

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 918**

51 Int. Cl.:

B65D 85/804 (2006.01)

A47J 31/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2008 E 08760547 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2152608**

54 Título: **Cápsula y procedimiento para la preparación de un líquido alimenticio por centrifugación**

30 Prioridad:

05.06.2007 EP 07109579

05.06.2007 EP 07109580

29.02.2008 EP 08102147

29.02.2008 EP 08102148

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

25.04.2013

73 Titular/es:

NESTEC S.A. (100.0%)

AVENUE NESTLÉ 55

1800 VEVEY, CH

72 Inventor/es:

YOAKIM, ALFRED;

DENISART, JEAN-PAUL;

RYSER, ANTOINE y

PERENTES, ALEXANDRE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 401 918 T3

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

DESCRIPCIÓN

Cápsula y procedimiento para la preparación un líquido alimenticio por centrifugación.

5 La presente invención se refiere de forma general a un sistema de cápsula y un procedimiento para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en un receptáculo pasando agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas.

Es conocido preparar bebidas en las que una mezcla que consiste en elaboración de café y polvo de café son separados por fuerzas centrífugas. Una mezcla de este tipo se obtiene reuniendo juntos agua caliente y polvo de café durante un tiempo definido. El agua es forzada entonces a través de un tamiz en el cual está presente material en polvo.

10 Los sistemas existentes consisten en la colocación de polvo de café en un receptáculo el cual generalmente es una pieza que no se puede quitar de una máquina tal como en el documento EP 0367 600B1. Los dispositivos de este tipo tienen varias desventajas. En primer lugar, el polvo de café debe ser dosificado apropiadamente de forma manual en el receptáculo. En segundo lugar, los residuos del café centrifugado se secan y deben ser extraídos rascando la superficie del receptáculo. Como resultado, la preparación de café requiere una gran cantidad de manipulación manual y por lo tanto consume mucho tiempo. Generalmente la frescura del café también puede variar mucho y esto puede impactar en la calidad en la taza porque el café generalmente viene a partir de un paquete a granel o el café es molido a partir de los granos en el propio receptáculo.

También, dependiendo de la dosificación manual del café y de las condiciones de la elaboración (por ejemplo, velocidad centrífuga, tamaño del receptáculo) la calidad en la taza puede variar mucho.

20 Por lo tanto, estos sistemas nunca han alcanzado un éxito comercial importante. El documento FR 1774878 se refiere a una cápsula para elaborar una bebida tal como té bajo una presión baja. La cápsula comprende un cuerpo cubierto por una pared de salida de cierre hermético y una tapa que comprende medios de punzado situados simétricamente respecto a un plano medio que atraviesa el plano central de la pared de salida de cierre hermético.

25 En la solicitud de patente alemana DE 102005007852, la máquina comprende un soporte que se puede quitar en el interior del cual se coloca una pieza en forma de copa del receptáculo, la otra parte o tapa estando unida a un eje de accionamiento de la máquina. Sin embargo, una desventaja es la intensa manipulación manual. Otra desventaja es la dificultad en controlar la calidad del café debido a una falta de control de la dosificación del polvo y a una falta de control de la frescura del polvo de café.

30 Otros dispositivos para la preparación de café por fuerzas centrífugas se describen en los documentos WO 2006/112691; FR2624364; EP0367600; GB2253336; FR2686007; EP0749713; DE4240429; EP0651963; FR2726988; DE4439252; EP0367600; FR2132310; FR2513106; FR2487661; DE3529053; FR2535597; WO2007/041954; DE3529204; DE3719962; FR2685186; DE3241606 y US- A-4545296.

35 Sin embargo, el efecto de las fuerzas centrífugas para la elaboración de café o preparar otras sustancias alimenticias presenta muchas ventajas comparado con los procedimientos de elaboración normales que utilizan bombas de presión. Por ejemplo, en los procedimientos de elaboración de café del tipo "expreso" es muy difícil dominar todos los parámetros los cuales influyen en la calidad de la extracción del extracto de café distribuido. Estos parámetros son típicamente la presión, el caudal el cual se reduce con la presión, la compactación del polvo de café la cual también influye en las características del flujo y que depende del tamaño de las partículas del café molido, la temperatura, la distribución del flujo de agua, etcétera.

40 Por lo tanto, existe la necesidad de proponer un nuevo sistema de cápsula y un procedimiento adaptada para el mismo para el cual los parámetros de la extracción puedan ser controlados mejor y más independientemente y por lo tanto puedan ser dominados mejor para controlar la calidad del líquido comestible distribuido.

45 Al mismo tiempo, existe la necesidad de un modo de preparar un líquido alimenticio el cual sea más conveniente comparado con los dispositivos de preparación de café por centrifugación de la técnica anterior y el cual provea una mejor calidad en la taza con un control más elevado de los parámetros de calidad importantes tales como la frescura y la dosificación exacta de la sustancia en el receptáculo.

Por lo tanto, la invención se refiere a un dispositivo de preparación de alimentos líquidos tal como se define por la reivindicación 1.

50 En un modo, dichos medios de abertura para proporcionar la(s) salida(s) de entrega de líquido son al menos un elemento para agujerear y/o un elemento de corte y/o un elemento de quemado.

Más particularmente, el cabezal de inyección de agua comprende un inyector de agua sin movimiento y un elemento de acoplamiento giratorio para acoplar la cápsula en cerramiento sobre el soporte de cápsula. El elemento de acoplamiento se gira de este modo conjuntamente con el soporte de cápsula durante la centrifugación de la cápsula en el dispositivo.

ES 2 401 918 T3

En un modo, los medios de abertura de la(s) salida(s) de entrega de líquido, por ejemplo, unos medios para agujerear u otros medios, pueden ser parte del elemento de acoplamiento giratorio del cabezal de inyección de agua.

5 En una posible configuración alternativa, los medios de abertura de la entrega de líquido, por ejemplo, unos medios para agujerear u otros medios, pueden ser parte del soporte de cápsula.

En un modo, los medios de abertura comprenden una serie de medios de abertura, por ejemplo, unos elementos para agujerear u otros medios, distribuidos a lo largo de una trayectoria sensiblemente circular alrededor del eje central.

10 Los medios de abertura, por ejemplo, unos elementos para agujerear, acoplan la cápsula de una manera tal que el momento giratorio puede transmitirse desde el dispositivo a la cápsula.

15 En un primer modo, los elementos de abertura, por ejemplo, unos elementos para agujerear, pueden estar dispuestos en el dispositivo de tal manera para agujerear la(s) salida(s) de la cápsula durante el cierre del dispositivo alrededor de la cápsula. En particular, los elementos de abertura están montados en el elemento de acoplamiento giratorio o soporte de cápsula para abrir la cápsula, por ejemplo, agujerear la(s) entrada(s) de líquido en la cápsula, durante el acoplamiento relativo o cierre del elemento de acoplamiento giratorio y el soporte de cápsula alrededor de la cápsula. Por ejemplo, los elementos para agujerear están situados suficientemente en relieve en relación a la superficie del cabezal de inyección de agua para agujerear la cápsula cuando el cabezal se acerca y acopla la cápsula en cierre. Preferentemente, la serie de elementos para agujerear comprende al menos cuatro elementos para conformar al menos cuatro pequeñas salidas de entrega de líquido en la periferia de la cápsula. Los elementos para agujerear pueden estar distribuidos a intervalos de unos 90 grados, proporcionando por lo tanto una entrega homogénea de líquido en la periferia de la cápsula.

Los elementos para agujerear pueden acoplar la cápsula y participar así en la transferencia del momento giratorio a la cápsula durante el giro.

25 En otro modo, los elementos de abertura están configurados para generar la(s) salida(s) de entrega de la cápsula después de que una determinada cantidad de agua se llene en la cápsula.

La cápsula puede comprender una membrana perforable hecha de unos materiales de aluminio y/o de polímero. En particular, la membrana punzable puede tener un espesor de entre 10 y 200 micras.

30 En un posible aspecto de la invención, el inyector de agua comprende además unos medios de abertura tal como un elemento para agujerear. Los medios de abertura pueden ser un elemento para agujerear dispuesto como un tubo hueco para agujerear, para inyectar agua en el centro de la cápsula.

El elemento para agujerear del inyector de agua tiene un diámetro inferior a 5 mm, preferentemente, entre 0,9 y 2,9 mm. De hecho, la presión en la cápsula aumenta desde el centro a la periferia. La presión de agua en el centro puede ser cercana a cero pero puede aumentar gradualmente hacia fuera. Por lo tanto, un pequeño diámetro del inyector proporciona una pequeña entrada en la cápsula para reducir la presión en el lado de entrada de la cápsula.

35 Los elementos de accionamiento del soporte de cápsula pueden estar conectados directamente al soporte de cápsula o conectados indirectamente al soporte de cápsula. Una conexión directa al soporte de cápsula puede obtenerse mediante un conjunto de accionamiento giratorio que comprende un motor giratorio y una transmisión de accionamiento que conecta el motor con la base del soporte de cápsula. La transmisión de accionamiento puede comprender una reducción o aumento de engranajes adecuada para proporcionar la relación de transmisión correcta al soporte de cápsula en función de la velocidad del motor. Una conexión indirecta al soporte de cápsula puede obtenerse mediante la transmisión del momento giratorio desde el cabezal de inyección de agua al soporte de cápsula. En este caso, la transmisión de accionamiento del conjunto de accionamiento giratorio está conectada directamente al lado superior del cabezal de inyección de agua, en particular al elemento de acoplamiento giratorio del cabezal.

45 El dispositivo de la invención puede alojar cápsulas hechas de materiales rígidos, semirrígidos y/o blandos. La cápsula puede estar hecha de materiales tales como plásticos, aluminio, materiales con base de celulosa u otros materiales bio-degradables, y combinaciones de los mismos. Preferentemente, la cápsula tiene una pared periférica hecha de una membrana agujereable. La membrana puede conformar una tapa de cierre hermético que cubre un cuerpo con forma de taza que aloja la sustancia alimenticia a elaborar.

50 En un modo, unos medios de válvula están dispuestos curso abajo de los medios de abertura de la al menos una salida de entrega de líquido de la cápsula. Los medios de válvula pueden comprender un anillo de cierre anular y unos medios elásticos para acoplar elásticamente el anillo en cierre sobre una parte periférica, por ejemplo, un borde, de la cápsula.

55 La invención también se refiere a un procedimiento para preparar un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en una cápsula de un único uso pasando el agua a través de la sustancia comprendiendo:

impulsar la cápsula en un giro centrífugo mientras se introduce agua en el centro de la cápsula,
pasar agua a través de la sustancia para formar un líquido alimenticio,

abrir al menos una salida de entrega de líquido en la cápsula que está descentrada periféricamente en relación al centro de la cápsula y entregar dicho líquido desde dicha al menos una salida de entrega de líquido.

5 En un posible aspecto del procedimiento, la al menos una salida de entrega de líquido se obtiene al agujerear la cápsula en el dispositivo. De este modo, la cápsula puede ser una cápsula cerrada herméticamente impermeable al gas que comprende ingredientes tales como café molido, café instantáneo, té en hoja, cacao, chocolate, un producto de crema, edulcorante, y combinaciones de los mismos que pueden preservarse en unas condiciones de atmósfera protegida para un largo periodo de tiempo. La cápsula se abre de este modo en el momento de uso en el dispositivo.

10 De acuerdo con un aspecto del procedimiento, la al menos una salida de entrega de líquido se obtiene al agujerear una membrana de cierre hermético de la cápsula. La membrana puede estar conformada de material plástico y/o metálico.

15 En un modo de la invención, el al menos un orificio de entrada se lleva a cabo mediante un efecto mecánico para agujerear la cápsula, por ejemplo, con unos medios externos para agujerear del dispositivo siendo desplazados en relación a la cápsula.

En este caso, el agujereado se lleva a cabo cuando se introduce la cápsula en el dispositivo tal como por efecto del dispositivo que cierra sobre la cápsula.

20 De acuerdo con el procedimiento, se introduce el agua en la cápsula a través de un orificio inferior a 5 mm, preferentemente, entre 0,9 y 2,9 mm. Tal como se menciona anteriormente, se prefiere una entrada de agua suficientemente pequeña en la cápsula a fin de reducir la presión interna del líquido en el lado de entrada y evitar por lo tanto problemas de escapes.

Preferentemente, se introduce el agua en el centro de la cápsula después de haber agujereado una entrada de agua en el centro de la cápsula.

25 De acuerdo con un aspecto de la invención, el líquido alimenticio entregado a partir de la cápsula se hace pasar a través de unos medios de restricción de flujo. Los medios de restricción de flujo pueden estar configurados para proporcionar una caída de presión de al menos 0,5 bares de presión relativa durante la centrifugación. Preferentemente, los medios de restricción de flujo están configurados para proporcionar una caída de presión de entre 1 y 6 bar, más preferentemente entre 1,5 y 4 bares, de presión relativa durante la centrifugación. Una restricción de flujo dentro de la trayectoria de flujo del líquido centrifugado permite controlar la liberación del líquido centrifugado para mejorar la interacción del agua con la sustancia dentro de la cápsula así como proporcionar eventualmente espuma al líquido por la liberación de presión y los esfuerzos cortantes que se generan en la restricción. Más particularmente, los medios de restricción de flujo permiten mantener una presión de varios bares en la periferia de la envoltura y retrasar la liberación del líquido.

30 Más particularmente, el líquido entregado a partir de la cápsula abre una válvula para abrir cuando una determinada presión se ejerce sobre la válvula por el líquido centrifugado. La válvula también regula el flujo de líquido y reduce el riesgo de bloquear las pequeñas salidas provistas en la cápsula por partículas de pequeño tamaño, por ejemplo, posos de café, en particular, en valores de presión relativamente bajos.

La válvula puede ser parte de la cápsula o puede ser parte del dispositivo.

40 Como resultado, el sistema de la invención proporciona una solución para preparar un líquido alimenticio en el que se puede llevar a cabo una liberación controlada de líquido alimenticio. Por ejemplo, la liberación de líquido puede retrasarse hasta que se ejerce una determinada presión sobre los medios de válvula. Una abertura retrasada de los medios de válvula permite mejorar la interacción entre el agua y la sustancia contenida en la cápsula y reduce el riesgo de bloqueo del flujo en la cápsula.

45 Para el café, por ejemplo, puede ser ventajoso optimizar la interacción de agua y las partículas de café molido para obtener una buena extracción de los compuestos del café y del aroma. Además, los medios de válvula proporcionan una restricción que puede mejorar la generación de espuma o crema de café.

50 Los medios de válvula pueden estar conformados por al menos una porción de acoplamiento del dispositivo la cual se desplaza relativamente a una porción de acoplamiento de la cápsula bajo el efecto del líquido presurizado para hacer un paso anular delgado de laminación para el líquido. El paso de laminación también permite generar un chorro de líquido de velocidad relativamente alta que impacta sobre una pared del dispositivo. Como resultado, se puede generar una relativamente gran cantidad de espuma tanto debido a la restricción que se genera por los medios de válvula y por el impacto del líquido sobre la superficie de impacto del dispositivo a una velocidad relativamente alta durante la centrifugación. Dependiendo de la cantidad de presión ejercida sobre los medios de válvula por el líquido centrifugado, puede diferir en amplitud la restricción provocada por los medios de válvula.

ES 2 401 918 T3

En un modo posible, los medios de válvula pueden calibrarse o ajustarse para abrir selectivamente un paso de líquido a través del dispositivo en un valor umbral de presión en la cápsula.

5 El líquido entregado a partir de la cápsula puede filtrarse además por unos medios de filtrado provistos en la cápsula. Dicha configuración tiene muchas ventajas porque el dispositivo se simplifica, el filtro no requiere limpieza puesto que se deshecha con la cápsula.

10 La invención también se refiere a una cápsula de un único uso para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación, que comprende:

una pared superior y una pared del fondo,

una pared lateral ensanchada que conecta las paredes superior y del fondo y,

una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de una sustancia alimenticia.

15 En un modo preferido, la pared lateral ensanchada forma un ángulo C inferior a 80 grados en relación a la pared superior. En particular, la pared lateral ensanchada forma un ángulo C entre 50 y 70 grados, más preferentemente de aproximadamente 60 grados, en relación a la pared superior.

20 Por lo tanto, el ángulo de la pared lateral ensanchada ha sido determinado para favorecer la salida del extracto líquido a partir de la cápsula en el lado de salida de la cápsula, es decir, en una porción periférica, anular de la pared superior de la cápsula. En particular, un ángulo de aproximadamente 60 grados ha mostrado unos resultados notables mientras que un ángulo de 85 grados ha mostrado resultados pobres (es decir, el café no sale de la cápsula).

Preferentemente, la pared superior comprende una región de salida dedicada para ser abierta para la liberación de la bebida. En particular, la región de salida puede ser una primera región periférica dedicada de dicha pared.

25 La pared superior puede comprender además una segunda región la cual es una central y la cual está dedicada para ser agujereada por unos medios de entrada de agua del dispositivo. Por ejemplo la región central es una región circular de una membrana perforable. Fuera de dichas primera y segunda regiones perforables, la pared superior no puede ser perforable. Por esto, puede estar provista una tapa interna o parte abombada debajo de la pared para reforzarla y evitar una perforación accidental de la pared superior, por ejemplo, membrana, por unos medios para agujerear externos.

30 En particular, dicha región de salida periférica forma parte de una membrana punzable que está dedicada para ser agujereada para proporcionar las salidas de bebida. El número de salidas agujereadas puede estar comprendido en el intervalo de 1 a 20, preferentemente desde 3 a 10 salidas. La membrana proporciona la ventaja importante de que proporciona más libertad para generar la entrada de agua y las salidas de líquido en las localizaciones adecuadas y en un número adecuado.

35 A fin de filtrar el líquido en la cápsula antes de que sea centrifugado hacia fuera a través de las salidas (por ejemplo agujereadas), se posiciona una parte de filtro en la cápsula para separar una cavidad que contiene la sustancia y una cavidad para recoger el líquido centrifugado.

40 A fin de facilitar la salida del líquido a través de la cápsula, la parte de filtro puede estar inclinada en relación a la pared lateral ensanchada. En un modo particular, para un área de filtrado mayor, la parte de filtro puede extenderse a lo largo de todo el espesor de la envoltura. Por ejemplo, la parte de filtro puede ser sensiblemente cilíndrica. Más específicamente, la parte de filtro puede ser una parte de prolongación integral con una tapa interna de la cápsula. La cápsula puede estar diseñada con un número limitado de piezas y puede estar montada de una manera más económica y más simple. En un modo diferente, la parte de filtro es sensiblemente paralela a la pared superior. En este caso, la parte de filtro está alejada de la pared superior por un hueco pequeño. La cápsula puede estar
45 diseñada de este modo más compacta con un volumen optimizado de la sustancia.

De acuerdo con las configuraciones preferidas de la cápsula, la cavidad de recogida está situada debajo de la región de salida periférica.

50 Más preferentemente, las paredes superior y del fondo tienen una superficie sensiblemente circular. Por lo tanto, la cápsula es un elemento con una forma de revolución de eje central que puede introducirse en un dispositivo de preparación de bebidas para ser centrifugada a lo largo de su eje.

La superficie superior puede ser una membrana punzable. La superficie inferior puede ser la parte del fondo de un cuerpo con forma de taza que comprende además la pared lateral y un margen a modo de saliente sobre el cual se sella la membrana punzable. El cuerpo con forma de taza está hecho preferentemente de materiales plásticos y/o aluminio.

5 Preferentemente, la envoltura se llena parcialmente con una sustancia para permitir a la sustancia moverse contra una pared periférica de la cápsula durante el proceso de centrifugación. El volumen libre en la envoltura de la cápsula se llena preferentemente al menos parcialmente con un gas protector para preservar la frescura de la sustancia. Un gas protector adecuado es por ejemplo el nitrógeno. El volumen libre puede ocuparse además

10 15 parcialmente por un gas proveniente de la sustancia tras el desgaseado de la sustancia en la cápsula. Dicho gas para café molido puede ser dióxido de carbono.

Preferentemente, la cápsula comprende una porción de filtro interna situada en la periferia de la envoltura. La porción de filtro interna puede ser una tapa interna perforada y/o una porción de material poroso. El cuerpo con forma de taza y la tapa interna pueden delimitar la envoltura de la cápsula. La tapa perforada tiene preferentemente una porción periférica de pared que comprende una pluralidad de ranuras radiales. La banda de material poroso puede estar situada alejada de la pared superior dentro de la cápsula. Por ejemplo, la porción perforada de tapa o la porción porosa puede estar situada unos pocos milímetros, por ejemplo 1-5 mm, lejos de la pared superior. Puede estar situada paralela a la pared superior o inclinada (por ejemplo a 90 grados) respecto a dicha pared superior. Dicha porción no es paralela a la pared lateral ensanchada sino que forma un ángulo con la pared lateral superior a 15 grados, preferentemente más de 45 grados. En otro modo, el filtro puede ser parte del dispositivo o estar formado por la membrana punzable y los elementos para agujerear.

20 La cápsula también puede comprender un rebaje de recogida conformando una porción anular debajo de la membrana punzable. El rebaje de recogida está posicionado para recoger el líquido centrifugado que atraviesa la porción de filtro. El rebaje de recogida puede tener unos pocos milímetros de profundidad, por ejemplo, 1-5 mm y unos pocos milímetros de ancho, 1-5 mm. El rebaje también proporciona un espacio para permitir que los elementos para agujerear salidas del dispositivo de producción de bebidas se alojen adecuadamente en la cápsula.

25 En un modo posible, la cápsula comprende una porción tubular que se extiende desde la tapa superior hacia el fondo de la envoltura para guiar al agua en la cápsula. Más preferentemente, la porción tubular central tiene una sección que aumenta hacia el fondo para permitir al agua forzar al agua a moverse hacia la envoltura por centrifugación.

30 En otro aspecto, la invención se refiere a una cápsula de un único uso para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación, que comprende:

una pared superior y una pared del fondo,

una pared lateral ensanchada que conecta las paredes superior y del fondo y,

una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de una sustancia alimenticia,

35 en la que la pared superior comprende una región periférica de salida dedicada la cual es perforable para proporcionar salidas para la liberación del líquido.

40 En una posible alternativa de cápsula, la invención se refiere a una cápsula para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación, que comprende:

una pared superior y una pared del fondo,

una pared lateral que conecta las paredes superior y del fondo y,

una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de una sustancia alimenticia,

en la que la pared lateral es cilíndrica y,

45 en la que al menos una porción de la pared lateral forma el lado de salida de la cápsula para la liberación de líquido centrifugado,

en la que la cápsula también comprende medios para cerrarla herméticamente de una forma manera impermeable al gas.

50 En una característica de la cápsula, la pared lateral cilíndrica es sólida y está prevista que se agujeree por unos medios externos para agujerear. En este caso, la pared superior, la pared inferior y la pared lateral están conectadas de una manera impermeable al gas.

En otra alternativa, la pared lateral cilíndrica tiene unos orificios de salida provistos a intervalos a lo largo de su

perímetro y unos medios de estanqueidad, por ejemplo, una membrana que cubre los orificios de una manera impermeable al gas. Los orificios de salida están provistos preferentemente a aproximadamente el plano medio transversal de la pared lateral.

5 La cápsula puede comprender unos medios de filtro para filtrar lo centrifugado antes de que el líquido se libere de las salidas de la pared lateral.

El término "cilíndrica" está previsto que cubra una pared lateral de sección circular tubular, formando un ángulo de 90 grados, con una tolerancia de + o - 5 grados, en relación con la pared superior de la cápsula.

10 En otra posible realización, la invención se refiere a una cápsula para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación, que comprende:

una pared superior y una pared del fondo,

una pared lateral que conecta las paredes superior y del fondo y,

15 una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de una sustancia alimenticia,

en la que la pared lateral tiene una sección transversal convexa la cual aumenta desde su unión con las paredes superior e inferior hacia un plano central transversal de la cápsula y,

en la que al menos una porción de la pared lateral forma la región de salida de la cápsula para la liberación de líquido centrifugado,

20 En un diseño particular, la pared lateral está conformada por dos porciones truncadas de paredes, en la que las secciones mayores de las porciones truncadas se conectan entre sí hacia el plano medio transversal de la cápsula.

En otro diseño particular, la pared lateral está conformada por una sección transversal convexa y sensiblemente curvada tal como, por ejemplo, una sección parabólica, ovoide o semicircular.

En otro diseño particular, la pared lateral está conformada de una sección transversal escalonada.

25 En dichas realizaciones, la región de salida de la cápsula está provista preferentemente en le área del vértice de la sección transversal convexa de la pared lateral.

El ángulo formado por cada porción truncada en relación a la pared superior o inferior que conecta, es preferentemente inferior a 85 grados.

30 La cápsula puede comprender unos medios de filtro para filtrar lo centrifugado antes de que el líquido se libere de las salidas de la pared lateral. Preferentemente, el filtro es distante de la pared lateral a lo largo del plano medio transversal dentro de la cápsula. El filtro puede ser un filtro cilíndrico que se extiende desde la pared superior a la pared inferior.

35 En otra posible realización, la invención se refiere a una cápsula para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación, que comprende:

una pared superior y una pared del fondo,

una pared lateral que conecta las paredes superior y del fondo y,

40 una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de una sustancia alimenticia,

en la que la cápsula comprende dos elementos de envoltura conectados en un margen cerrado herméticamente,

en la que el margen cerrado herméticamente está configurado para abrirse bajo el efecto de la presión de un fluido en la interfaz de los dos elementos.

45 Una ventaja es que una cápsula cerrada puede abrirse sin intervención del usuario. Otra ventaja es que la abertura puede retrasarse mejorando de este modo la interacción entre la sustancia, por ejemplo, café molido, y agua en la cápsula. La cápsula puede además cerrarse herméticamente de una manera impermeable al gas e incluir un gas protector para mejorar la frescura de la sustancia en la cápsula.

En particular, los dos elementos de envoltura pueden ser dos medios caparazones los cuales están cerrados

herméticamente a lo largo de un plano medio transversal. Por lo tanto, la cápsula puede ser simétrica en relación al plano medio y puede utilizarse en dos posibles orientaciones. En ese respecto, puede señalarse que los términos "superior" e "inferior" se utilizan por razones descriptivas prácticas pero no restringen el ámbito de la protección.

5 Los dos elementos pueden ser láminas flexibles que se cierran herméticamente con calor o con ultrasonidos al margen a modo de saliente. De este modo, el margen cerrado herméticamente puede romperse o desprenderse por la presión del líquido que se centrifuga en dirección a dicho margen. La abertura por el líquido bajo presión permite controlar el tiempo de residencia del líquido en la cápsula y mejora por lo tanto la interacción del agua y la sustancia en la cápsula. El retraso de tiempo puede depender del material de sellado en el margen cerrado herméticamente pero también depende de los parámetros operativos (es decir, velocidad de giro, cantidad de agua) del sistema.

10 Debería señalarse que el margen cerrado herméticamente podría abrirse también mediante un fluido bajo presión que no es el líquido tal como mediante un gas bajo presión. Se puede proporcionar un purgado de gas antes de la operación centrífuga para abrir las salidas.

15 La invención se refiere a un procedimiento para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación,

en la que la cápsula comprende dos elementos de envoltura conectados en un margen cerrado herméticamente,

en la que la cápsula se introduce en un dispositivo de preparación de bebidas de centrifugación y,

20 en la que el margen cerrado herméticamente de la cápsula se abre bajo el efecto de la presión de un fluido en la interfaz de los dos elementos.

De acuerdo con el procedimiento, la presión del fluido es el líquido centrifugado.

De acuerdo con el procedimiento, el margen cerrado herméticamente se rompe y/o se desprende para generar salida(s) para la liberación del líquido.

25 El margen cerrado herméticamente puede abrirse para conformar salidas discontinuas o, por el contrario, una ranura periférica continua.

La abertura de las salidas se controla preferentemente mediante el acoplamiento de superficies del dispositivo de preparación de bebidas las cuales están distanciadas del margen por un hueco controlado.

30 El término "líquido alimenticio" tiene aquí un significado amplio y comprende: un líquido culinario tal como sopa o salsa, un líquido bebible tal como extracto de café (obtenido a partir de polvo de café molido y/o instantáneo), chocolate líquido, leche (obtenida a partir de concentrado en polvo y/o líquido), extracto de té (obtenido a partir de instantáneo o en hojas), etc., o un líquido nutritivo tal como una fórmula infantil y combinaciones de los mismos.

La cápsula de la invención proporciona muchas ventajas sobre los sistemas centrífugos "abiertos" de la técnica anterior, en particular:

35 - una calidad superior del líquido entregado obtenido por la protección de la sustancia en la cápsula,

- una calidad más consistente del líquido entregado,

- de forma sorprendente, una mejor crema para café (más estable),

- más variedad de bebidas por la posibilidad de ajustar la tecnología de la cápsula a la naturaleza del líquido a entregar y/o la sustancia en la cápsula,

40 - un funcionamiento más cómodo,

- un funcionamiento más limpio.

45 Los términos "elaboración" o "elaborado" no se han de tomar en el sentido más restrictivo de extraer bajo presión un líquido a partir de una sustancia no soluble en su totalidad (tal como café molido o té en hoja) sino que ha de tomarse en un sentido más amplio tal como comprendiendo los procesos de interacción de una sustancia alimenticia y un líquido, preferentemente agua, incluyendo los procesos de extracción, infusión, adsorción, disolución, dilución, dispersión, mezclado, emulsión, hacer espuma y similares.

El término "agujerear" se ha de tomar en su sentido amplio e incluye el procesado mecánico y/o térmico para proporcionar un orificio directo en una pared de la cápsula.

El "rendimiento de la extracción" refleja la eficacia de la extracción y se define como el peso de sólidos totales en el

extracto líquido dividido entre el peso total de los ingredientes de café iniciales en la cápsula (por ejemplo, café tostado y molido). Este valor se expresa de forma típica en porcentaje.

5 El tamaño medio de partícula "D_{4,3}" representa el diámetro volumétrico medio del polvo del café tal como se obtiene por un procedimiento de difracción con láser utilizando un instrumento óptico Malvern ® y butanol como agente dispersante para las partículas.

Características adicionales de la invención se pondrán de manifiesto en la descripción detallada de las figuras que sigue a continuación. Solo se reivindica la realización de la figura 19.

La figura 1 es una vista en perspectiva desde arriba de una cápsula de la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva desde abajo de la cápsula de la invención;

10 La figura 3 es una vista en perspectiva de la cápsula con la lámina metálica de cierre hermético quitada;

La figura 4 es una vista de sección transversal de la cápsula de la invención;

La figura 5 es una vista en perspectiva de la tapa desde arriba de la cápsula de la invención;

La figura 6 es una vista en perspectiva de la tapa desde abajo de la cápsula de la figura 4;

La figura 7 es una vista en perspectiva del dispositivo de producción de bebidas de la invención;

15 La figura 8 es una vista en perspectiva del módulo de producción de bebidas en modo abierto;

La figura 9 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea A – A del módulo de producción de bebidas en un modo cerrado alrededor de la cápsula;

La figura 10 es una vista a mayor escala de la vista de la figura 9;

La figura 11 es una vista del conjunto de inyección de agua del módulo de las figuras 9 y 10;

20 La figura 12 es una vista en sección transversal de un módulo de producción de bebidas similar a la figura 9 pero para otra forma de realización de la invención;

La figura 13 es una vista en detalle el módulo de la figura 12;

La figura 14 es una vista en sección transversal de una variante de la cápsula de la invención;

La figura 15 es una vista desde el lado inferior de la tapa de la cápsula de la figura 14;

25 La figura 16 es una vista en sección transversal en perspectiva de una cápsula (sin sustancia en el interior) de acuerdo con otro modo de la invención;

La figura 17 es una vista en sección transversal de la cápsula de la figura 16;

La figura 18 es una vista en sección transversal de una cápsula de acuerdo con todavía otra realización;

30 La figura 19 es una vista en sección transversal de una cápsula de acuerdo con todavía otra realización con la membrana de cierre hermético superior quitada por motivos de claridad;

La figura 20 es una vista en sección transversal de otra variante para cápsula cilíndrica;

La figura 21 es una vista en sección transversal de otra variante para cápsula con una pared lateral en forma de V;

La figura 22 es una vista en sección transversal de otra variante para cápsula con una pared lateral en forma de U;

35 La figura 23 muestra un detalle de la cápsula de la figura 22 durante la centrifugación en un dispositivo de preparación de bebidas;

La figura 24 muestra un detalle de la cápsula de la figura 22 a lo largo de la dirección A de la figura 23;

La figura 25 es una vista superior de la cápsula de las figuras 22 a 24 durante centrifugación.

40 Como se muestra en las figuras 1 y 2, una cápsula preferida 1 de la invención globalmente comprende un cuerpo abombado 2 sobre el cual está sellada una lámina metálica de cierre hermético 3. La lámina metálica de cierre hermético 3 se sella sobre un margen periférico 4 del cuerpo en una porción anular de cierre hermético 5. El margen 4 se puede extender hacia fuera formando una porción anular pequeña, por ejemplo, de aproximadamente 2 – 5 mm. El cuerpo abombado comprende una pared del fondo 6 y una pared lateral 7 la cual preferentemente se ensancha en la dirección del extremo abierto grande del cuerpo opuesto a la pared del fondo. El cuerpo abombado

preferentemente es rígido o semirrígido. Puede estar formado de unos plásticos de grado alimenticio, por ejemplo, polipropileno, con una capa de barrera al gas tal como por ejemplo de EVOH y similar o una aleación de aluminio o un compuesto de plástico y aleación de aluminio. La lámina metálica de cierre hermético 3 puede estar fabricada de un material más delgado tal como un laminado de plástico que también incluya una capa de barrera o una aleación de aluminio o una combinación de plástico y aleación de aluminio. La lámina metálica de cierre hermético generalmente es de un grosor entre 30 y 250 micras, por ejemplo. El elemento de lámina metálica de cierre hermético puede estar agujereado para crear la entrada de agua y la salida o las salidas de la bebida como se describirá más adelante en la descripción.

En relación con la forma de realización de las figuras 3 a 6, la cápsula de la invención comprende un elemento interior que forma una tapa 8 la cual está insertada en el cuerpo abombado. La tapa 8 y el cuerpo 2 delimitan juntos una envoltura interior 14 para recibir la sustancia alimenticia 22. Preferentemente, la cápsula forma una simetría de revolución alrededor de un eje central A. Sin embargo, se debe observar que la cápsula no necesariamente puede tener una sección circular alrededor del eje A si no que puede adoptar otra forma tal como una forma cuadrada o poligonal. La tapa 8 se ilustra en las figuras 5 y 6. La tapa puede adoptar la forma de un disco de plástico que comprende una porción central 9 y una porción periférica 10. La porción central puede ser sustancialmente plana y puede comprender un puerto de entrada 11 para permitir la introducción de un elemento de inyección de agua del dispositivo de producción de bebidas. En el lado interior 12 de la tapa, el puerto de entrada se puede extender mediante una porción de entrada tubular 13 la cual sirve para asegurar que el agua es guiada hacia la dirección del fondo del cuerpo para asegurar un humedecimiento completo de la sustancia en la envoltura y reducir de ese modo el riesgo de dejar por ejemplo "puntos de polvo seco". Preferentemente, el puerto de entrada está cerrado por una pieza de cierre que se puede romper o perforar. Esta pieza sirve para evitar que la sustancia de la envoltura llene el intersticio entre la superficie superior de la tapa y la lámina metálica de cierre hermético. La tapa adicionalmente comprende una porción periférica 10 que incluye una ranura de recogida 16. El rebaje de recogida tiene una forma de U en sección transversal (figura 3) la cual se abre la dirección de la lámina metálica de cierre hermético. La ranura preferentemente se extiende de forma continua en la periferia de la tapa aunque puede ser sustituida por diversas porciones ranuradas discontinuas las cuales pueden estar separadas por elementos de refuerzo o paredes, por ejemplo. El rebaje de recogida comprende una porción periférica interior de la pared 17 en el interior de la cual está provista una serie de orificios de salida 18 que forman una comunicación fluida entre la envoltura 14 y el rebaje de recogida 16.

Preferentemente, la cápsula está dimensionada tal que proporciona un receptáculo óptimo dentro del cual se puede centrifugar el líquido desde el eje central hacia la porción periférica 17. En particular, la pared superior formada por la membrana de cierre hermético 3 tiene un grosor " W_1 " que es mayor que el grosor " W_2 " de la pared del fondo 6 de la cápsula. Por ejemplo, W_1 está comprendido entre 1,2 y 2 veces el grosor W_2 , más preferentemente, 1,3 y 1,8 veces W_2 . La distancia " T " entre la pared superior y la pared del fondo está además preferentemente comprendida entre 0,15 y 1,0 veces W_1 . Por ejemplo, la envoltura de la cápsula tiene una pared superior de W_1 (diámetro) entre 50 y 120 mm, una pared inferior de W_2 (diámetro) entre 30 y 80 mm y un espesor " T " de entre 10-50 mm. El ángulo " C " de la pared lateral ensanchada es preferentemente inferior a 80 grados en relación a la pared superior, preferentemente comprendida entre 50 y 70 grados.

Los orificios de salida también forman una restricción en el flujo del líquido centrifugado en la envoltura. El líquido centrifugado es forzado a pasar los orificios los cuales están dimensionados como una función del tipo de bebida a producir. Por ejemplo, para extracto de café expreso o corto, puede ser ventajoso proporcionar orificios más pequeños que para un extracto de café largo o "Americano". Para una misma velocidad de giro, unos orificios pequeños generan una resistencia mayor al líquido centrifugado el cual permanece más tiempo en la cápsula. Como consecuencia, la interacción entre el agua y las partículas de café es mayor y el líquido puede ganar en sólidos de café.

Como se ilustra en este ejemplo, los orificios pueden ser ranuras o taladros los cuales están distribuidos a intervalos en la porción periférica interior de la pared 17. Por ejemplo, el número de ranuras puede variar desde 5 hasta 200, preferentemente desde 10 hasta 100. Estas ranuras preferentemente tienen un ancho que es menor que el tamaño promedio estadístico de las partículas de la sustancia. Por ejemplo, las ranuras tienen un ancho de menos de 500 micras, más preferentemente inferior a 400 micras, lo más preferentemente entre 50 y 200 micras, para una sustancia la cual es café molido. Las ranuras se pueden extender si es necesario en la porción central 9 o en la porción del fondo del rebaje 16. Las ranuras pueden ser sustituidas por taladros de sección circular provistos de un diámetro menor que el tamaño promedio estadístico de las partículas de la sustancia.

El rebaje de recogida 16 forma una muesca periférica anular de profundidad pequeña, por ejemplo entre 2 y 10 mm para permitir la introducción de elementos de agujerear a través de la lámina metálica de cierre hermético para producir salidas para el líquido de la elaboración el cual es producido en la cápsula como se explicará más adelante en la descripción. El rebaje de de recogida está abierto hacia arriba hacia la membrana de cierre hermético que lo cierra herméticamente. El rebaje de recogida 16 comprende adicionalmente una porción periférica exterior 19 que forma un borde que se apoya en una porción de asiento 20 del cuerpo abombado. La porción exterior 19 se puede acoplar en la porción de asiento 20 mediante un acoplamiento de ajuste más o menos apretado. Una porción de cierre hermético adicional 21 que se extiende a lo largo de la superficie interior de la pared lateral del cuerpo y en la dirección del fondo del cuerpo abombado se puede extender desde la ranura para crear un cierre hermético

adicional contra la posible entrada de líquido entre la tapa y la superficie interior del cuerpo de la cápsula. Por supuesto, la forma de los medios ranurados de recogida puede adoptar diferentes configuraciones sin por ello salirse del ámbito de la invención. Por ejemplo, el rebaje 16 puede estar formado por la tapa 8 y la pared lateral 7 del cuerpo abombado (como se ilustra en la figura 13). En este caso, la porción periférica exterior 19 se puede omitir.

5 Como se ilustra en las figuras, la serie de orificios de salida, por ejemplo las ranuras 18, preferentemente están colocados en o cerca de la parte ensanchada de la envoltura con relación al eje central A. Por lo tanto, el líquido centrifugado tenderá a ser guiado a lo largo de la superficie interior de la pared lateral del cuerpo, hasta el lado interior 12 de la tapa y entonces a través de las ranuras. La tapa 8 está completamente cerrada por la lámina metálica de cierre hermético 3 cuando está sellada sobre el margen del cuerpo abombado. En una posible alternativa, la lámina metálica de cierre hermético podría cubrir únicamente el rebaje de recogida que incluye la zona de las ranuras.

Se debe observar que la tapa 8 puede ser un elemento rígido o semirrígido fabricado de plástico termo conformado o inyectado por ejemplo. Sin embargo, esta pieza también podría estar fabricada de una membrana flexible la cual se sella a la superficie interior del cuerpo abombado sin por ello salirse del ámbito de la invención.

15 También se puede observar que una pared de filtro se puede colocar también en el interior de la envoltura contra la superficie interior 12 de la tapa. Una pared de filtro puede proveer un filtrado mejorado, por ejemplo, para una sustancia de tamaño de partículas muy delgadas y/o para retrasar la liberación del líquido centrifugado fuera de la envoltura creando una caída de presión más alta. Una pared de filtro puede ser un filtro de papel o una película de plástico delegada la cual se encola sobre la superficie 12 de la tapa. La tapa puede estar simplemente insertada en el cuerpo de forma abombada o fijada mediante cualquier medio de conexión adecuado tal como por ejemplo soldadura por ultrasonidos.

El sistema que incluye una cápsula de la invención y un dispositivo de preparación de bebidas se ilustra en las figuras 7 y 8 y se describe ahora.

25 Por lo tanto, el sistema comprende una cápsula 1 como se ha mencionado antes y un dispositivo de preparación de bebidas 23. El dispositivo tiene un módulo 24 en el interior del cual se puede insertar una cápsula. La cápsula contiene una sustancia alimenticia para hacer la elaboración y la cápsula se quita del módulo después de la utilización para ser descargada (por ejemplo, para el desecho o el reciclado de las materias primas orgánicas e inorgánicas). El módulo 24 está en comunicación fluida con un suministro de agua tal como un depósito de agua 25. Unos medios de transporte del fluido tal como por ejemplo una bomba 26 están provistos en el circuito del fluido 27 entre el módulo y el suministro de agua. Un calentador de agua 28 está tradicionalmente provisto para calentar el agua en el circuito del fluido antes de que el agua entre en el módulo. El calentador de agua puede estar insertado en el circuito del fluido para calentar agua fresca que proviene del depósito o alternativamente puede estar en el depósito de agua que en tal caso se convierte en una caldera de agua. Por supuesto, el agua también se puede tomar directamente de un suministro de agua doméstico a través de una conexión de un grifo de agua.

35 El agua se puede alimentar en el módulo de preparación de bebidas 24 a baja presión o incluso a la presión de la gravedad. Por ejemplo, una presión de entre 0 y 2 bar por encima de la presión atmosférica se puede contemplar en la entrada de agua del módulo. Por ejemplo la bomba de agua puede suministrar una presión y un caudal de agua suficiente para proporcionar un flujo de agua continuo (es decir sin cortes de flujo debido al efecto centrífugo de bombeo en la cápsula) en las velocidades centrífugas de funcionamiento durante la centrifugación. El agua a una presión más alta de 2 bares se podría además distribuir si se utilizara una bomba de presión tal como por ejemplo una bomba de pistón.

45 El módulo de elaboración 24 puede comprender dos subconjuntos principales para encerrar la cápsula 29, 30; que principalmente comprende un subconjunto de inyección de agua o cabezal de inyección de agua y un subconjunto de recepción del líquido incluyendo un soporte de cápsula. Los dos subconjuntos conforman medios de posicionamiento y centrado para la cápsula en el dispositivo.

Los dos conjuntos se cierran juntos para encerrar una cápsula entre ellos por ejemplo mediante un sistema de conexión del tipo de bayoneta 31. El subconjunto que recibe el líquido 30 comprende un conducto del líquido 32, por ejemplo, que sobresale en un lado del subconjunto para el guiado del líquido centrifugado que proviene de la cápsula hasta un receptáculo de servicio tal como una taza o un vaso. El conducto del líquido está en comunicación con un receptor del líquido 33 que forma una cavidad anular con forma de U o V 63 colocada alrededor de un soporte de cápsula conformado por un tambor giratorio 34 en el interior del cual se inserta la cápsula como se ilustra en la figura 8. El receptor del líquido define con el tambor una cavidad intermedia 63 para recoger el líquido como se explicará más adelante en la descripción. Por debajo del subconjunto de recepción del líquido 30 están colocados medios para el accionamiento del tambor que recibe la cápsula 34 al giro en el interior del subconjunto.

55 Los medios de accionamiento comprenden preferentemente un motor giratorio 40 el cual puede ser suministrado con energía eléctrica o gas.

El subconjunto de inyección de agua comprende un lado de entrada del agua que comprende una entrada de agua 35 que comunica curso arriba con el circuito del fluido de agua 27.

En relación con las figuras 9 y 10, el tambor giratorio 34 está conformado como un soporte de la cápsula hueco con una cavidad interior 36 conformada de modo complementario para recibir la cápsula. El tambor giratorio 34 se prolonga él mismo axialmente mediante un árbol giratorio 37 el cual se mantiene en relación de giro con respecto a una base exterior 38 del receptor del líquido 33 por medios de guiado giratorios 39 tal como por ejemplo un rodamiento de bolas o un rodamiento de agujas. Por lo tanto, el tambor giratorio está diseñado para girar alrededor de un eje medio I mientras la base exterior 38 del receptor está fija con relación al dispositivo. El receptor del líquido 33 se puede fijar a un alojamiento 43 del motor mediante espárragos 44 por ejemplo. Un acoplamiento mecánico 41 está colocado en la interfaz entre el árbol giratorio 37 del tambor y el árbol 42 del motor 40.

Considerando el subconjunto de inyección de agua 29, como se ilustra en las figuras 10 y 11, comprende un inyector de agua dispuesto centralmente 45 el cual es fijo con relación al eje longitudinal I del dispositivo. El inyector de agua comprende un elemento tubular central 46 para transportar el agua desde la entrada 35 hasta la salida del agua 47 que está pensado para sobresalir en el interior de la envoltura 14 de la cápsula. La salida del agua está formada de medios de perforación 48 tal como una punta tubular afilada que es capaz de crear un taladro perforado a través de la lámina metálica de cierre de la cápsula y a través de la parte que se puede romper eventual de la entrada tubular 13 de la tapa.

Alrededor del inyector de agua está montada una pieza de acoplamiento giratorio de la cápsula 49. La pieza de acoplamiento 49 tiene un taladro central para recibir el inyector de agua y medios de guiado giratorio tal como un rodamiento de bolas o de agujas 50 insertado entre la pieza 49 y el inyector 45. La pieza de acoplamiento adicionalmente comprende elementos para agujerear la salida de 51, 52, 53, 54 que sobresalen de una pared de acoplamiento abombada 55 de la pieza 49. Los elementos de agujerear pueden ser partes cilíndricas pequeñas con una superficie de corte en pendiente capaz de cortar o perforar pequeños taladros en la lámina metálica de cierre hermético 3 de la cápsula. Los elementos de agujerear están dispuestos en la periferia de la pared 55, preferentemente distribuidos uniformemente para proveer diversos orificios en la cápsula para que el líquido centrifugado deje la cápsula formando diversos chorros de líquido. Por supuesto, es posible tener el inyector de agua 45 que sea un elemento giratorio en conjunción con la cápsula. En dicho caso, el inyector de agua puede estar fijado a la parte giratoria 49 y las dos partes pueden girar juntas a lo largo del eje I.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el subconjunto de inyección de agua 29 adicionalmente comprende un sistema de válvula 56 para controlar el flujo del líquido que es descargado desde el dispositivo. El sistema de válvula 56 puede estar dispuesto en la pieza de acoplamiento giratorio de la cápsula 49 en forma de una porción de acoplamiento anular 57 la cual es desviada bajo la fuerza de medios de carga elástica 58 tales como resortes. La porción de acoplamiento anular 57 incluye una superficie periférica de presión 59 la cual aplica una fuerza de cierre en el margen periférico 4 de la cápsula para que sea capaz de limitar el flujo de fluido bajo la fuerza de los medios de carga elástica. La superficie 59 puede formar un cono o "V" para aumentar la presión de cierre hermético en un área localizada. La porción de acoplamiento 57 adicionalmente comprende una porción de la base interior 60. Los medios de carga elástica 58 están insertados por lo tanto en un espacio ubicado entre la porción de la base 60 y una porción de contra fuerza 61 de la pieza de acoplamiento 49. Por lo tanto, en una posición de reposo, la porción de acoplamiento 57 del sistema de válvula se mantiene cerrando sobre el margen de la cápsula bajo el efecto de compresión de los medios flexibles 58.

El subconjunto de acoplamiento de la cápsula 29 puede comprender adicionalmente una porción tubular de falda 62 la cual sobresale en la cámara anular interior 63 del subconjunto de recepción del líquido 30 cuando los dos subconjuntos se cierran uno con relación al otro alrededor de una cápsula. Esta porción tubular de falda 62 forma una pared de impacto para el líquido centrifugado bajo presión que pasa a través del sistema de válvula. Esta porción 62 está preferentemente fijada en el subconjunto 29. El subconjunto adicionalmente comprende una porción de manipulación 64 para facilitar la conexión en el subconjunto de recepción del líquido 30. Esta porción de manipulación 64 puede tener una superficie periférica moleteada para la manipulación. La porción de manipulación puede estar fijada en la base fija del subconjunto 29 mediante tornillos 67.

Esta porción por supuesto puede ser sustituida por un mecanismo de palanca o unos medios de manipulación similar.

Como ya se ha mencionado, están provistos medios de conexión para la conexión relativa de los dos subconjuntos 29, 30. Por ejemplo, están provistos pequeños pasadores 65 en el lado de la superficie tubular del subconjunto de inyección de agua 29 los cuales pueden acoplar orificios de bloqueo laterales 66 en la superficie tubular del subconjunto de recepción del líquido 30. Por lo tanto, la conexión entre los dos subconjuntos se puede llevar a cabo mediante un movimiento giratorio de cierre angular o helicoidal para permitir que los pasadores acoplen los orificios oblongos 66. Por supuesto, se pueden contemplar otros medios de conexión para sustituir estos medios de conexión del tipo de bayoneta. Por ejemplo, medios de rosca o medios de cierre de traslación pueden ser contemplados por cualquier persona experta en la técnica.

El sistema de cápsulas de la invención trabaja básicamente de acuerdo con el siguiente principio. El dispositivo de la cápsula se abre moviendo los dos subconjuntos 29, 30 uno con relación al otro, por ejemplo, desconectando la conexión del tipo de bayoneta y separando los dos subconjuntos 29, 30. Como resultado, una cápsula herméticamente cerrada de un único uso 1 que contiene una sustancia alimenticia, tal como una dosis de café

tostado o molido, se puede insertar en el dispositivo, esto es se puede colocar en la cavidad del tambor giratorio 36. La cápsula se puede colocar en el dispositivo mientras la cápsula está cerrada impermeable al gas por la lámina metálica de cierre hermético 3 el dispositivo se cierra entonces mediante el subconjunto 29 que se conecta de vuelta sobre el subconjunto 30 y se bloquean mediante los medios de conexión. En la posición bloqueada, la cápsula es abierta por el inyector de agua que agujerea a través la lámina metálica de cierre hermético de la cápsula y que se introduce él mismo a través de la entrada de agua 35 de la cápsula. Al mismo tiempo, diversas salidas de líquido son agujereadas en la periferia de la lámina metálica de cierre por los elementos para agujerear la salida 51 – 54. El agua puede ser introducida entonces en la cápsula a través del inyector central de agua 45. Taladros de ventilación pueden estar realizados en los subconjuntos de inyección para permitir que el gas escape de la cápsula mientras el agua es introducida en la misma. La cápsula puede ser accionada al giro activando el motor giratorio 40. El arranque de la operación de centrifugado se puede llevar a cabo al mismo tiempo que empiece la inyección de agua que es introducida en la cápsula o ligeramente después o antes de que empiece esta operación de inyección de agua.

Por ejemplo, puede ser ventajoso para la elaboración de café molido permitir durante varios segundos que el agua llene la cápsula antes de empezar la operación de centrifugado mediante el giro de la cápsula. De ese modo, el agua se puede infiltrar apropiadamente en el café antes de que el líquido sea centrifugado evitando de ese modo que áreas del café permanezcan secas en la parte del café. La centrifugación se lleva a cabo girando la cápsula alrededor del eje central I de giro del dispositivo que preferentemente está alineado con el eje central A de la cápsula. La velocidad de giro preferentemente es desde 1.000 hasta 12.000 revoluciones por minuto (rpm), más preferentemente desde 1.500 hasta 9.000 rpm. Un conjunto de control puede estar provisto en el dispositivo para establecer la velocidad de giro de acuerdo con la naturaleza del líquido del que se va a hacer la elaboración o la sustancia en la cápsula. Cuanta más alta es la velocidad de giro, más alta es la presión que se ejerce en la pared periférica de la cápsula y más sustancia se compacta en la pared lateral de la cápsula. Es importante observar que las velocidades de giro más altas promueven la elaboración de extracto de café que contiene un contenido en sólidos inferior puesto que el tiempo de residencia del líquido en el lecho de café es más corto. Velocidades de giro inferiores proveen un café de intensidad más alta (contenido en sólidos de café) puesto que el tiempo de residencia del líquido en la cápsula es más largo. La elaboración tiene lugar en la cápsula por el agua que atraviesa la sustancia proporcionando de ese modo una extracción o dispersión parcial o total o disolución de la sustancia. Como resultado, el líquido centrifugado se permite que pase a través de la pluralidad de orificios de salida 18 provistos en la cápsula, por ejemplo, a través de la tapa 8.

Bajo el efecto de las fuerzas centrífugas, la sustancia, tal como polvo de café, tiende a compactarse radialmente contra las paredes periféricas 7, 17 de la envoltura de la cápsula, mientras el agua es forzada a fluir a través de la sustancia. Esto resulta en que la sustancia tanto se compacta como es humedecida íntimamente por el agua. Debido al alto movimiento giratorio de la cápsula, las fuerzas centrífugas se ejercen ellas mismas uniformemente sobre la masa de la sustancia. Por consiguiente, la distribución del agua es también más uniforme comparada con los procedimientos normales que utilizan una bomba de presión para proporcionar un pistón de agua a través del café en la cápsula. Como resultado, existen menos riesgo de una trayectoria del flujo preferencial a través de la sustancia lo cual podría conducir a áreas las cuales no son humedecidas apropiadamente y por lo tanto no se produce la elaboración, no son dispersadas o disueltas apropiadamente. Con el polvo de café molido, el líquido que llega a la pared lateral interior de la cápsula es un extracto líquido. Este extracto líquido es entonces forzado a fluir hacia arriba lo largo de la superficie interior de la pared lateral de la cápsula. El ensanchamiento de la pared lateral 7 de la cápsula favorece el flujo hacia arriba del líquido en la cápsula en la dirección de los orificios.

Estos orificios de salida 18 de la envoltura de la cápsula están dimensionados en función de la sustancia almacenada en la cápsula. Orificios pequeños tales como ranuras de un ancho pequeño o taladros de diámetro pequeño tienden a proveer una función de filtrado para retener las partículas sólidas en la envoltura de la cápsula mientras permiten que únicamente el líquido extraído pase por los orificios. Además tal como se menciona anteriormente, los orificios también pueden proporcionar una restricción de flujo que tiene un impacto sobre la interacción del agua con la superficie y sobre la creación de espuma o crema sobre la parte superior de la bebida. Estos taladros también forman restricciones suficientes que crean fuerzas cortantes y por consiguiente la generación de espuma o crema de café. Algo del gas contenido en la cápsula puede quedar atrapado en el líquido y formar, debido a la liberación de la presión después de la restricción de flujo, una multitud de pequeñas burbujas en el líquido.

Además, el sistema de válvula 56 del dispositivo puede empezar a abrirse a medida que aumenta la presión del líquido en la válvula cuando el líquido deja la cápsula. Por lo tanto, un cierto retraso antes de la abertura puede ser controlado por el sistema de válvula para permitir una interacción suficiente entre el agua y la sustancia contenida en la cápsula. Este retraso controlado depende de diversos parámetros tales como la velocidad centrífuga, la fuerza ejercida por los medios de carga elástica (esto es, rigidez del resorte), la caída de presión creada por la sustancia, y orificios de salida, etcétera. La abertura del sistema de válvula ocurre mediante la superficie de presión 59 del sistema de válvula que se eleva a medida que aumenta la presión del líquido en su superficie interior. Se puede observar que el margen de la cápsula también puede ser sustancialmente flexible para flexionar bajo el efecto de la presión del líquido. Por lo tanto, el movimiento relativo entre la superficie de presión y la cápsula crea un paso pequeño anular para que el líquido escape fuera del intersticio pequeño curso arriba del sistema de válvula. A velocidades giratorias relativamente altas, se puede formar un chorro periférico de líquido que impacte en la superficie interior de la porción de la falda 62. El líquido empieza a llenar la calidad 68 del subconjunto de recepción

del líquido y el líquido puede drenar a través del conducto del líquido 32 para ser recogido en una taza o vaso colocado por debajo.

En otro modo de la invención, ilustrado en las figuras 12 y 13, los mismos números de referencia han sido adoptados para identificar los mismos medios técnicos o equivalentes. En este modo, el sistema de válvula 56 difiere en que los medios de carga elástica se obtienen mediante una junta tórica elástica de caucho 69 insertada entre un elemento inferior que comprende una superficie de agujerear 59 y una porción fija superior 61 del subconjunto de inyección de agua 29. La junta tórica se mantiene en su sitio entre dos superficies cóncavas 70, 71 del sistema de válvula. Otra vez durante la elaboración, la presión del líquido en la cápsula tiende a elevar la superficie de agujerear 59 para crear un paso anular entre el margen 4 de la cápsula y la superficie de agujerear. La superficie de agujerear puede estar conformada con una punta o borde afilado que pueda crear una concentración de las fuerzas de agujerear sobre el margen. Por supuesto, se puede imaginar que los medios de carga elástica 69 y el elemento de agujerear sean el mismo elemento. Por ejemplo, el elemento de agujerear puede estar fabricado de un material elástico de caucho. En el modo de las figuras 12 y 13, el inyector de agua puede ser una salida de agua simple conectable a una entrada de la cápsula sin medios de perforación. En este caso, la cápsula se extrae pelándola o un taladro central se perfora antes de que la cápsula sea insertada en el dispositivo. Adicionalmente, un acoplamiento de cierre hermético del inyector de agua se puede realizar por unos medios de cierre hermético 72 los cuales aplican una cierta presión de sellado en la superficie superior de la cápsula. Por lo tanto, se evita que el agua fugue a lo largo de la superficie superior de la cápsula y que se desvíe de la clausura para liberarse directamente a través de la salida del líquido. La cápsula de la invención puede adoptar diversas formas de realización tales como la ilustrada en las figuras 14 y 15. La estructura general de la cápsula es la misma que para la forma de realización anterior excepto en que los orificios de salida están formados por un papel de filtro, una porción tejida o no tejida o bien otra membrana de malla o porosa 72. De ese modo, la tapa 8 la cual se inserta en el cuerpo abombado 2 comprende una banda circunferencial de un material poroso. El material poroso provee una restricción del flujo, creando una cierta caída de presión, por ejemplo, de entre 0.5 y 4 bares y que conduce a un filtrado de las partículas sólidas. En particular, el tamaño de los poros del material se puede escoger para retener también finos de café, esto es las partículas de un tamaño de partícula tan bajo como de 90 micras, preferentemente, la porosidad es inferior a 200 micras, por ejemplo, comprendida entre 2 y 200 micras. La caída de presión también se obtiene cuando la superficie abierta total de la banda porosa es inferior al 50% del área superficial total de la banda. El papel, tejido, material de malla o poroso puede estar formado de una banda o bandas que se pueden soldar o combinar de otro modo con la tapa. La banda podría tener una anchura de entre 0,5 y 2 cm por ejemplo. La tapa también comprende un rebaje anular 16 para recoger el líquido centrifugado el cual se desplaza a través de la banda periférica de filtro. Una membrana de cierre hermético 8 cubre la tapa y cierra la cápsula de una manera impermeable al gas. La membrana de cierre hermético preferentemente se sella sobre el margen a modo de saliente 4 del cuerpo de la cápsula. La tapa puede comprender además una porción central cónica 13 que se extiende en la envoltura de la cápsula para guiar el agua en la cápsula. La cápsula tiene unos ingredientes 22 tal como café molido el cual en reposo ocupa parte de la envoltura tal como se ilustra en la figura 14. Sin embargo, es evidente que durante la centrifugación, el ingrediente se moverá rápidamente por el efecto centrífugo sobre la pared lateral 7 y contra la banda de filtro 72.

Preferentemente, la envoltura se hace lo bastante grande, con un espacio en la parte superior, para permitir que la sustancia se mueva a las paredes periféricas durante la centrifugación. Preferentemente, el volumen de la sustancia ocupa, antes de la centrifugación, menos del 95 % del volumen total de la envoltura de la cápsula, más preferentemente menos del 85 % del volumen total. Puede señalarse que la sustancia puede situarse en la envoltura, de cualquiera de las cápsulas descritas, como partículas sueltas que son capaces de fluir en la envoltura libremente. En una alternativa, la sustancia puede situarse como una masa de partículas compactadas. Si la masa de partículas se compacta, se prefiere que la masa tenga la forma de toroide tal que el agua pueda introducirse en el centro del toroide en el lado interior y transferirse entonces al lado externo del toroide por el efecto centrífugo. Debido al vector centrífugo hacia arriba, el toroide puede estar conformado además para tener una superficie superior más amplia y una superficie inferior más estrecha, por ejemplo, con una sección transversal triangular, para así conformar mejor la parte de filtro de la cápsula.

En otro modo posible, la tapa comprende el rebaje 16 puede estar lleno de un material que se puede comprimir poroso para proveer asimismo una función de filtrado. Por ejemplo el material puede ser esponja o tejido.

De acuerdo con las figuras 16 y 17, la cápsula en el sistema de la invención también puede comprender una envoltura la cual está formada por un cuerpo abombado 2 y una pared porosa 80. El cuerpo abombado comprende una cavidad principal 82 para el almacenaje de la sustancia alimenticia y un rebaje periférico 81 para la recepción del líquido extraído que atraviesa la pared porosa 80 durante el proceso de centrifugación. El rebaje 81 está delimitado por un borde interior 83 y un margen exterior 84. La pared porosa 80 puede estar unida a un borde interior 83 del rebaje 81. Una membrana de lámina metálica impermeable al gas 86 preferentemente está unida sobre el margen exterior 84 del cuerpo. El borde interior preferentemente está colocado por debajo del margen exterior a fin de dejar un espacio libre 85 entre la pared porosa 80 y la membrana de lámina metálica 86. La pared porosa se puede sellar por calor o soldadura por ultrasonidos sobre el borde interior 83. A fin de dejar un determinado hueco para permitir al líquido que se desplace al rebaje, el borde interior 83 es ligeramente inferior al margen exterior 84 sobre el cual se sella la membrana externa 86.

La pared porosa 80 puede tener orificios (esto es, poros) a lo largo de su superficie entera o a lo largo de una

porción periférica de la pared únicamente. La figura 16 muestra una porción de la pared 87 de la pared 80, la cual normalmente tiene los orificios mientras la porción central 88 está libre de orificios. En un modo diferente las dos porciones 87, 88 de la pared 80, tienen los orificios o poros.

5 La presión depende de diversos factores, en particular, la velocidad de giro de la cápsula en el dispositivo, el radio en la porción periférica de la pared 87 (especialmente, determinando la fuerza centrífuga relativa "g" en la porción 87) y el tamaño de los orificios. El tamaño de los orificios preferentemente está comprendido entre 1 y 600 micras. Más preferentemente, el tamaño de los orificios está comprendido entre 10 y 200 micras que forman unos medios de restricción del flujo los cuales crean una cierta caída de presión durante la centrifugación de la cápsula a lo largo de su eje central. El área de la superficie global de los poros de la pared porosa debe ser inferior al 50% del área de la superficie total de dicha pared, más preferentemente inferior al 40%.

10 La cápsula de las figuras 16 y 17 puede ser agujereada en su centro 89 mediante la inyección de agua en la envoltura 82 que contiene la sustancia. Como resultado tanto la lámina metálica exterior 86 como la pared interior 80 son agujereadas. La cápsula se inserta en un dispositivo como ha sido descrito antes en este documento. La cápsula es accionada al giro centrífugo a una velocidad determinada, por ejemplo, entre 1.000 y 16.000 rpm, más preferentemente entre 5.000 y 12.000 rpm. El proceso de elaboración o disolución tiene lugar en la envoltura por el agua que atraviesa la sustancia. Como resultado del efecto de centrifugación, el líquido alimenticio atraviesa la porción porosa de la pared 87 (eventualmente también algo de la porción 88 si es porosa) y deja la envoltura a través del inter espacio 85 después a través del rebaje anular 81. El líquido se permite que deje la cápsula a través de los taladros agujereados realizados en la lámina metálica por encima del rebaje 81.

20 La figura 18 muestra una cápsula similar pero con la pared porosa interior 80 comprendiendo una porción central 880 la cual puede estar sellada a la lámina metálica impermeable al gas exterior 86 y una porción periférica 870 la cual es distante de la lámina metálica 86 mientras deja un pequeño espacio para el líquido filtrado para fluir hacia el rebaje 81. En este ejemplo, la porción periférica 870 comprende los orificios de salida de la envoltura. La porción central 880 puede tener orificios o puede estar libre de orificios. En esta forma de realización, no se permite que el líquido pase entre la lámina metálica exterior 86 y la porción interior de la pared 880 puesto que ambas están cerradas selladas juntas. Si se crea una caída suficiente de presión en las porciones de la pared 870 en la cápsula, el dispositivo no puede estar dotado necesariamente con unos medios de restricción de flujo adicionales tal como la válvula descrita anteriormente. En este caso, los medios de restricción de flujo en la cápsula pueden bastar para mantener una presión suficiente en los orificios. Por lo tanto, se puede obtener una buena interacción entre la sustancia, por ejemplo, café molido y agua al retrasar la liberación del líquido a través de los orificios. Sin embargo, la válvula externa es generalmente más preferible para controlar mejor la presión y el caudal del líquido liberado. Por ejemplo, un buen café del tipo expreso con crema se puede producir con una cápsula que comprende una membrana de polímero tejido que comprende poros dentro de un intervalo de entre 10 hasta 200 micras.

30 Se puede señalar que la porción periférica de la cápsula que comprende los medios de restricción, por ejemplo, orificios, puede estar sustancialmente orientada perpendicularmente al eje de giro como en los ejemplos de las figuras 16 a 18 o inclinada con relación a dicho eje como en el ejemplo de las figuras 1 a 6.

40 En la figura 19, se ilustra la realización reivindicada de la cápsula en la cual la membrana de cierre hermético superior 3 se ha quitado parcialmente por motivos de claridad. La cápsula comprende una pared superior conformada por la lámina 3, una pared del fondo 6 y una pared lateral 7 formada por un cuerpo abombado 2. También está provista una tapa interna 810 para acotar una envoltura interna con el cuerpo 2 y asegurar una parte de filtro en la cápsula. La tapa 810 comprende una porción periférica cilíndrica de abertura 820 que se extiende desde un plato transversal 830. La porción cilíndrica 820 se extiende sensiblemente a lo largo de todo el espesor T de la envoltura para separar la cavidad 82 que contiene la sustancia desde un rebaje de recogida 160 acotado de este modo por el cuerpo 2 y dicha porción 820. La porción cilíndrica de la pared 820 comprende una serie de ranuras alargadas 180 distribuidas a intervalos a través de la porción de pared. Las ranuras están situadas verticalmente pero son posibles otras orientaciones tales como orientaciones horizontales o inclinadas. Las ranuras puede substituirse además parcial o totalmente por orificios circulares. La porción podría tener además orificios mayores cerrados por una membrana de filtro o microfiltro, por ejemplo, de papel, polímero de tejido o no tejido. El plato superior 810 puede prolongarse por un anillo de soporte 840 el cual se acopla sobre el lado interior superior del cuerpo con forma de taza 2. El anillo permite a la tapa estar correctamente situada en la cápsula y fijarse en la cápsula durante la manipulación y el transporte. Un rebaje anular mayor 850 se mantiene entre el plato 810 y su anillo 840 mientras el borde exterior del plato 810 finaliza antes del borde superior del anillo. El rebaje 850 se cierra de este modo por la membrana 3 delimitando de este modo una región de salida 87 prevista para ser agujereada por unos medios externos para agujerear del dispositivo de preparación de bebidas. La región de salida se extiende continuamente en la periferia de la cápsula de una forma anular. Por lo tanto, se puede llevar a cabo el agujerear en cualquier situación anular de la región 87 independientemente de la orientación angular particular de la cápsula en el dispositivo. Se puede contemplar realizar tantas salidas agujereadas como sean necesarias puesto que esta región 87 es perforable continuamente en la periferia de la cápsula. Unas partes conectoras 860 también están distribuidas en la periferia del plato para conectar el plato 810 al anillo 840. También puede señalarse que se puede proveer una segunda región perforable dedicada 890 de la pared superior 3 para la introducción de los medios de inyección de agua. Por esto, el plato 810 tiene un taladro central o parte rompible tal que cuando se introduce un inyector rígido, esta membrana puede perforarse fácilmente. Por lo tanto, la construcción de la cápsula es particularmente simple y

efectiva en coste puesto que la tapa puede producirse en una única parte de plástico moldeado. Las figuras 20 a 25 y otras variantes de cápsulas de acuerdo con la invención.

Por ejemplo, la cápsula de la figura 20 tiene una pared lateral cilíndrica 700, una pared superior 701 y una pared inferior 702 ambas selladas o conectadas a la pared lateral 700. La cápsula es impermeable al gas mediante la elección de materiales para las paredes, por ejemplo, aluminio y/o plásticos adecuados, lo cuales tienen propiedades de barrera a los gases. Las paredes superiores y las paredes inferiores pueden ser flexibles o rígidas dependiendo de dichos materiales. Por ejemplo, la pared 701 puede ser una membrana de cierre hermético flexible soldada sobre un margen superior 703 del cuerpo 705 conformando la pared lateral 700 y la pared inferior 702. La pared lateral 700 puede comprender salidas 704, 706 para la liberación del líquido cuando se centrifuga en el dispositivo de preparación de bebidas alrededor del eje central A de la cápsula. Opcionalmente, la cápsula puede comprender una parte de filtro 708 que delimita la cavidad 709 para la sustancia y un rebaje de recogida 710 situado periféricamente en relación a la cavidad central. La parte de filtro puede, por ejemplo, ser parte integral del cuerpo 705 o una parte la cual se añade a la cápsula, por ejemplo, un cilindro de filtro. El líquido centrifugado atraviesa la pared cilíndrica 700 en unas salidas 704, 706 posicionadas, por ejemplo, a aproximadamente el plano medio transversal de la cápsula. Una serie de salidas puede estar distribuida a intervalos alrededor de la pared lateral 700. Las salidas pueden ya estar pre-hechas en la pared 700 y cubiertas por una membrana de cierre hermético impermeable al gas 711. La membrana de cierre hermético puede ser una banda flexible que rodea la pared la cual se puede agujerear en las salidas, cortar o extraer, por ejemplo, pelar, por el usuario para descubrir las salidas antes de que se introduzca en el dispositivo de elaboración centrífugo. El tamaño de las salidas puede ser lo bastante pequeña como para proporcionar una restricción de flujo al líquido.

La cápsula de la figura 21 es otra posible realización. La cápsula está formada por una pared superior 800, una pared inferior 801 y una pared lateral 802 que conecta las paredes superior e inferior en la que la pared lateral está conformada por dos porciones truncadas 803, 804 con su sección mayor o base estando conectada hacia el plano medio transversal P de la cápsula. Por lo tanto, el conjunto formado por las dos porciones truncadas forma un vértice 805 en dichas salidas 806 para que la bebida se pueda proporcionar. Además, se puede proporcionar una parte de filtro 807 en la cápsula el cual delimita además una cavidad 808 para alojar la sustancia y un rebaje de recogida 809 para el líquido centrifugado. Como materia de una construcción específica, la parte de filtro puede ser, por ejemplo un elemento tubular rígido que se introduce entre dos medios caparazones 850, 851 conformando las paredes 800, 801, 802. Los caparazones 850, 851 pueden estar hechos de plástico moldeado. La parte de filtro puede estar hecha de plástico moldeado o de una estructura más compleja tal como una combinación de un bastidor de soporte de plástico y una membrana de filtro porosa. Las salidas 806 pueden estar conformadas en la interfaz de los caparazones por ejemplo mediante pequeños canales radiales conformados en cada caparazón. Los canales pueden estar distribuidos a intervalos angulares en la periferia de los márgenes de cierre hermético 852, 853 de los caparazones. Por lo tanto, las salidas están formadas mediante la alineación de los canales de cada caparazón y, por ejemplo, mediante sellado por calor o ultrasonidos o unión con adhesivo de los caparazones 850, 851 en los márgenes 852, 853. Por ejemplo, se podrían proporcionar de 4 a 10 salidas de una sección de aproximadamente 1-10 mm² cada una. A fin de mantener la envoltura de la cápsula protegida frente a la atmósfera exterior hasta el uso de la cápsula, las salidas pueden cerrarse mediante una membrana protectora de cierre hermético 854, por ejemplo, formando una banda que rodea el área de vértice o márgenes 852, 853 de los caparazones. La membrana puede extraerse, agujerearse o cortarse justo antes de la operación de centrifugación o bien por el usuario o bien por el propio dispositivo.

Por supuesto, la cápsula podría tener otras formas sin separarse del ámbito de la invención. Por ejemplo, la pared lateral podría estar diseñada escalonada, es decir, con escalones de incremento gradual en dirección del plano medio transversal (no ilustrado). De acuerdo con las figuras 22 a 25, la cápsula de acuerdo con esta realización, comprende una pared superior 900, una pared inferior 901 y una pared lateral 902 que conecta las paredes superior e inferior, preferentemente a lo largo de un borde periférico de cierre hermético 903. El borde de cierre hermético está diseñado para abrirse como resultado de la presión del líquido que se aplica en contra del mismo. Tras la abertura como se ilustra en la figura 23, se conforman una o más salidas 904. El tamaño de las salidas durante la abertura puede estar controlado por unas superficies de acoplamiento de márgenes 905, 906 del dispositivo de preparación de bebidas o alternativamente mediante un elemento rígido de control de flujo como una parte de la propia cápsula (no ilustrado). Tal como se muestra en las figuras 23 y 24, el borde de cierre hermético se abre en dos pliegues 907, 908 que hacen tope contra las superficies de acoplamiento 905, 906 bajo el efecto del líquido que sale de la cápsula. El diseño de las superficies 905, 906 determinará la forma de las salidas. Por ejemplo, unas superficies planas continuas 905, 906 sobre todo el perímetro del margen y distanciadas de un hueco controlado proporcionarán una salida continua para distribuir un chorro de líquido de 380 grados hacia la pared de impacto del dispositivo de producción de bebidas. Por el contrario, al menos una de las superficies de acoplamiento 905, 906 puede estar dotada con unos canales orientados radialmente discontinuos 915 de profundidad controlada permitiendo conformar salidas discontinuas de líquido de tamaño controlado en el margen a modo de saliente de la cápsula.

Las superficies 905, 906 podrían estar fijadas o impulsadas elásticamente para controlar el grado de abertura de las salidas como una función de la velocidad de giro. La cápsula de acuerdo con esta realización puede estar hecha de caparazones rígidos o flexibles 910, 911 que están sellados en dicho 90 de una manera rompible o abrible para conformar las salidas. Por ejemplo, los dos caparazones 910, 911 pueden ser láminas flexibles impermeables al gas

hechas de polímero con o sin una capa de aluminio o un capa de barrera de EVOH. Se puede introducir una parte de filtro 912 en la cápsula para delimitar la envoltura para la sustancia 913 y el rebaje de recogida 914. Por ejemplo, la parte de filtro puede ser un elemento tubular poroso que puede conformar un anillo de soporte para mantener las paredes superior e inferior de los caparazones a distancia.

- 5 En cualquiera de los modos descritos, la restricción de flujo puede obtenerse o complementarse por zigzags en la cápsula y/o en el dispositivo o una estructura similar conformando una trayectoria de flujo tortuosa para el líquido.

La cápsula del sistema de la invención proporciona unos resultados de elaboración notables con contenidos en sólidos que son mayores que los sistemas usuales. Los resultados son muy reproducibles de cápsula a cápsula. Sorprendentemente, también se mejora notablemente la crema con una textura más cremosa, más estable y gruesa.

- 10 Se puede señalar que la caída de presión de los medios de restricción se puede medir mediante una prueba de medición de la presión que consiste en llenar la cápsula con agua bajo presión y medir la presión del agua en el punto de inyección en el cual se permite que el líquido pase por los medios de restricción, esto es, el sistema de válvula.

Ejemplo:

- 15 Una cápsula de acuerdo con la realización de las figuras 1 a 6 se llenó con 6,5 gramos de café molido. El café era molido con un tamaño medio de partículas ($D_{4,3}$) de 260 micras. Se llevó a cabo una pre-humidificación de la cápsula durante unos pocos segundos. Durante la centrifugación a aproximadamente 8.000 rpm, el caudal se controló en aproximadamente 2 gramos por segundo. Se entregó un volumen de 40 gramos de extracto de café en una taza de expreso. El extracto líquido tenía unos sólidos totales (TC) de aproximadamente el 4%, un rendimiento de aproximadamente 25 %. La capa de crema en la parte superior fue de aproximadamente 5-6 mm. La espuma parecía muy densa con burbujas muy finas y fue muy estable a lo largo del tiempo.

Por supuesto, la invención puede comprender muchas variantes las cuales están incluidas en el ámbito de las reivindicaciones de la patente que siguen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Cápsula de un único uso para la preparación de un líquido alimenticio a partir de una sustancia alimenticia contenida en la cápsula mediante la introducción de agua en la cápsula y pasando el agua a través de la sustancia utilizando las fuerzas centrífugas para la producción de líquido alimenticio el cual es centrifugado periféricamente en la cápsula con relación a un eje central de la cápsula que corresponde a un eje de giro durante la centrifugación, que comprende:
- 5 una pared superior (3) y una pared del fondo (6),
una pared lateral ensanchada (7) que conecta las paredes superior e inferior y,
una envoltura (14, 82) que contiene una cantidad previamente determinada de una sustancia alimenticia,
- 10 en la que la pared superior comprende una región periférica de salida (87) la cual es perforable y dedicada para proporcionar salidas para la liberación del líquido,
en la que la pared superior comprende una segunda región (890) la cual es una central y la cual está dedicada para ser agujereada por unos medios de entrada de agua del dispositivo de preparación de alimentos líquidos y, en la que fuera de las primera y segunda regiones perforables, la pared superior (3) está dispuesta para ser no perforable y
- 15 está provista una tapa o parte abombada (810) debajo de la pared superior para reforzarla y evitar una perforación accidental de la pared superior.
2. Cápsula según la reivindicación 1, en la que la pared lateral ensanchada forma un ángulo inferior a 80 grados en relación a la pared superior.
3. Cápsula según la reivindicación 2, en la que la pared lateral ensanchada forma un ángulo (C) entre 50 y 70
- 20 grados en relación a la pared superior.
4. Cápsula según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicha región de salida periférica forma parte de una membrana perforable dedicada para ser agujereada y para proporcionar salidas de bebida.
5. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que se posiciona una parte de filtro en la cápsula para separar una cavidad que contiene la sustancia de una cavidad de recogida para el líquido centrifugado.
- 25 6. Cápsula según la reivindicación 5, en la que la parte de filtro está inclinada en relación a la pared lateral ensanchada.
7. Cápsula según la reivindicación 6, en la que la parte de filtro se extiende a lo largo de todo el espesor de la envoltura.
8. Cápsula según la reivindicación 6, en la que la parte de filtro es sensiblemente cilíndrica.
- 30 9. Cápsula según la reivindicación 8, en la que la parte de filtro es sensiblemente paralela a la pared superior.
10. Cápsula según la reivindicación 9, en la que la parte de filtro está alejada de la pared superior por un pequeño hueco.
11. Cápsula según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en la que la cavidad de recogida de líquido está situada por debajo de la región de salida periférica.
- 35 12. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la pared lateral ensanchada y la pared inferior forman un cuerpo con forma de taza con un margen a modo de saliente sobre el cual se sella la membrana.
13. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la sustancia comprende café molido.

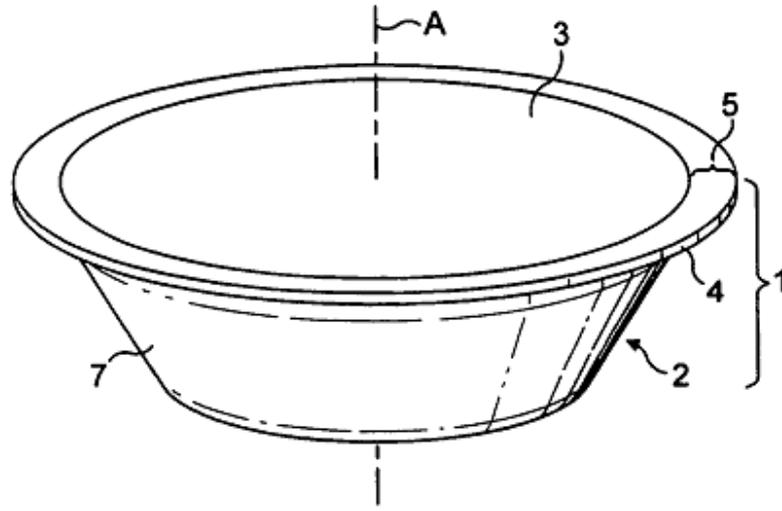


FIG. 1

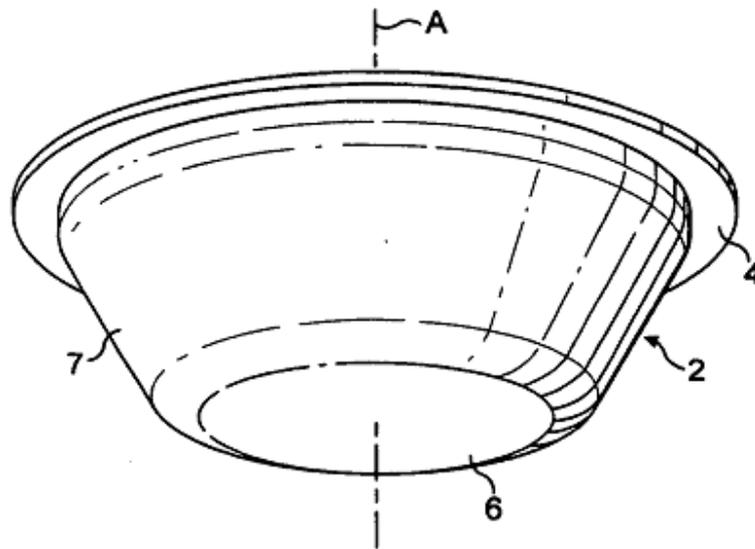


FIG. 2

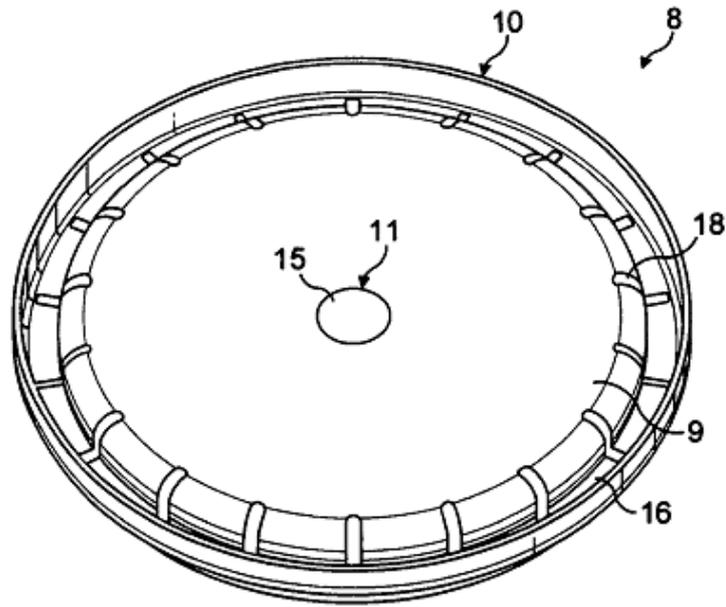


FIG. 5

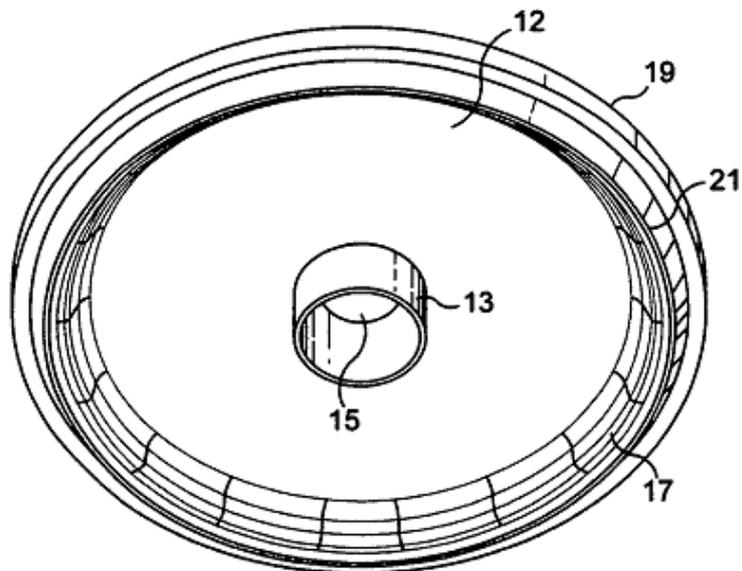


FIG. 6

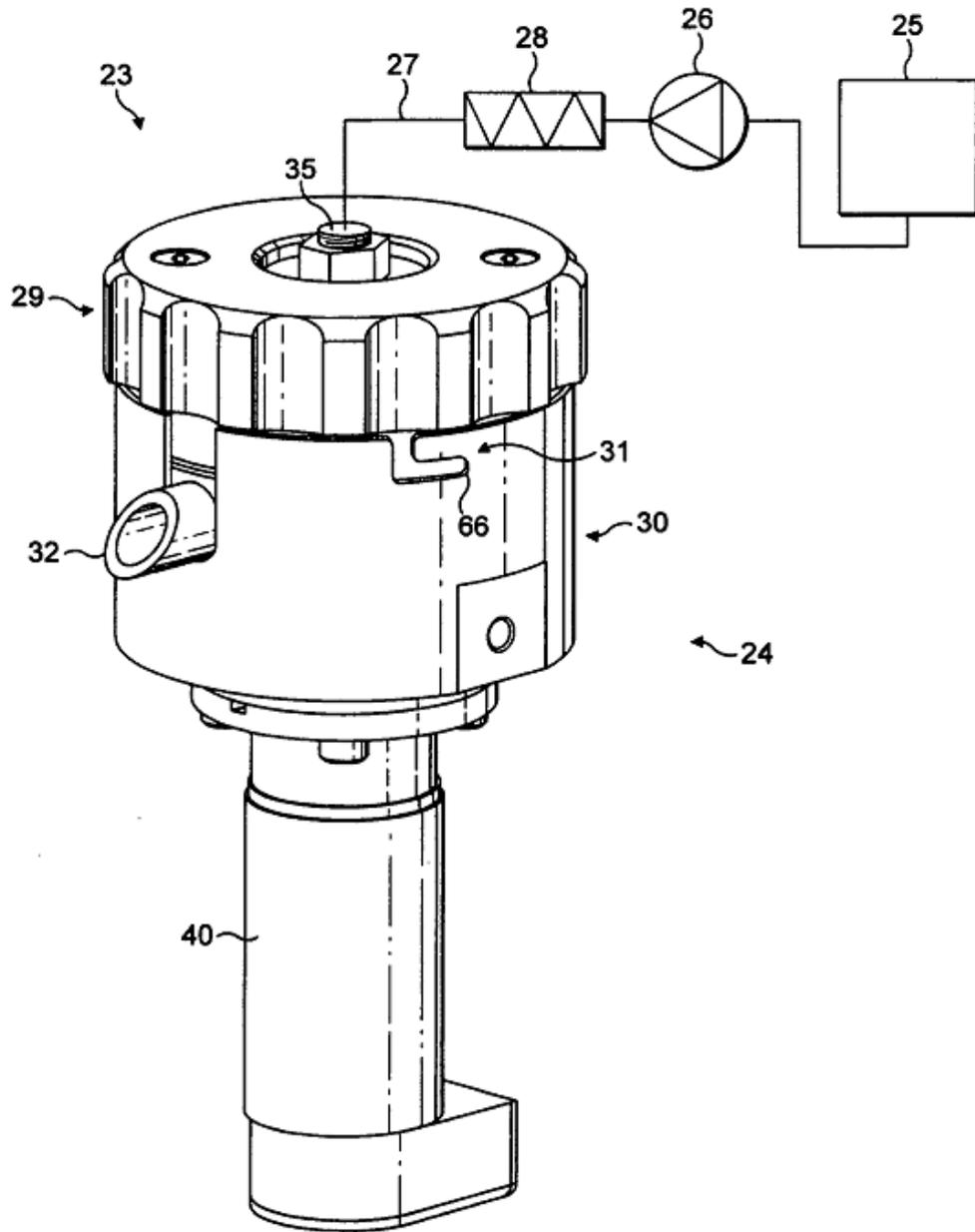


FIG. 7

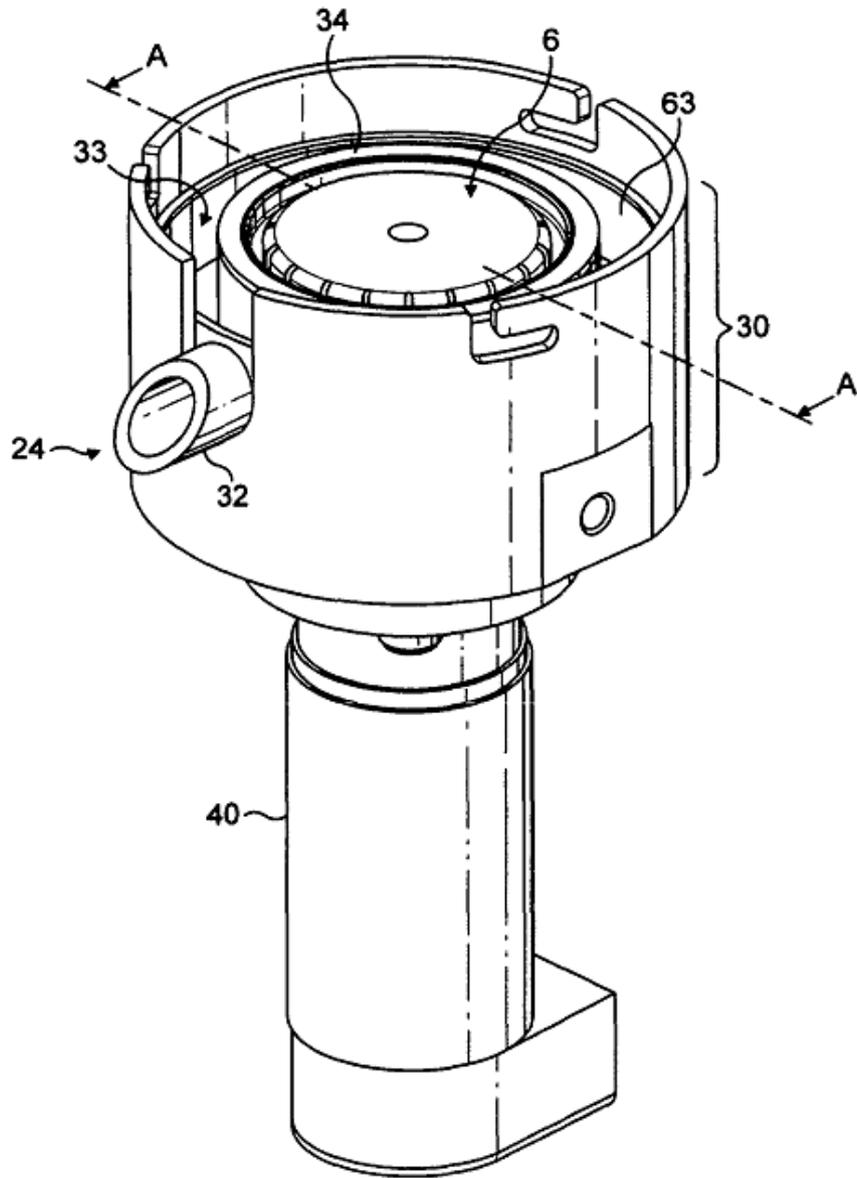
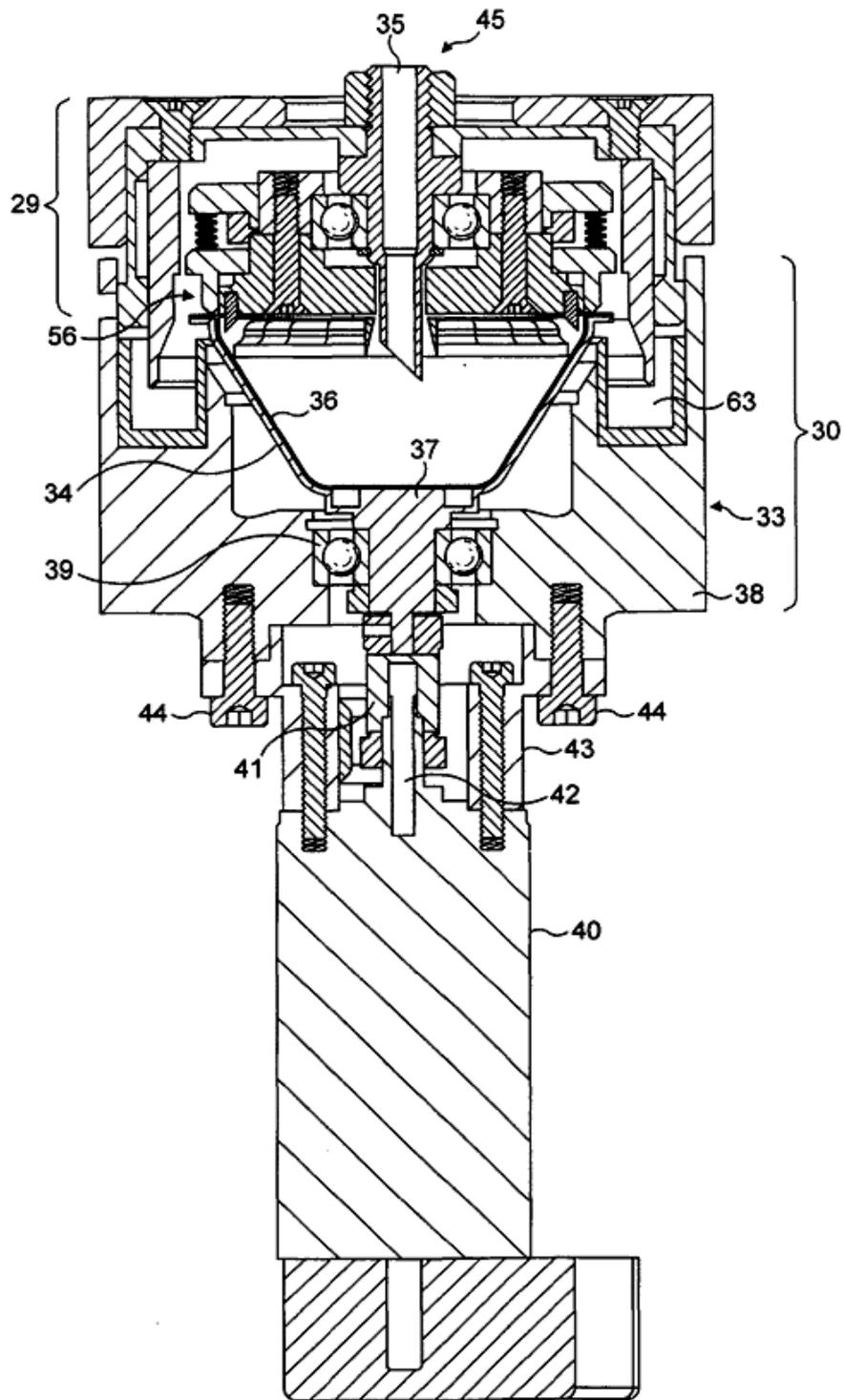


FIG. 8



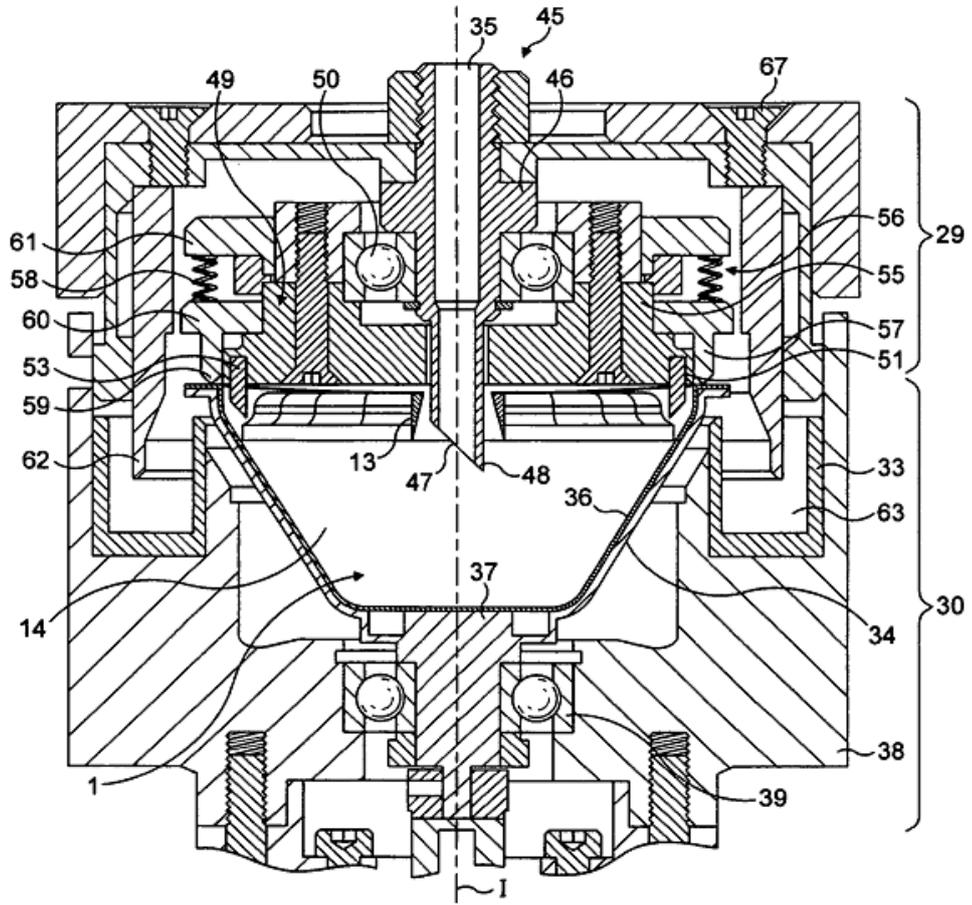


FIG. 10

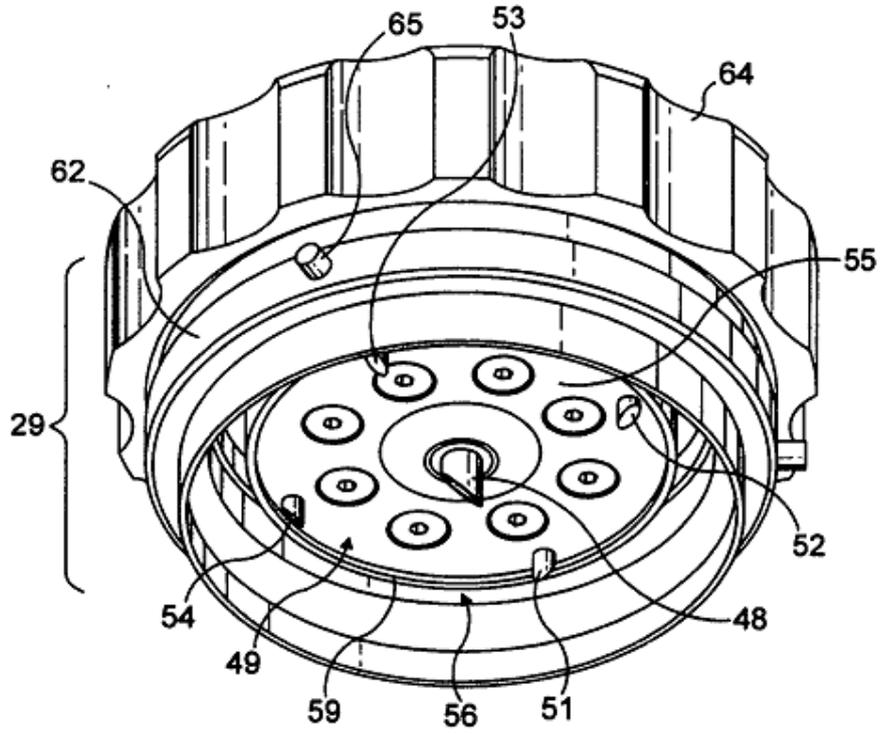


FIG. 11

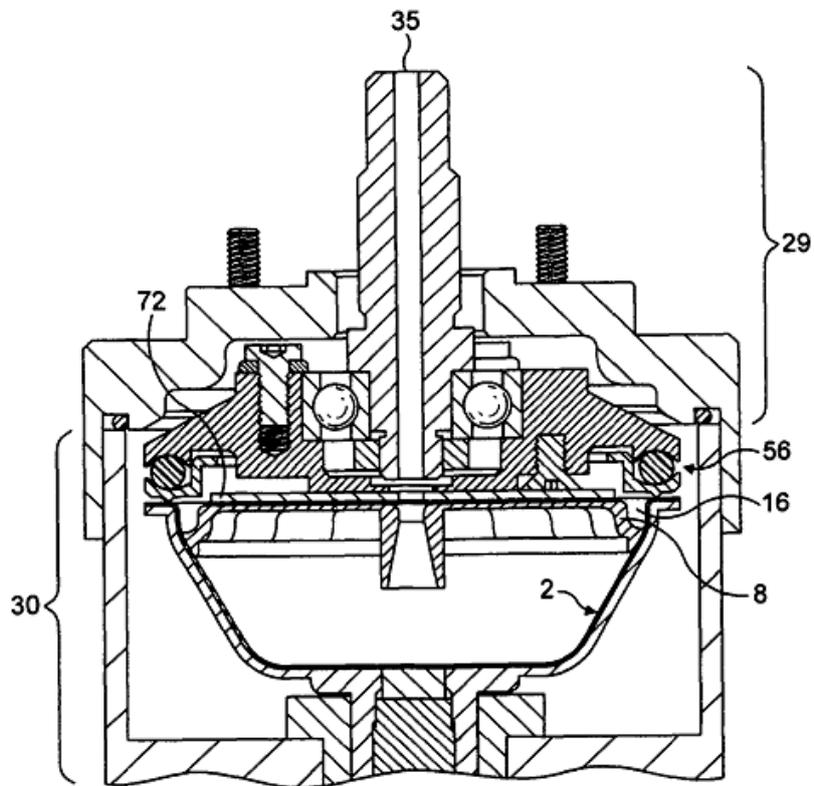


FIG. 12

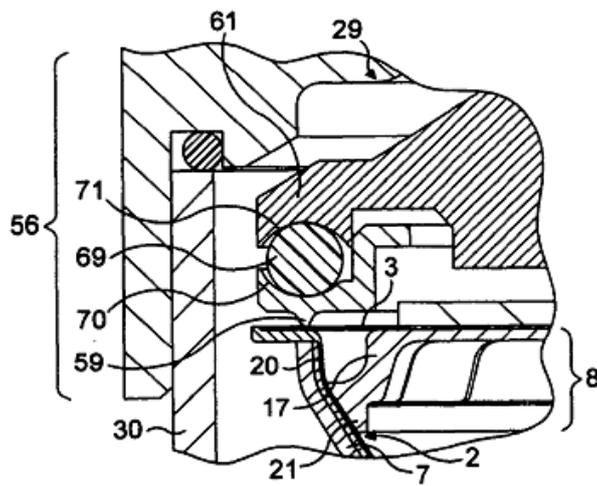


FIG. 13

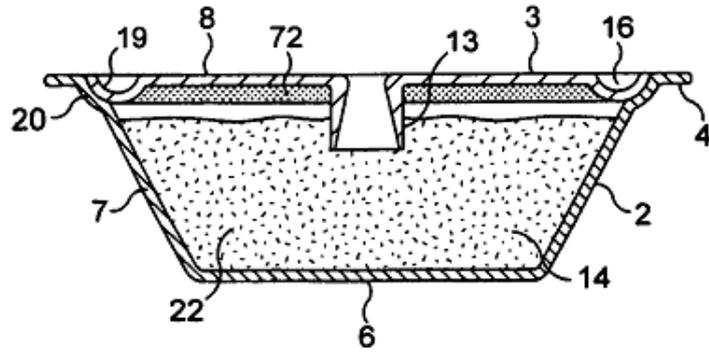


FIG. 14

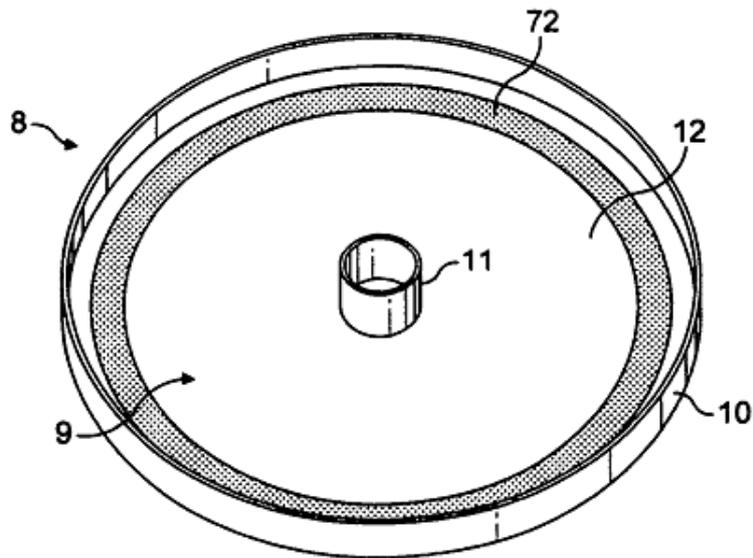


FIG. 15

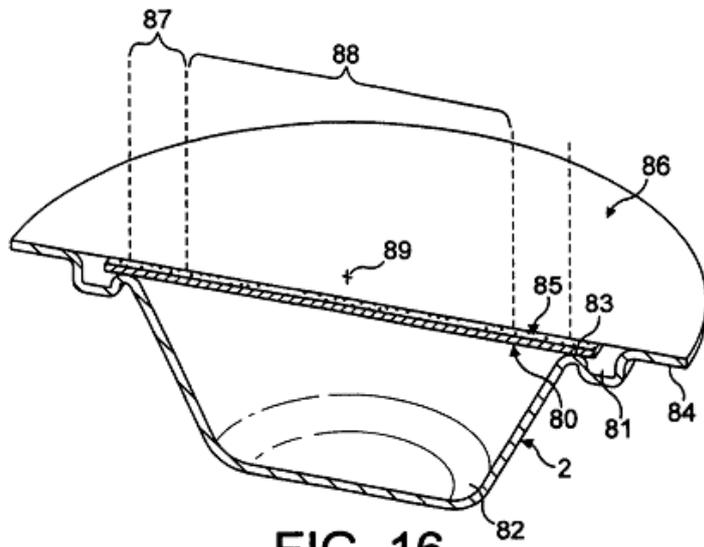


FIG. 16

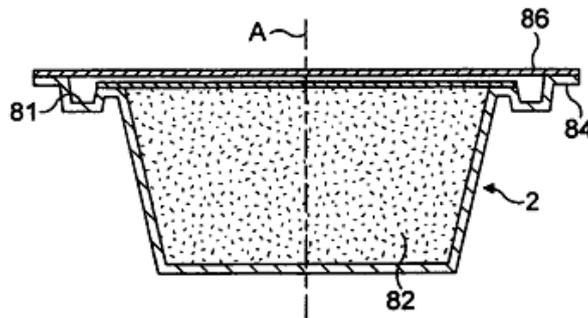


FIG. 17

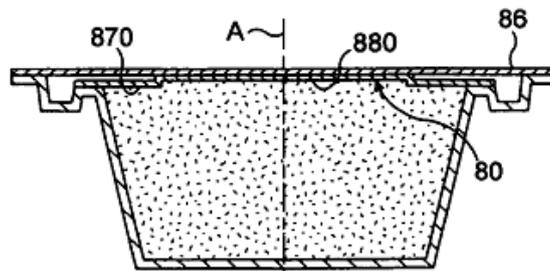
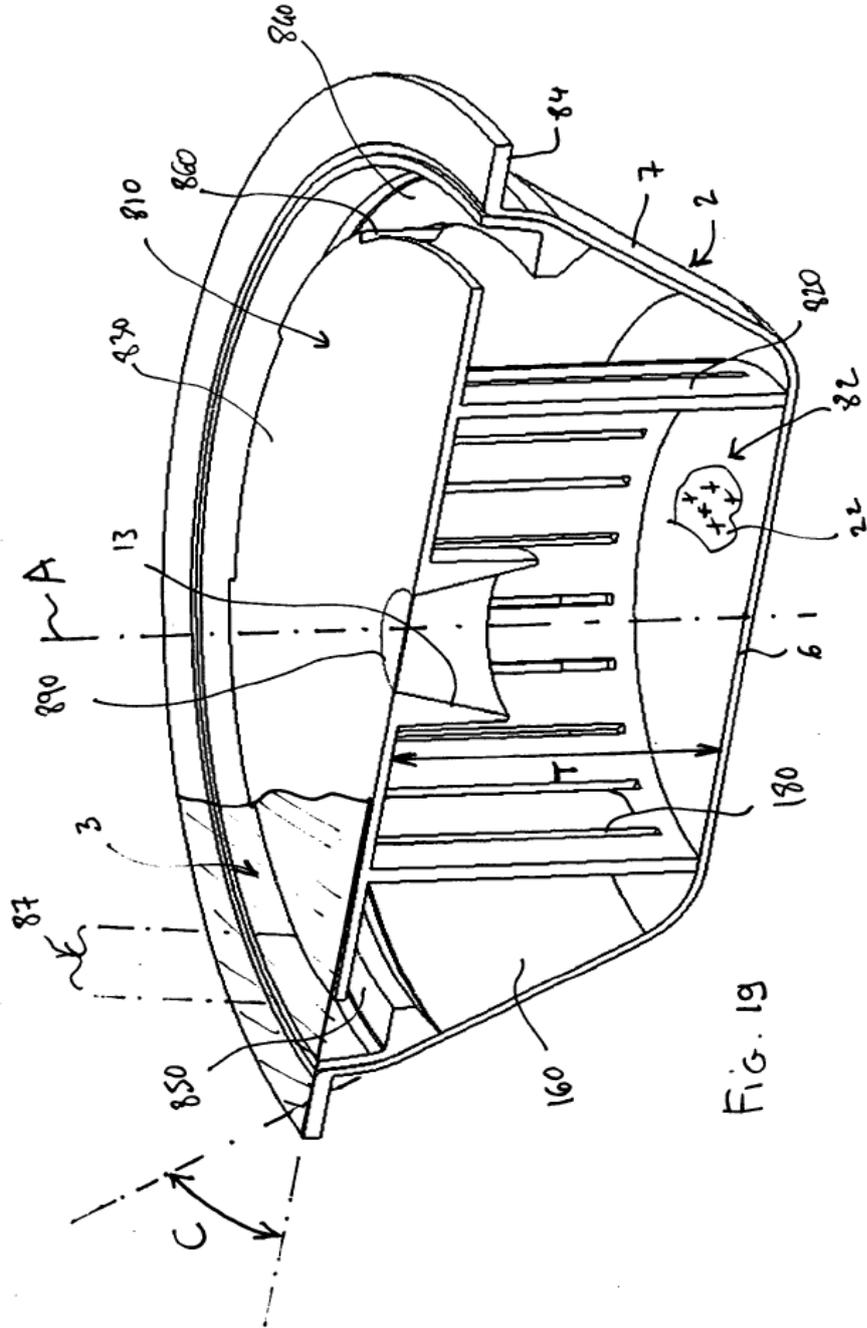


FIG. 18



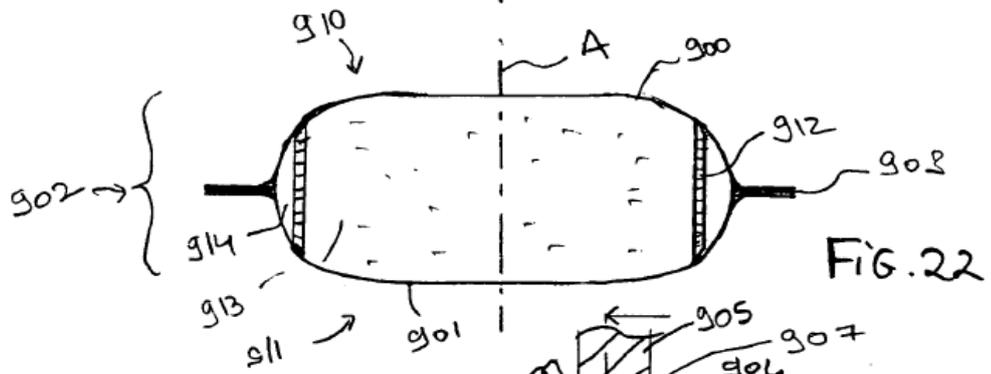
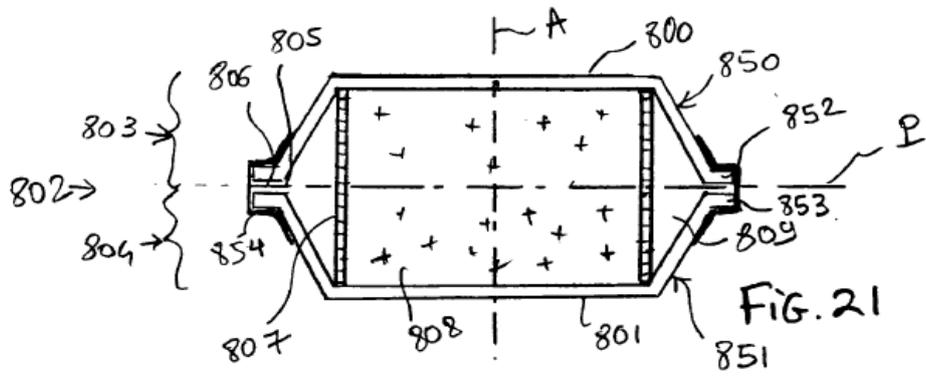
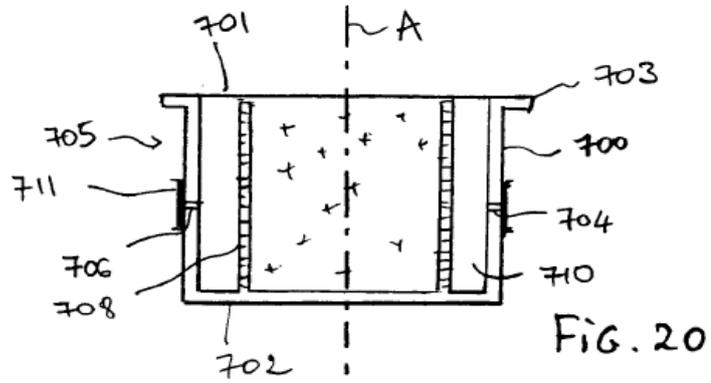
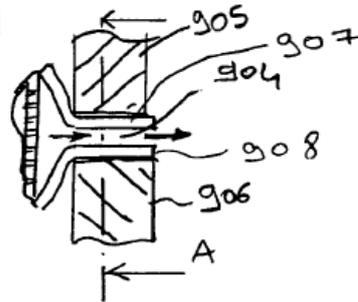


FIG. 23



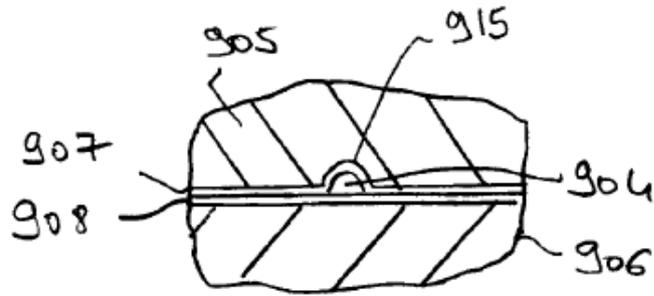


FIG. 24

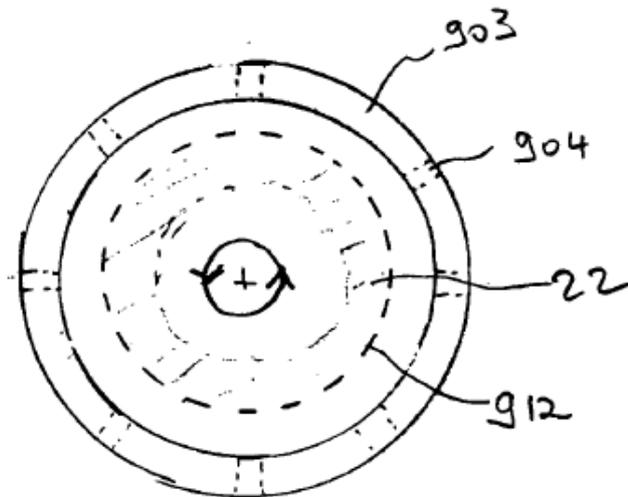


FIG. 25