lo largo entre la brida y la zona del fondo.
- 20 3. Cápsula monodosis (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las ranuras se configuran en forma de acanaladuras orientadas hacia la cavidad que se extienden fundamentalmente a lo largo entre la brida y la zona del fondo, extendiéndose las ranuras a lo largo de la zona de pared verticalmente, es decir, en dirección recta desde la brida hasta la zona del fondo.
- 25 4. Cápsula monodosis (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las ranuras se configuran de modo que la zona de pared resulte reforzada por la pluralidad de ranuras.
- 30 5. Cápsula monodosis (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el material del elemento básico se configura de manera tan fina que la realización de las ranuras por la cara exterior dé lugar a escotaduras correspondientes por la cara interior.
- 35 6. Sistema que presenta una cápsula monodosis según una de las reivindicaciones anteriores, leyéndose el código de barras por medio de un detector, y con una máquina de café con una cámara de cocción en la que se aporta a la cápsula monodosis un líquido de extracción.
7. Sistema según la reivindicación 6, caracterizado por que la máquina de café sólo se puede poner en funcionamiento si la identificación de la cápsula monodosis coincide con una identificación de referencia.
8. Empleo de una cápsula monodosis (1) según una de las reivindicaciones 1 – 5 para la preparación de una bebida caliente.

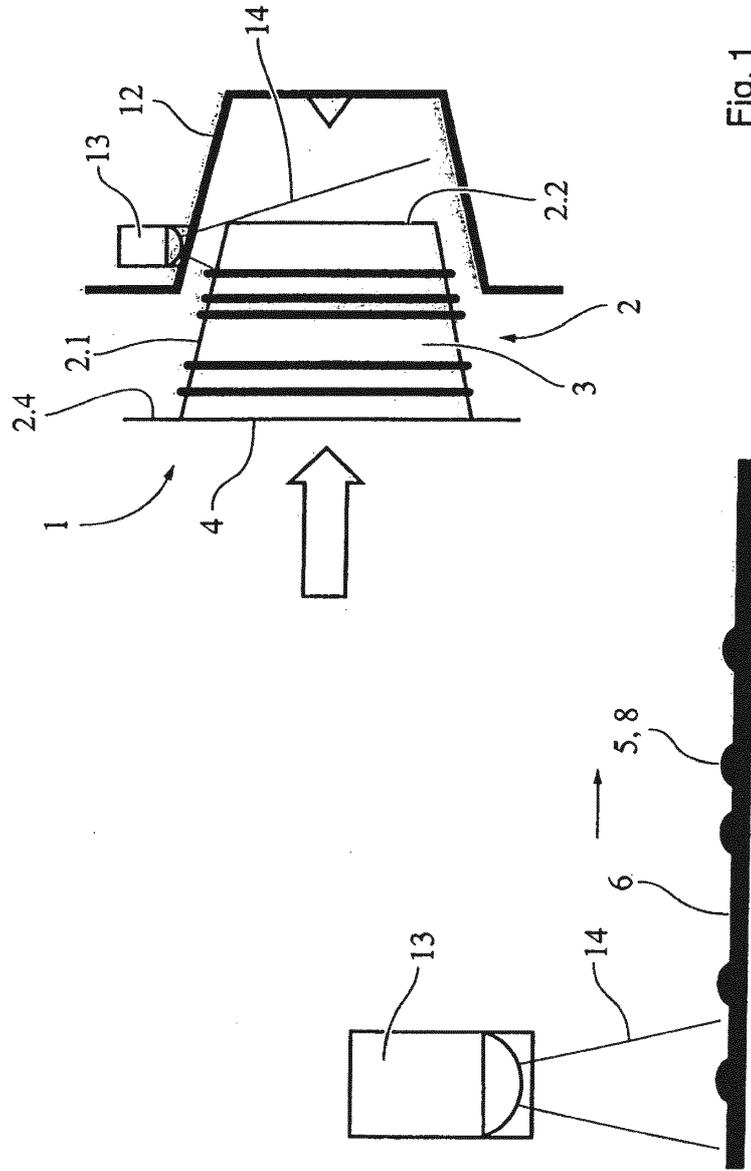


Fig. 1

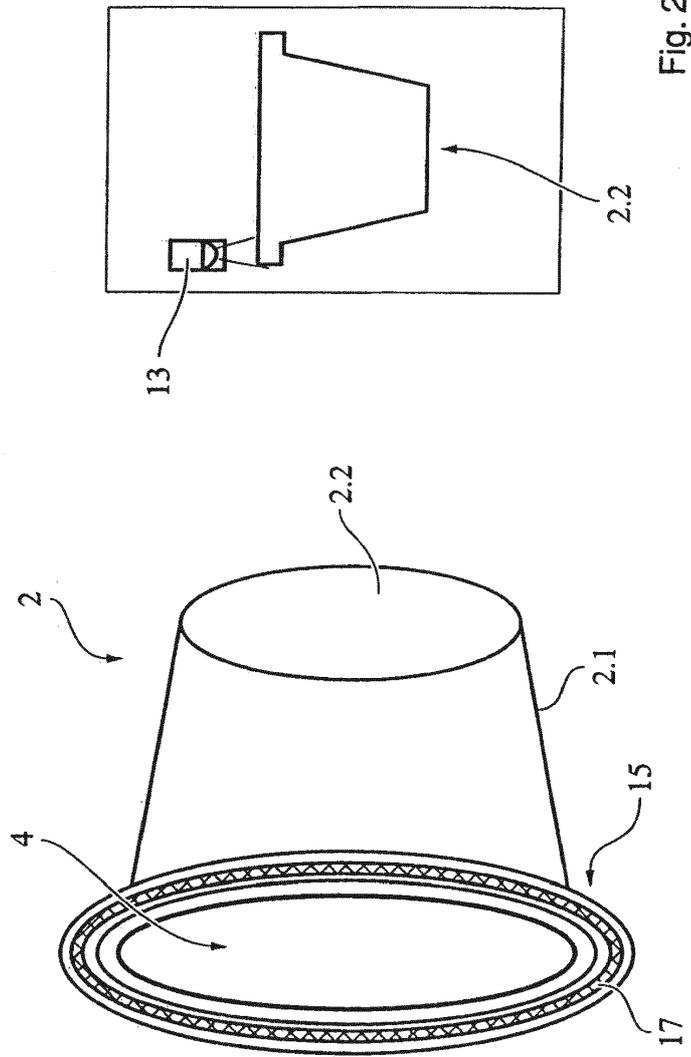


Fig. 2

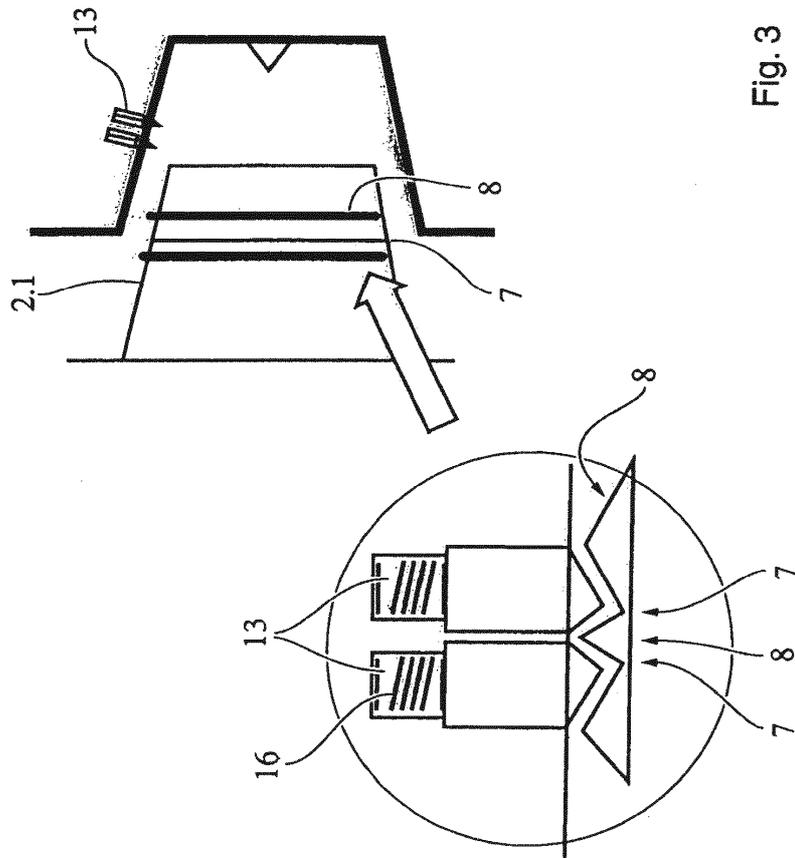


Fig. 3

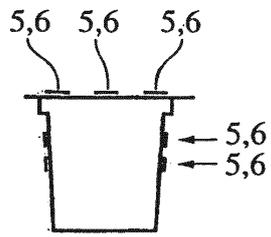


Fig. 4

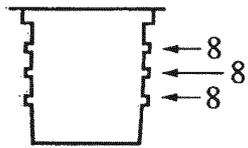


Fig. 5

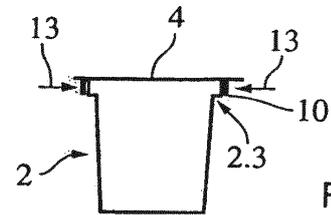


Fig. 6

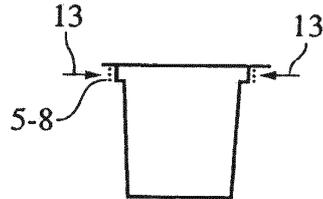


Fig. 7

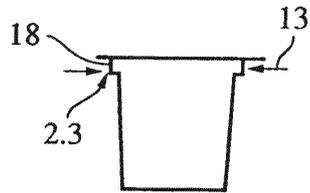


Fig. 8

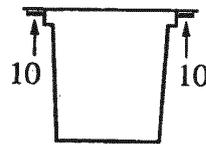
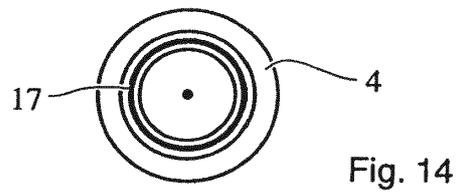
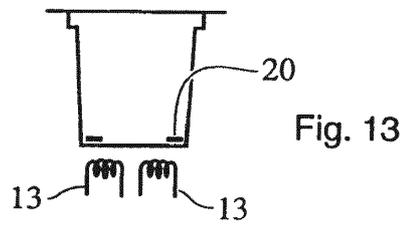
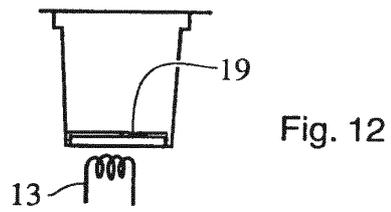
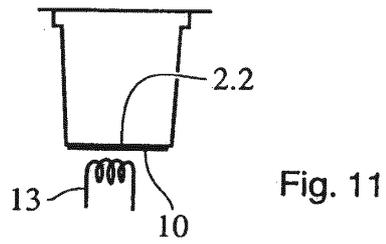
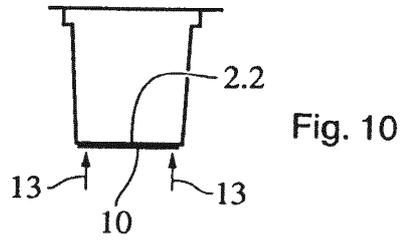


Fig. 9



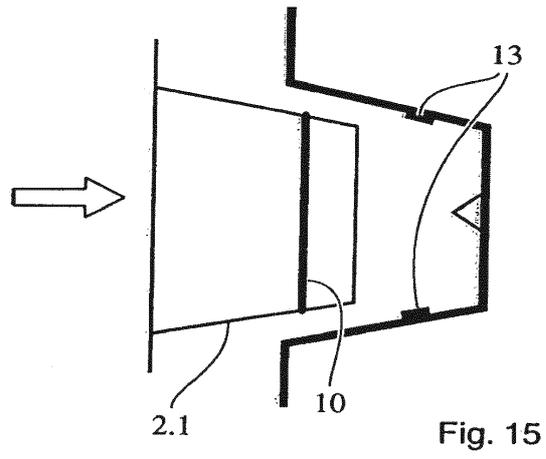


Fig. 15

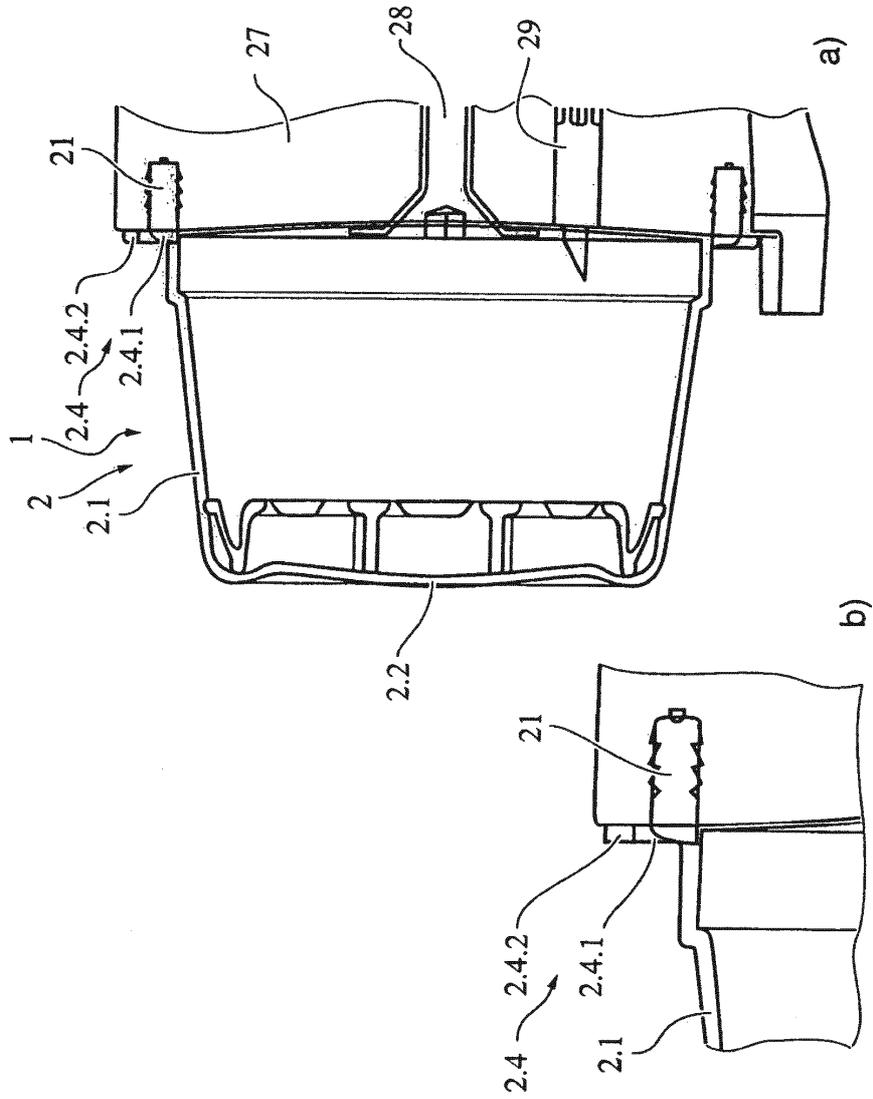


Fig. 16

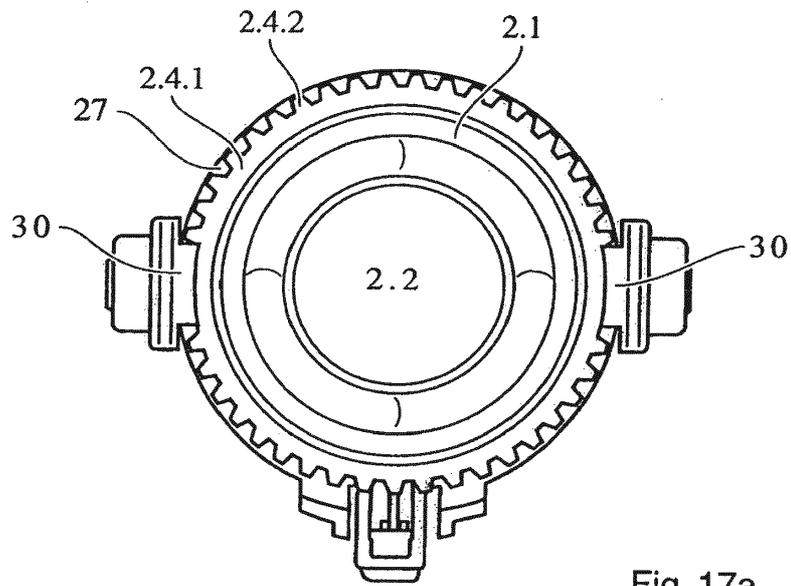


Fig. 17a

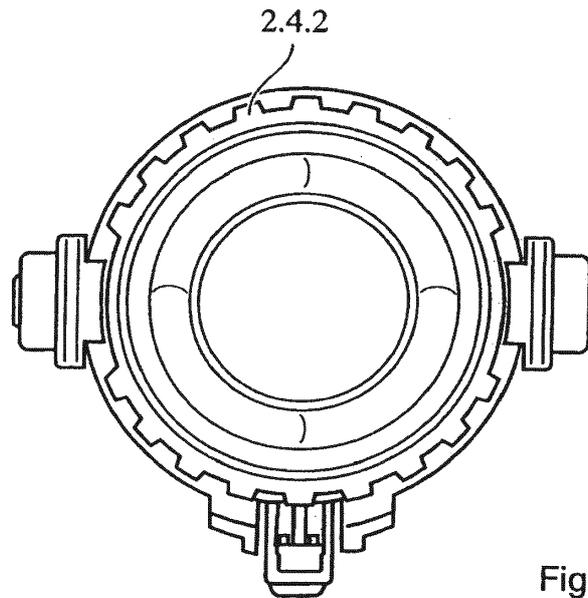


Fig. 17b

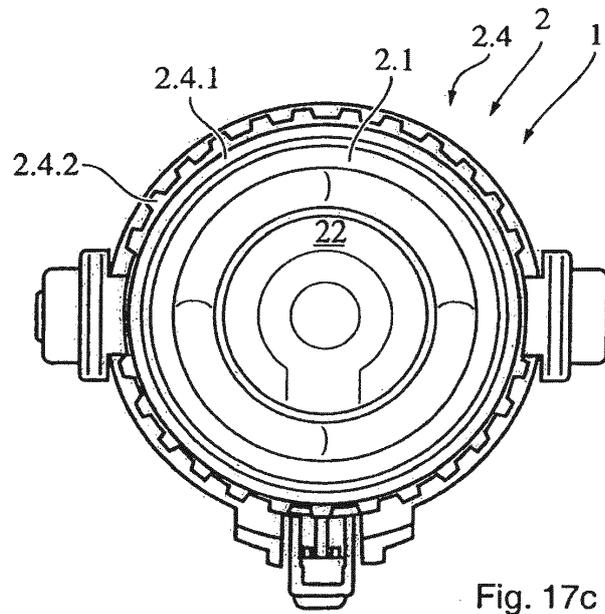


Fig. 17c

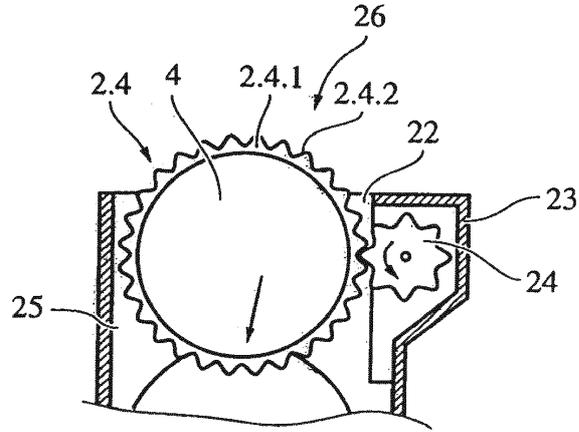
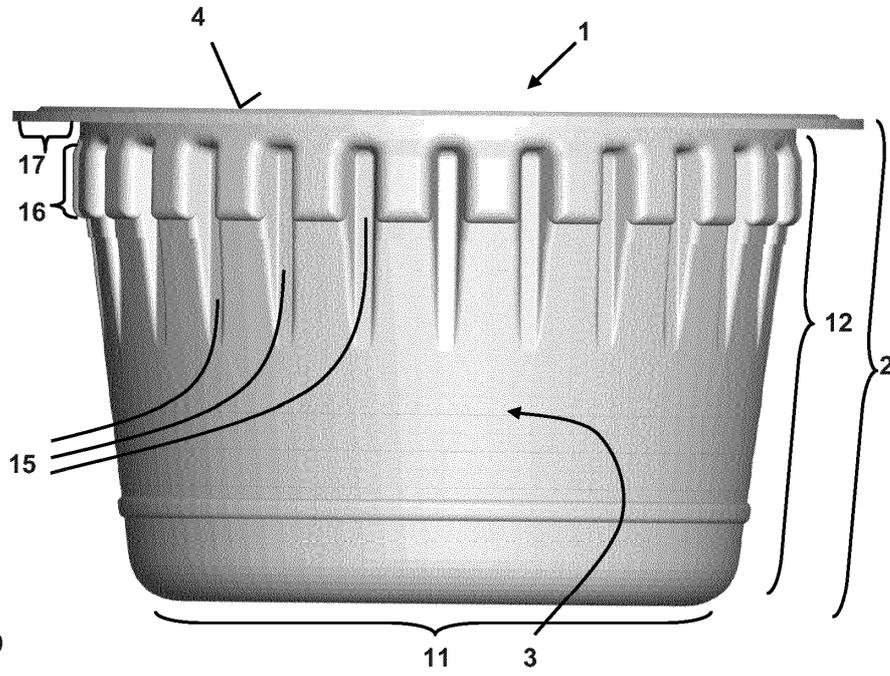


Fig. 18



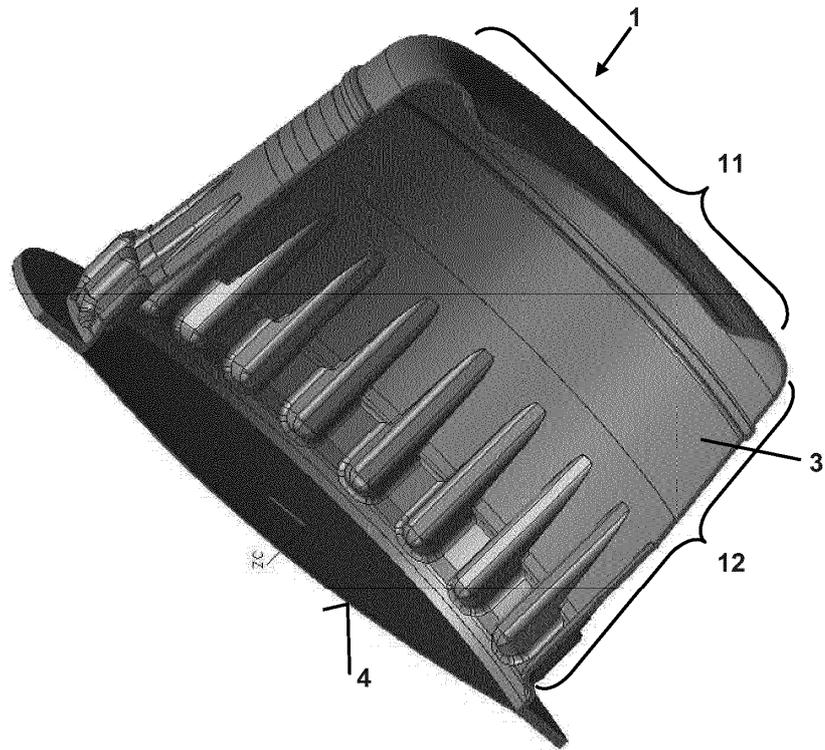


Fig. 21

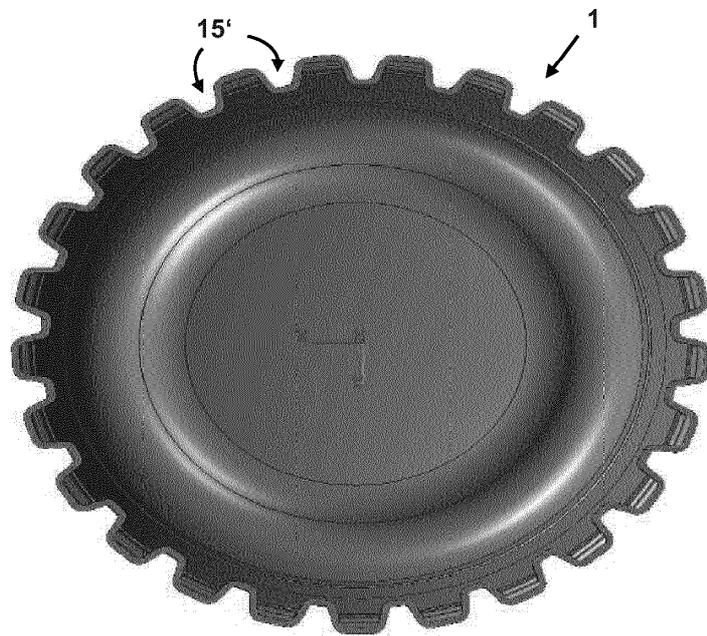


Fig. 22