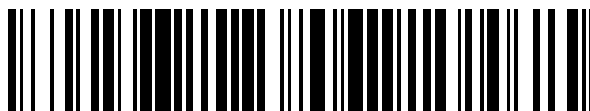


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 858**

51 Int. Cl.:
B65D 85/804 (2006.01)
A47J 31/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08759946 .0**
96 Fecha de presentación: **23.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2152607**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **Cápsula de un único uso para preparar un líquido alimenticio por centrifugación**

30 Prioridad:
05.06.2007 EP 07109580
29.02.2008 EP 08102148

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.04.2012

73 Titular/es:
NESTEC S.A.
AVENUE NESTLÉ 55
1800 VEVEY, CH

72 Inventor/es:
YOAKIM, Alfred;
DENISART, Jean-Paul y
RYSER, Antoine

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 378 858 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 de un único uso para preparar un líquido alimenticio por centrifugación.

5 La presente invención se refiere a una cápsula que contiene una sustancia alimenticia para la preparación de un líquido alimenticio tal como una bebida utilizando fuerzas centrífugas ejercidas en la cápsula. La invención también se refiere a un sistema que comprende la cápsula y a un dispositivo dispuesto para recibir la cápsula y para la preparación del líquido comestible.

Es conocido preparar bebidas en donde una mezcla que consiste en infusión 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 a mano 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 infusión (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.

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.

25 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.

30 Sin embargo, el efecto de las fuerzas centrífugas para la infusión de café o preparar otras sustancias alimenticias presenta muchas ventajas comparado con los procedimientos de infusión normales que utilizan bombas de presión. Por ejemplo, en los procedimientos de infusión 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.

35 Por lo tanto, existe la necesidad de proponer un nuevo proceso de extracción y una cápsula 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.

40 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.

45 Por ello, 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 operación de centrifugado que comprende:

- una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de sustancia alimenticia,
- 50 - una pluralidad de orificios de salida de la envoltura para permitir que el líquido alimenticio deje la envoltura bajo las fuerzas centrífugas ejercidas en la cápsula durante la centrifugación, dichos orificios de salida estando dispuestos en una parte periférica de la pared de la envoltura.

Preferiblemente, los orificios de salida están colocados y sustancialmente distribuidos radialmente en dicha parte de la pared alrededor del eje central.

Preferiblemente, a fin de prolongar la frescura de la sustancia en la cápsula durante el almacenaje, la cápsula está fabricada de un material impermeable al gas. Adicionalmente, la cápsula comprende una lámina metálica de cierre hermético dispuesta entre los orificios de salida y el entorno exterior para encerrar la cápsula de una manera impermeable al gas.

5 En un modo particular, la pluralidad de orificios de salida están provistos a través de una parte interior de la pared en la cápsula. Por ejemplo, la parte interior de la pared que comprende los orificios de salida se cierra del entorno exterior de una manera impermeable al gas antes de que la cápsula se abra para utilizarla en el dispositivo de producción de bebidas.

10 Preferiblemente, una ranura de recolecta está provista aguas abajo de los orificios de salida de la envoltura para recoger el líquido que sale de la envoltura en un flujo homogéneo. La ranura de recolecta es también preferiblemente una parte anular colocada en la periferia de la cápsula. La ranura de recolecta preferiblemente está cerrada en un lado por la parte interior de la pared y en el otro lado por la lámina metálica de cierre hermético.

15 La cápsula de la invención por lo tanto está diseñada para permitir que un líquido sea preparado a partir de una sustancia contenida en una envoltura de la cápsula por el efecto de la centrifugación obtenida mediante el giro de la cápsula alrededor de un eje de giro el cual es propio de la cápsula.

20 La pluralidad de orificios provistos en la cápsula están por lo tanto dispuestos apropiadamente para dejar que el líquido centrifugado deje la envoltura en una ubicación la cual es sustancialmente periférica en la envoltura alrededor del eje de giro de la cápsula. Dependiendo del tamaño de los orificios, a la pluralidad de orificios también se les puede proporcionar una función de filtrado del líquido de las partículas sólidas que puedan estar contenidas en la envoltura tal como partículas de café. Adicionalmente, también cuando los orificios son particularmente pequeños, esto es, inferiores a 200 micras, una cierta caída de presión, esto es, de aproximadamente 0,5 a 4 bares, se puede crear en la parte periférica de la pared.

25 Según un aspecto de la invención, la pluralidad de orificios de salida comprende una serie de rendijas o taladros provistos en dicha parte periférica de la pared. Las rendijas pueden ser apropiadas ya que pueden permitir la liberación del líquido a un caudal adecuado mientras limitan el paso de partículas sólidas.

Cuando están provistas rendijas, las rendijas pueden estar alineadas, por ejemplo paralelas entre sí, en por lo menos una matriz a lo largo de una parte periférica de la pared de la envoltura. Las rendijas pueden ser de una longitud relativamente pequeña, por ejemplo, desde 0,5 hasta 5 mm y de un ancho pequeño, por ejemplo, desde 0,08 hasta 0,6 mm.

30 Preferiblemente, cada uno de los orificios de salida tiene un diámetro o ancho el cual es menor que el tamaño promedio de las partículas que forman la sustancia alimenticia.

Por lo tanto, los orificios pueden tener una función de filtrado "per se".

35 La caída de presión en la parte de la pared también depende del tamaño de los orificios, el número de orificios y el área de la superficie de paso total. Por lo tanto, el tamaño del orificio puede ser diseñado en la parte de la pared para producir una cierta caída de presión en la propia cápsula. Esto permite mantener una cierta presión en la envoltura y de ese modo mejora la interacción entre la sustancia alimenticia y el agua. Dependiendo del tamaño de los orificios y de los parámetros de centrifugado tales como la velocidad de giro, también se pueden hacer a la medida las características de la bebida, en particular para las bebidas de café. El diámetro o el ancho de los orificios pueden estar entre 1 y 800 micras, preferiblemente entre 10 y 600 micras. El área de la superficie global de los orificios en la parte periférica de la pared también es preferiblemente inferior al 50% del área de la superficie total de dicha parte de la pared, lo más preferiblemente inferior al 40%. En un modo el área de la superficie total de los orificios está comprendida entre 5 y 200 mm², preferiblemente entre 10 y 50 mm².

45 Una caída de presión significativa en la parte periférica de la pared se puede obtener cuando el ancho o el diámetro de los agujeros sea inferior a 200 micras, por ejemplo entre 1 y 200 micras. Una caída de presión de desde aproximadamente 1 hasta 4 bares, más preferiblemente desde 2 hasta 3 bares, por encima de la presión atmosférica se puede obtener con éxito en la parte de la pared. Para el café, un extracto líquido con una elevada concentración de sólidos comparable a un café "ristretto", expreso o, largo se puede preparar con éxito dentro de esta gama de presiones.

50 Una caída de presión inferior, por ejemplo, inferior a 1 bar, se obtiene cuando los orificios tienen un ancho o un diámetro en o por encima de 200 micras y si no está colocada una restricción al flujo en la trayectoria del flujo tal como una válvula adicional colocada en el interior de la trayectoria del flujo del líquido en el dispositivo que crearía una caída de presión más alta. En el caso de una caída de presión baja en la trayectoria del flujo del líquido, la parte de la pared con los orificios de salida grandes puede servir para retener las partículas sólidas en la envoltura. Sin embargo, el líquido tiende a dejar más rápidamente la envoltura (esto es, se crea un caudal más alto) y tiene lugar menos interacción entre el agua y la sustancia en la envoltura. Para el café, esto puede conducir a una concentración más baja de sólidos y de aroma de los extractos del café comparable con un café del tipo de filtro.

En un modo posible, la parte de la pared con los orificios de salida puede estar formada a partir de un filtro de papel o fibras tejidas o no tejidas, material de malla, una membrana de polímero porosa o una combinación de los mismos. En este caso, una parte de la parte de la pared puede estar formada por una banda o partes diferentes del filtro, fibras o material de malla. El material de malla puede ser de alambres de metal o poliméricos, por ejemplo. Las
 5 fibras pueden ser de un tejido de polímero o fibras naturales. En estos diferentes casos, los orificios pueden estar formados por los poros formados entre las fibras del material. En particular, un tejido de polímero o material de malla o una membrana de polímero porosa tanto pueden ser resistentes al desgarro como estar diseñados con una baja
 10 porosidad, esto es inferior a 200 micras, más preferiblemente entre 1 y 100 micras, para proveer una caída de presión significativa, esto es dentro de aproximadamente 1 – 4 bares. Un material adecuado puede ser una membrana tejida de PET.

En los modos preferidos, la cápsula comprende también una ranura circunferencial de recolecta de la bebida. La ranura puede estar colocada aguas abajo de dicha pluralidad de orificios de salida, en particular, para recoger el líquido el cual es proyectado por centrifugación hacia las paredes de la envoltura y que pasa a través de los orificios
 15 de salida. La ranura puede estar cerrada por la tapa de cierre hermético. Por lo tanto, antes de dejar la cápsula, el líquido centrifugado que deja la envoltura es recogido en la ranura de recolecta. Esto puede asegurar que un flujo más homogéneo del líquido deje la cápsula. La ranura está también provista para proporcionar suficiente espacio en la cápsula para permitir que elementos de agujerear del dispositivo de preparación de la bebida sean introducidos en la cápsula para realizar las salidas de la bebida.

Según modos preferidos de la cápsula, está provisto un cuerpo abombado. El cuerpo tiene, preferiblemente, una pared lateral que termina en una sección de abertura mayor y una pared del fondo cerrada de sección menor. La pared lateral de ese modo se ensancha en la dirección del extremo de la abertura. Preferiblemente, una tapa está montada sobre el cuerpo abombado para cerrar el extremo abierto del cuerpo y de ese modo definir con el cuerpo una envoltura la cual contiene la sustancia alimenticia. En particular, la parte de la pared que comprende los orificios
 20 de salida puede ser una parte de la tapa. Una configuración de este tipo es relativamente más simple de producir y montar industrialmente.

En un modo particular, la tapa comprende por lo menos una parte de la ranura periférica que forma un medio para recoger la bebida que pasa a través de los orificios de salida. Por ejemplo, la cápsula comprende en su periferia una muesca anular de sección en forma de U que se abre hacia fuera, esto es, en una dirección opuesta al interior de la envoltura y que forma los medios reanudados de recolecta. La muesca está provista con una parte interior de la pared en el interior de la cual están provistos los orificios, por ejemplo una serie de rendijas periféricas. La muesca
 30 adicionalmente puede comprender una parte exterior que forma un borde de acoplamiento el cual se apoya sobre una parte de apoyo interior del cuerpo abombado. El borde de acoplamiento puede formar una interfaz suficientemente cerrada herméticamente con la parte de apoyo del cuerpo abombado para evitar que el líquido se desvíe de los orificios.

La ranura de recolecta se puede extender de forma continua en la periferia de la tapa para permitir que el líquido centrifugado se distribuya mejor hacia fuera antes de dejar la cápsula.

En un modo alternativo, la ranura de recolecta puede ser parte del cuerpo. Por ejemplo, el cuerpo puede ser un elemento de plástico termo conformado que incluya la ranura. Preferiblemente, la ranura está colocada en la sección abierta ensanchada del cuerpo.

En un modo preferido, una lámina metálica de cierre hermético impermeable al gas cubre por lo menos una parte de la tapa. En particular, la lámina metálica de cierre hermético cubre por lo menos la ranura de recolecta. La ranura de recolecta de ese modo se puede cerrar de forma impermeable al gas antes de que la cápsula se utilice en el dispositivo de producción de bebidas. Como resultado, realmente no entra aire a partir del ambiente exterior en la cápsula, antes de su utilización, a través de los orificios de salida provistos en la envoltura, por ejemplo, a través de la parte interior de la tapa. La sustancia, tal como café o leche, está por lo tanto menos sometida a una posible
 40 oxidación.

En un modo, la lámina metálica de cierre hermético está sellada permanentemente sobre el cuerpo abombado o la tapa y por lo tanto se hace que pueda ser perforada por los medios de inyección de agua de perforación. Al mismo tiempo, una o más salidas se pueden formar en la lámina metálica para permitir que el líquido deje la cápsula, por
 50 ejemplo, mediante el agujereado con uno o más elementos de agujerear o de perforación ajenos a la cápsula, por ejemplo, diversas agujas del dispositivo de producción de bebidas. Por ejemplo, tres o cuatro salidas se pueden agujerear en la lámina metálica en la zona de la ranura de recolecta para permitir que el líquido centrifugado deje la cápsula en un número igual de chorros. En otro modo, la lámina metálica de cierre hermético está sellada de forma que se pueda quitar sobre el cuerpo abombado o tapa y de ese modo por lo tanto se hace que se pueda pelar. En tal
 55 caso, la lámina metálica se quita antes de ser insertada en el dispositivo de producción de bebidas.

A fin de permitir que la lámina metálica de cierre hermético sea aplicada sobre el cuerpo abombado, el cuerpo abombado comprende un margen periférico para el sellado de la lámina metálica. El sellado se puede aplicar mediante ultrasonidos o soldadura térmica por ejemplo.

5 La tapa de la cápsula por lo tanto puede formar un elemento interior el cual está montado en el interior del cuerpo abombado como tal mediante simple inserción o por medios de conexión adicionales tales como soldadura. Cuando una lámina metálica de cierre hermético se monta sobre la tapa y se sella al margen del cuerpo abombado, la tapa se puede insertar simplemente sobre un asiento del cuerpo, por ejemplo, en el borde interior periférico del cuerpo abombado sin una conexión adicional, puesto que la lámina metálica sellada con suficiente tensión en el margen, puede evitar que la tapa se desaloje del asiento del cuerpo.

10 En características adicionales de la invención, la tapa puede comprender por lo menos un puerto de entrada que define un paso para que un inyector de agua se introduzca en la cápsula. El puerto de entrada en la tapa normalmente puede estar cerrado por una parte pequeña que se puede perforar de pared de plástico, o se puede dejar abierto. Puede ser ventajoso mantener el puerto de entrada cerrado, por ejemplo mediante una pieza de plástico que se pueda romper, para evitar que una sustancia tal como partículas de café deje libremente la envoltura y ocupe el intersticio entre la tapa y la lámina metálica de cierre hermético. El puerto de entrada está alineado en el eje central de giro de la cápsula. Por supuesto, cuando el puerto está alineado, la pieza de inyección de agua del dispositivo de producción de bebidas, puede ser una pieza fija del dispositivo y no una pieza giratoria. Esto simplifica en gran medida la construcción del dispositivo. En otra posible característica, el puerto de entrada forma una parte tubular que se ensancha en la dirección de la envoltura. El ensanchamiento de esta parte promueve la expulsión del agua en el interior de la envoltura durante la centrifugación.

15 En el contexto de la invención, la cápsula puede contener sustancias alimenticias entre una amplia selección de ingredientes alimenticios o mezclas de ingredientes alimenticios.

20 En particular, la sustancia se puede escoger entre los ingredientes que consisten en: café molido, café soluble, polvo a partir de productos lácteos, crema de productos lácteos o no lácteos, cacao, edulcorante, té en hojas, infusión de hierbas, té soluble, polvos culinarios, composiciones nutritivas solubles o que se pueden disolver, concentrados alimenticios líquidos y combinaciones de los mismos.

25 La cápsula puede estar formada de materiales de envasar impermeables al gas para mantener la frescura de la sustancia en la cápsula durante tanto tiempo como sea posible. En particular, el cuerpo abombado puede estar formado de plásticos de grado alimenticio y por lo menos una capa de barrera al gas.

30 Por ejemplo, el cuerpo abombado es un laminado de plástico termo conformado que comprende por lo menos una capa de polipropileno (PP) y por lo menos una capa de barrera al gas de EVOH. El cuerpo abombado o la tapa pueden ser de plástico termo conformado o inyectado. La tapa también puede ser una membrana porosa fabricada de un polímero tal como PET. En una alternativa, el cuerpo o la tapa pueden estar embutidos profundamente a partir de metal delgado tal como una aleación de aluminio o un compuesto de plástico y aleación de aluminio.

35 La invención también 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 el paso del 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 operación de centrifugado que comprende:

- un cuerpo en forma de copa para recibir una cantidad previamente determinada de sustancia alimenticia,
- una parte de la pared para la delimitación con el cuerpo de una envoltura que contiene una sustancia alimenticia, dicha parte de la pared comprendiendo en su periferia una pluralidad de orificios para permitir que el líquido alimenticio deje la envoltura bajo el efecto de la centrifugación,
- 40 - una membrana de cierre conectada al cuerpo para cerrar la cápsula de una manera impermeable al gas y,
- una ranura de recolecta entre dicha parte de la pared y dicha membrana de cierre.

45 La invención también se refiere a un sistema 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 que comprende:

- un dispositivo para recibir el receptáculo, dicho dispositivo comprendiendo medios para accionar el receptáculo en centrifugación alrededor de un eje de giro,
- el receptáculo se puede quitar y forma una cápsula de un único uso la cual comprende una envoltura con una parte de la pared que comprende una pluralidad de orificios de salida radiales o periféricos.

50 Características adicionales de la invención se pondrán de manifiesto en la descripción detallada de las figuras que sigue a continuación.

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

La figura 3 es una vista en sección transversal de la cápsula de la invención.

La figura 4 es una vista en perspectiva de la cápsula con la lámina metálica de cierre hermético quitada.

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.

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

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.

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

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.

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

La figura 16 es una vista en sección transversal en perspectiva de una cápsula según 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 según todavía otro modo.

20 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 parte anular de cierre hermético 5. El margen 4 se puede extender hacia fuera formando una parte 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 preferiblemente se ensancha en la dirección del extremo abierto grande del cuerpo opuesto a la pared del fondo. El cuerpo abombado preferiblemente es rígido o semirrígido. Puede estar formado de 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 50 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.

35 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. Preferiblemente, 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 parte central 9 y una parte periférica 10. La parte 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 parte 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". Preferiblemente, 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 parte periférica 10 que incluye una ranura de recolecta 16. La ranura de recolecta 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 preferiblemente se extiende de forma continua en la periferia de la tapa aunque puede ser sustituida por diversas partes ranuradas discontinuas las cuales pueden estar separadas por elementos de refuerzo o paredes, por ejemplo. La ranura de recolecta comprende una parte 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 la ranura de

recolecta 16.

Como se ilustra en este ejemplo, los orificios pueden ser rendijas o taladros los cuales están distribuidos a intervalos en la parte periférica interior de la pared 17. Por ejemplo, el número de rendijas puede variar desde 5 hasta 200, preferiblemente desde 10 hasta 100. Estas rendijas preferiblemente tienen un ancho que es menor que el tamaño promedio estadístico de las partículas de la sustancia. Por ejemplo, las rendijas tienen un ancho de menos de 600 micras, más preferiblemente de menos de 500 micras, lo más preferiblemente de menos de 250 micras, para una sustancia la cual es café molido. Las rendijas se pueden extender si es necesario en la parte central 9 o en la parte del fondo de la ranura 16. Las rendijas pueden ser sustituidas por taladros de sección circular provistos de un diámetro menor que el tamaño promedio estadístico de las partículas de la sustancia.

La ranura de recolecta 16 forma una muesca periférica 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 infusión el cual es producido en la cápsula como se explicará más adelante en la descripción. La ranura de recolecta 16 adicionalmente comprende una parte periférica exterior 19 que forma un borde que se apoya en una parte de asiento 20 del cuerpo abombado. La parte exterior 19 se puede acoplar en la parte de asiento 20 mediante un acoplamiento de ajuste más o menos apretado. Una parte 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 recolecta puede adoptar diferentes configuraciones sin por ello salirse del ámbito de la invención. Por ejemplo, la ranura 16 puede estar formada por la tapa 8 y la pared lateral 7 del cuerpo abombado (como se ilustra en la figura 13). En este caso, la parte periférica exterior 19 se puede omitir.

Como se ilustra en las figuras, la serie de orificios de salida, por ejemplo las rendijas 18, preferiblemente 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 rendijas. 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 la ranura de recolecta que incluye la zona de las rendijas.

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.

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 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.

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 infusión 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. Un medio de transporte del fluido tal como por ejemplo una bomba 26 está provisto 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 provenga 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.

El agua se puede alimentar en el módulo 24 a baja presión o incluso a la presión de la gravedad. Por ejemplo, una presión de entre 0 y 1 bar por encima de la presión atmosférica se puede contemplar en la entrada de agua del módulo. El agua a una presión más alta de 2 bares se podría distribuir si se utilizara una bomba de presión tal como por ejemplo una bomba de pistón.

El módulo de infusión 24 puede comprender dos subconjuntos principales para encerrar la cápsula 29, 30; que principalmente comprende un subconjunto de inyección de agua y un subconjunto de recepción del líquido. 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 pared cilíndrica colocada a una corta distancia alrededor de 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.

Los medios de accionamiento comprenden preferiblemente 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 aguas 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 I. 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, preferiblemente distribuidos uniformemente para proveer diversos orificios en la cápsula para que el líquido centrifugado deje la cápsula formando diversos chorros de líquido.

Según 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 parte de acoplamiento anular 57 la cual es desviada bajo la fuerza de medios de carga elástica 58 tales como resortes. La parte 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 parte de acoplamiento 57 adicionalmente comprende una parte de la base interior 60. Los medios de carga elástica 58 están insertados por lo tanto en un espacio ubicado entre la parte de la base 60 y una parte de contra fuerza 61 de la pieza de acoplamiento 49. Por lo tanto, en una posición de reposo, la parte 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 parte 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 parte tubular de falda 62 forma una pared de impacto para el líquido centrifugado bajo presión que pasa a través del sistema de válvula. Esta parte 62 está preferiblemente fijada en el subconjunto 29. El subconjunto adicionalmente comprende una parte de manipulación 64 para facilitar la conexión en el subconjunto de recepción del líquido 30. Esta parte de manipulación 64 puede tener una superficie periférica moleteada para la manipulación. La parte de manipulación puede estar fijada en la base fija del subconjunto 29 mediante tornillos 67. Esta parte por supuesto puede ser sustituida por un mecanismo de palanca o un medio 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 este medio 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.

5 El sistema de cápsulas de la invención trabaja básicamente según 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 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 infusión 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 preferiblemente está alineado con el eje central A de la cápsula. La velocidad giratoria preferiblemente es desde 1.000 hasta 16.000 revoluciones por minuto (rpm), más preferiblemente desde 5.000 hasta 10.000 rpm. Un conjunto de control puede estar provisto en el dispositivo para establecer la velocidad giratoria según la naturaleza del líquido del que se va a hacer la infusión o la sustancia en la cápsula. Cuanto más alta es la velocidad de giro, más alta es la presión que se ejerce en la pared periférica de la cápsula por el líquido y más sustancia se compacta en la pared lateral de la cápsula. Es importante observar que las velocidades de giro más altas promueven la infusión 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 inferior. Velocidades de giro inferiores proveen un café de intensidad más alta puesto que el tiempo de residencia del líquido en la cápsula es más alto. La infusión 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 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 ejercer la presión 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 infusión, 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.

Estos orificios de salida 18 de la envoltura están dimensionados en función de la sustancia almacenada en la cápsula. Orificios pequeños tales como rendijas 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. Estos taladros también pueden formar restricciones pequeñas suficientes para la creación de 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 las restricciones, una multitud de pequeñas burbujas en el líquido. Alguna fuerza cortante significativa del líquido centrifugado también se puede crear en las salidas agujereadas con las agujas.

55 El sistema de válvula 56 del dispositivo puede empezar a abrirse a medida que aumenta la presión del líquido en la válvula cuando deja la cápsula. Por lo tanto, un cierto retraso en el tiempo de 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, salidas, etcétera. 60 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 para que el líquido escape fuera del intersticio pequeño aguas arriba del sistema de válvula. A velocidades giratorias relativamente altas, se puede formar un chorro de líquido que impacte en la superficie interior de la parte 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 el 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 una superficie de agujerear 59 y una parte fija 61 del subconjunto de inyección de agua 29. La junta tórica se mantiene entre dos partes cóncavas 70, 71 del sistema de válvula. Otra vez durante la infusión, la presión del líquido en la cápsula tiende a elevar la superficie de agujerear 59 para crear un paso entre el margen 4 de la cápsula y la superficie de agujerear. La superficie de agujerear puede ser afilada con una punta afilada que pueda crear una concentración de fuerzas en el margen. Por supuesto, se puede imaginar que los medios de carga elástica y la parte de agujerear sean el mismo elemento. Por ejemplo, la parte de agujerear puede estar fabricada de un material elástico de caucho.

En el modo de las figuras 12 o 13, el inyector de agua puede ser una entrada de agua simple en la cápsula sin medios de perforación. En este caso, la cápsula se abre previamente antes de ser insertada en el dispositivo, esto es, la lámina metálica de cierre hermético está sellada al margen del cuerpo por un cierre hermético que se puede pelar para permitir que la lámina metálica sea pelada. Alternativamente, un taladro central se perfora en la lámina metálica antes de que la cápsula sea insertada en el dispositivo. Adicionalmente, un acoplamiento de cierre hermético impermeable al agua del inyector de agua se puede realizar por un medio de cierre hermético impermeable al agua 72 el cual aplica una cierta presión de cierre hermético impermeable al agua 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 parte 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 de presión relativa 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. 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.

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

La cápsula del sistema de la invención provee unos resultados de infusión remarcables con contenidos sólidos los cuales son más altos que con los sistemas normales. Los resultados son muy reproducibles de una cápsula a otra. De forma sorprendente, la crema también se mejora remarcablemente con una textura de la crema más estable y gruesa.

Según las figuras 16 y 17, la cápsula 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 una ranura periférica 81 para la recepción del líquido extraído que atraviesa la pared porosa 80 durante el proceso de centrifugación. La ranura 81 está delimitada por un borde interior 83 y un margen exterior 84. La pared porosa 80 puede estar unida a un borde interior 83 de la ranura 81. Una membrana de lámina metálica impermeable al gas 86 preferiblemente está unida sobre el margen exterior 84 del cuerpo. El borde interior preferiblemente 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.

La pared porosa 80 puede tener orificios (esto es, poros) a lo largo de su superficie entera o a lo largo de una parte periférica de la pared únicamente. La figura 16 muestra una parte de la pared 87 la cual normalmente tiene los orificios mientras la parte central 88 está libre de orificios.

En un modo diferente las dos partes 87, 88 tienen los orificios.

La presión depende de diversos factores, en particular, la velocidad de giro de la cápsula en el dispositivo, el radio en la parte periférica de la pared 87 (especialmente, determinando la fuerza centrífuga relativa "g" en la parte 87) y el tamaño de los orificios. El tamaño de los orificios preferiblemente está comprendido entre 1 y 600 micras. Más preferiblemente, el tamaño de los orificios está comprendido entre 10 y 200 micras que forman un medio de restricción del flujo el cual crea 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 preferiblemente inferior al 40%.

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, lo más preferiblemente entre 5.000 y 12.000 rpm. El proceso de infusión 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 parte porosa de la pared 87 (eventualmente también algo de la parte 88 si es porosa) y deja la envoltura a través del inter espacio 85 después a través de la ranura anular 81. El líquido se permite que deje la cápsula a través de los taladros agujereados realizados en la lámina metálica por encima de la ranura 81.

La figura 18 muestra una cápsula similar pero con la pared porosa interior 80 comprendiendo una parte central 880 la cual está sellada a la lámina metálica impermeable al gas exterior 86 y una parte periférica 870 la cual es distante de la lámina metálica 86. En este ejemplo, la parte periférica 870 comprende los orificios de salida de la envoltura. La parte 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 parte interior de la pared 880 puesto que ambas están selladas juntas. En una variante, un elemento de conexión puede estar insertado entre estas estas piezas 880 - 86.

Se puede observar que la parte 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.

Si se crea una caída de presión suficiente en las partes de la pared 870 en la cápsula, el dispositivo no necesariamente puede estar provisto de un medio adicional de restricción del flujo tal como la válvula descrita anteriormente en este documento. En este caso, el medio de restricción del flujo en la cápsula es suficiente para mantener una presión suficiente en la envoltura y de ese modo obtener una buena interacción entre la sustancia, por ejemplo, café molido y el agua. 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 una gama de entre 10 hasta 200 micras. En otro modo posible, la restricción del flujo se puede obtener o complementar mediante deflectores en la cápsula o una estructura similar que forme una trayectoria del flujo tortuosa para el líquido.

Se puede observar que la caída de presión del medio 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.

El término "líquido alimenticio" tiene aquí un significado amplio y comprende: un líquido culinario tal como sopa o salsa, un líquido bebible tal como café (molido o instantáneo), chocolate, leche (en polvo o líquida), té (instantáneo o en hojas), etc., o un líquido nutritivo tal como leche maternizada para bebés y combinaciones de los mismos.

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 (1) que comprende una envoltura que contiene una cantidad previamente determinada de sustancia alimenticia y una pluralidad de orificios de salida de la envoltura caracterizada porque la cápsula está adaptada 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 del 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 operación de centrifugación que comprende:
 - una envoltura (14) que contiene una cantidad previamente determinada de sustancia alimenticia,
 - una pluralidad de orificios de salida (18, 72) de la envoltura para permitir que el líquido alimenticio deje la envoltura bajo las fuerzas centrífugas ejercidas en la cápsula durante la centrifugación, dichos orificios de salida estando dispuestos en una parte periférica de la pared (17, 87, 870) de la envoltura.
2. Cápsula según la reivindicación 1 en la que dichos orificios de salida (18, 72) están colocados y distribuidos radialmente en dicha parte de la pared alrededor del eje central.
3. Cápsula según las reivindicaciones 1 o 2 en la que la cápsula está fabricada de un material impermeable al gas y adicionalmente comprende una lámina metálica de cierre hermético (3) dispuesta entre los orificios de salida y el entorno exterior para el cierre de la cápsula de una manera impermeable al gas.
4. Cápsula según las reivindicaciones 1, 2 o 3 en la que la pluralidad de orificios de salida están provistos a través de una parte interior de la pared en la cápsula.
5. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en la que la pluralidad de orificios de salida comprende una serie de rendijas o taladros provistos en dicha parte periférica de la pared.
6. Cápsula según la reivindicación 5 en la que la serie de rendijas o taladros están distribuidos en una parte de la pared sustancialmente todos uniformemente alrededor de la envoltura.
7. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que los orificios de salida tienen un diámetro o un ancho promedio el cual es menor que el tamaño promedio de las partículas que forman la sustancia alimenticia, preferiblemente los orificios de salida tienen un diámetro o ancho promedio entre 1 y 600 micras.
8. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el área de la superficie global de los orificios de salida está comprendida entre 5 y 200 mm², preferiblemente entre 10 y 50 mm².
9. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la parte periférica de la pared que tiene los orificios de salida está formada a partir de un filtro de papel o fibras tejidas o no tejidas, un material de malla, una membrana de polímero porosa (72) o una combinación de los mismos.
10. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una ranura circunferencial de recolecta de la bebida (16, 81), aguas abajo de dicha pluralidad de orificios de salida, para recoger el líquido el cual es proyectado por centrifugación hacia las paredes de la envoltura y que pasa a través de los orificios de salida.
11. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que los orificios de salida están colocados cerca del diámetro mayor de una parte acampanada de las paredes (7) de la envoltura.
12. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que comprende una tapa (8) y un cuerpo abombado (2), en la que la tapa (8) está montada sobre el cuerpo abombado para definir la envoltura y en la que la parte de la pared (17) que comprende los orificios de salida (87, 72) es parte de la tapa.
13. Cápsula según la reivindicación 12 en la que la tapa (8) comprende por lo menos una parte de ranura periférica (16) que forma un medio para recoger la bebida que pasa a través de los orificios de salida.
14. Cápsula según las reivindicaciones 12 o 13 en la que una lámina metálica de cierre hermético impermeable al gas (3) cubre por lo menos una parte de la tapa.
15. Cápsula según la reivindicación 14 en la que la lámina metálica de cierre hermético (3) está sellada permanentemente sobre el cuerpo abombado (2) o la tapa (8) y está fabricada de modo que se puede perforar bajo el efecto de agujereado de un elemento de agujerear para la inyección de agua en la cápsula o la lámina metálica de cierre hermético está sellada de forma que se pueda quitar sobre el cuerpo abombado o la tapa y está unida a dicho cuerpo (8) o tapa (2) por una junta que se puede pelar.
16. Cápsula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la sustancia se escoge entre los ingredientes que consisten en: café molido, café soluble, polvo a partir de productos lácteos, crema de productos lácteos o no lácteos, cacao, edulcorante, té en hojas, infusión de hierbas, polvos culinarios, composiciones nutritivas

solubles o que se pueden disolver, concentrados alimenticios líquidos y combinaciones de los mismos.

17. Sistema para la preparación de un alimento líquido a partir de una sustancia alimenticia contenida en un receptáculo pasando agua a través de la sustancia utilizando fuerzas centrífugas que comprende:

- un dispositivo (23) para recibir el receptáculo, dicho dispositivo comprendiendo medios para accionar el receptáculo en centrifugación alrededor de un eje de giro (I),
- el receptáculo se puede quitar y forma una cápsula de un único uso (1) la cual comprende una envoltura con una parte periférica de pared (17, 87, 870) que comprende una pluralidad de orificios de salida radiales según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

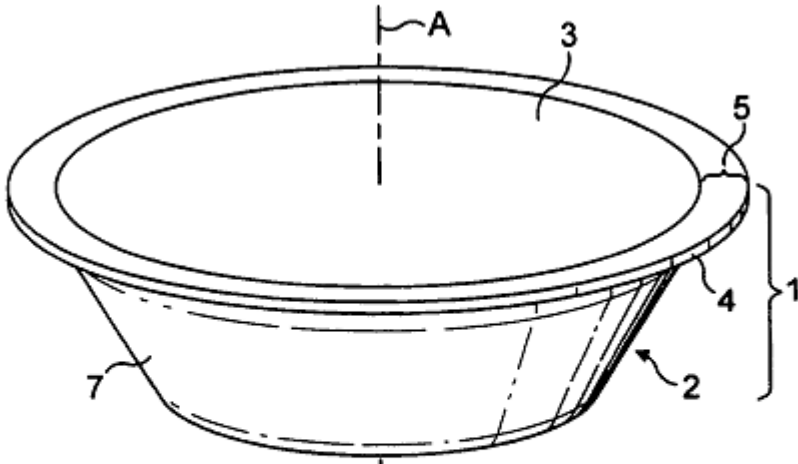


FIG. 1

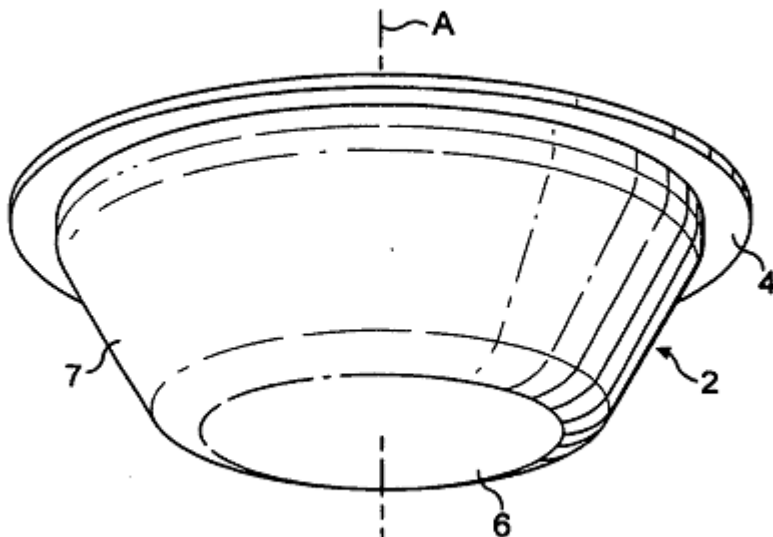


FIG. 2

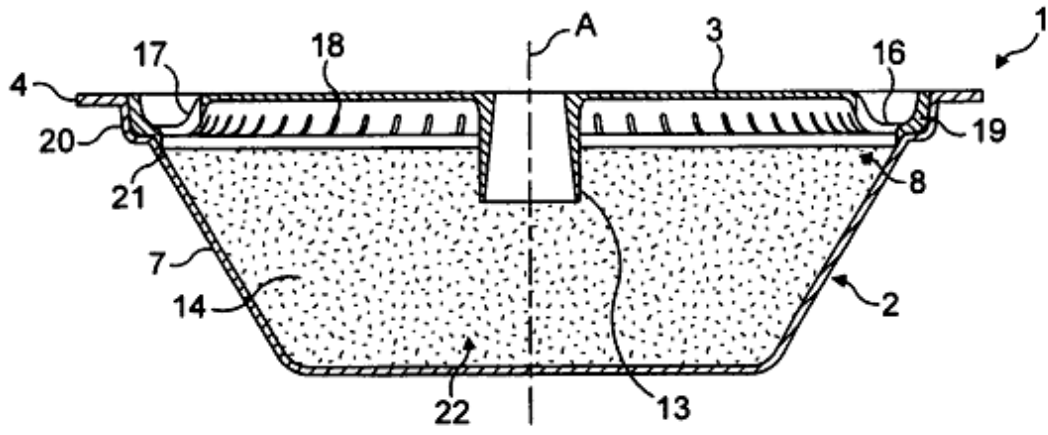


FIG. 3

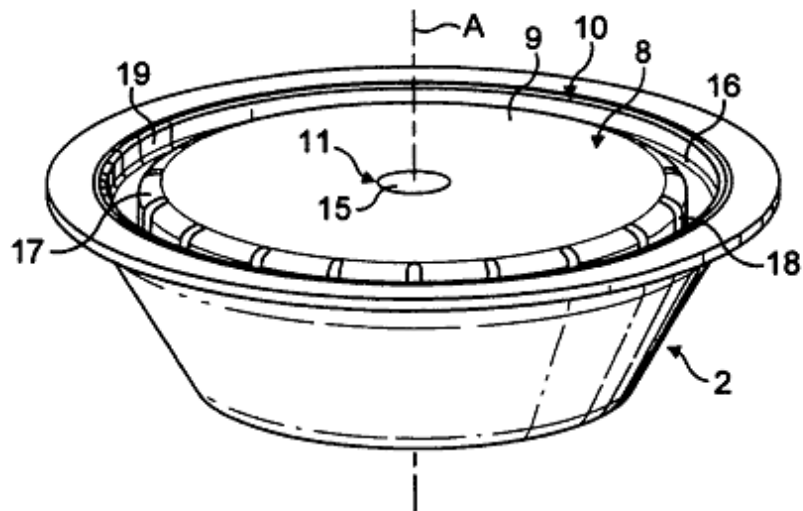


FIG. 4

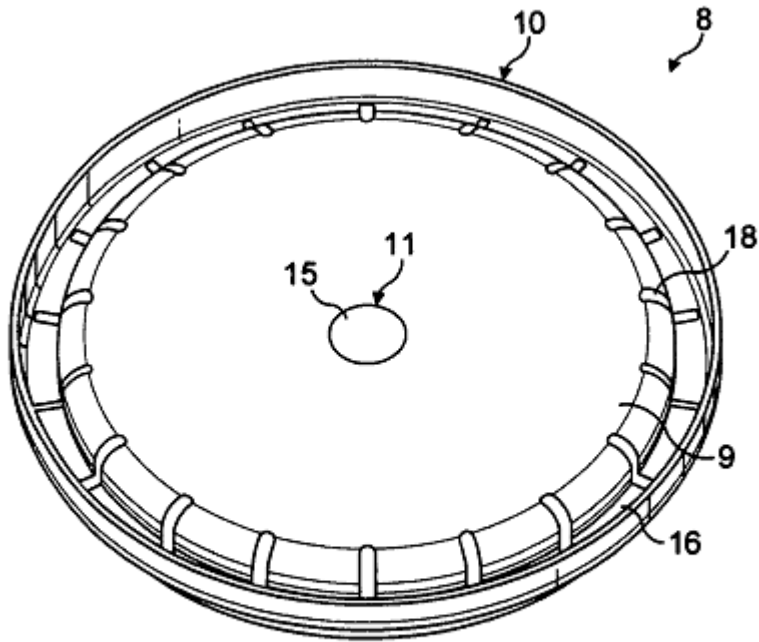


FIG. 5

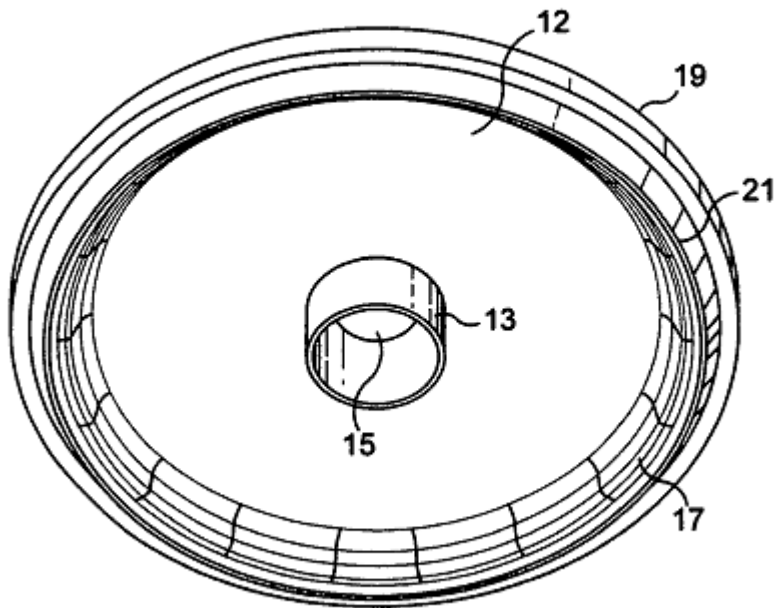


FIG. 6

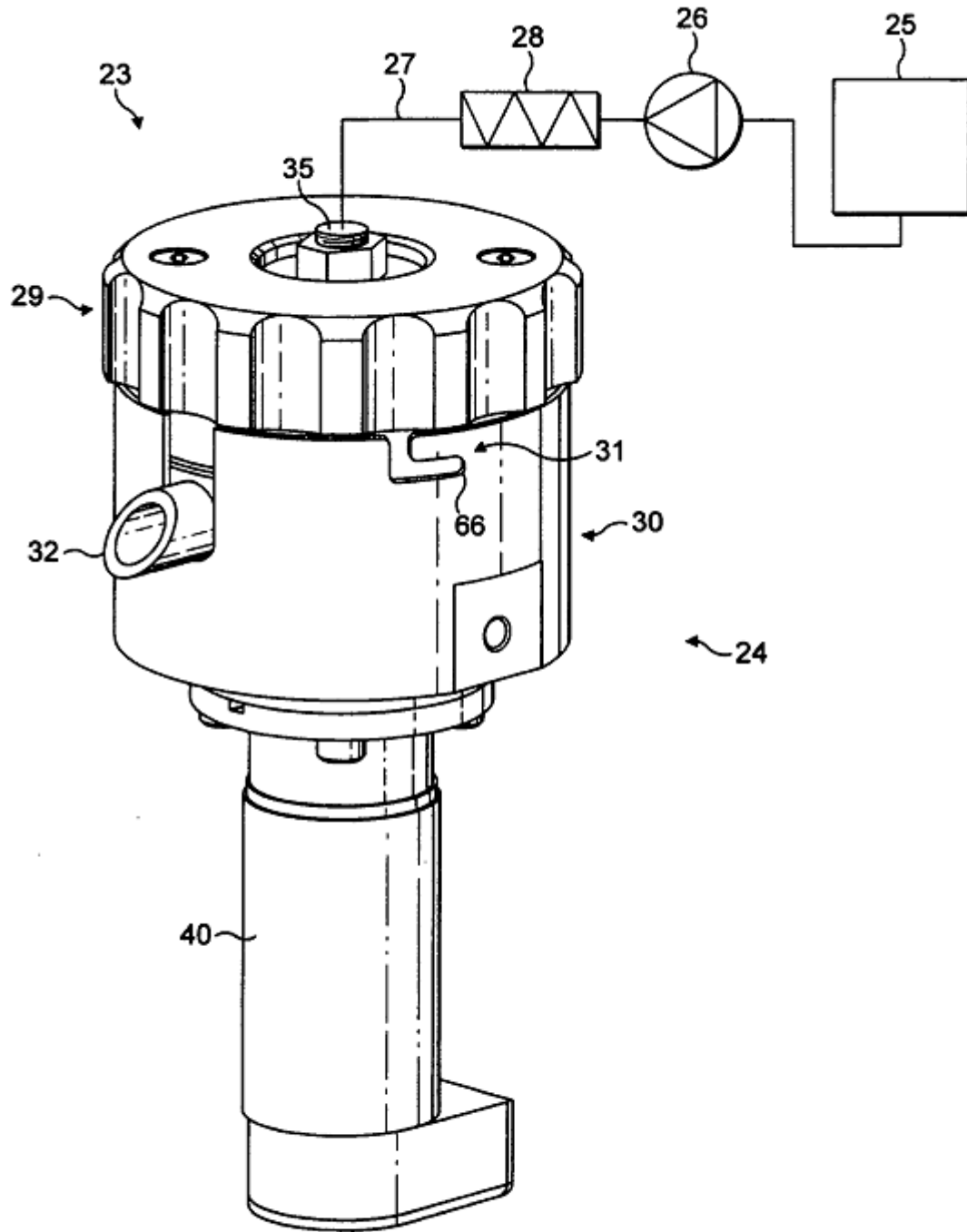


FIG. 7

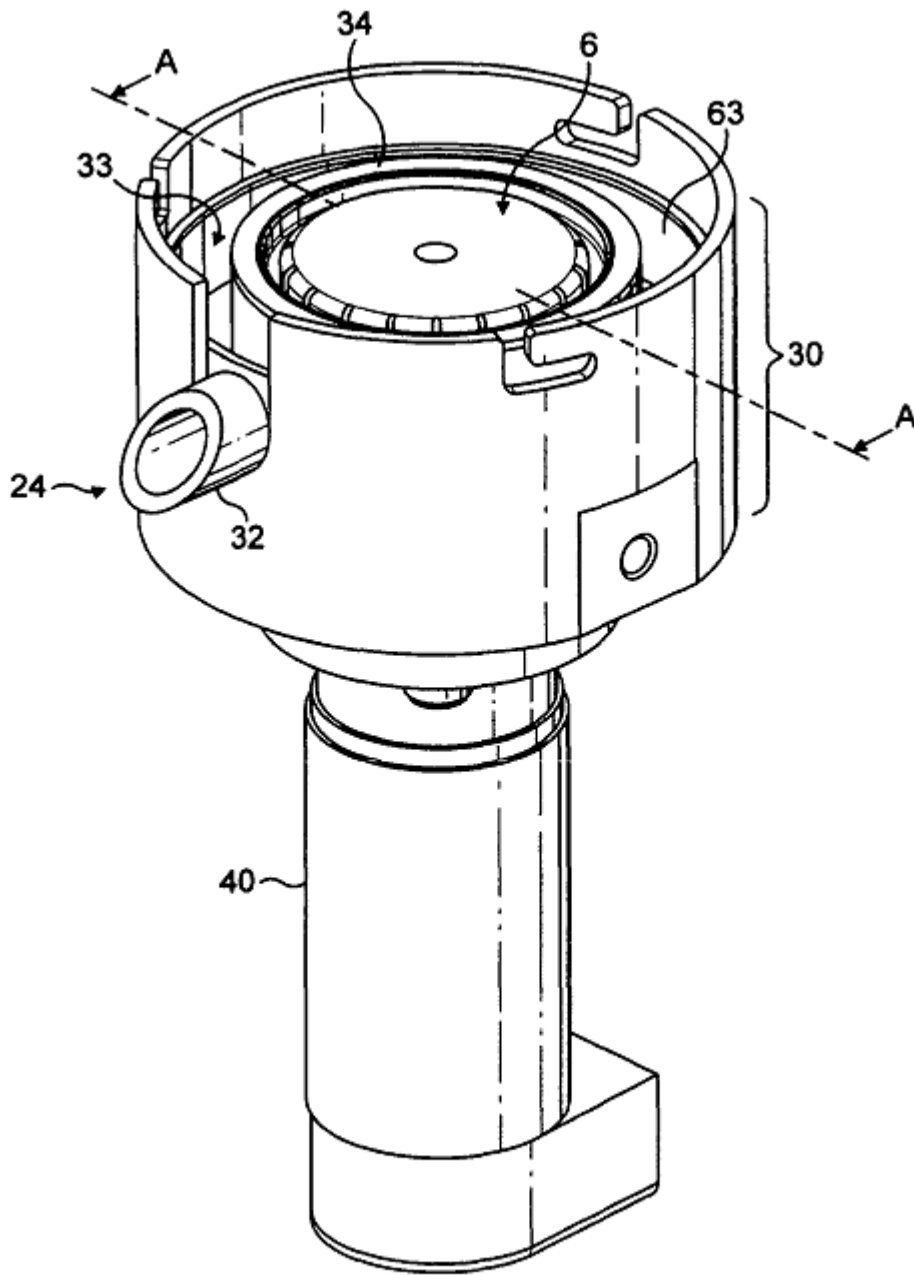


FIG. 8

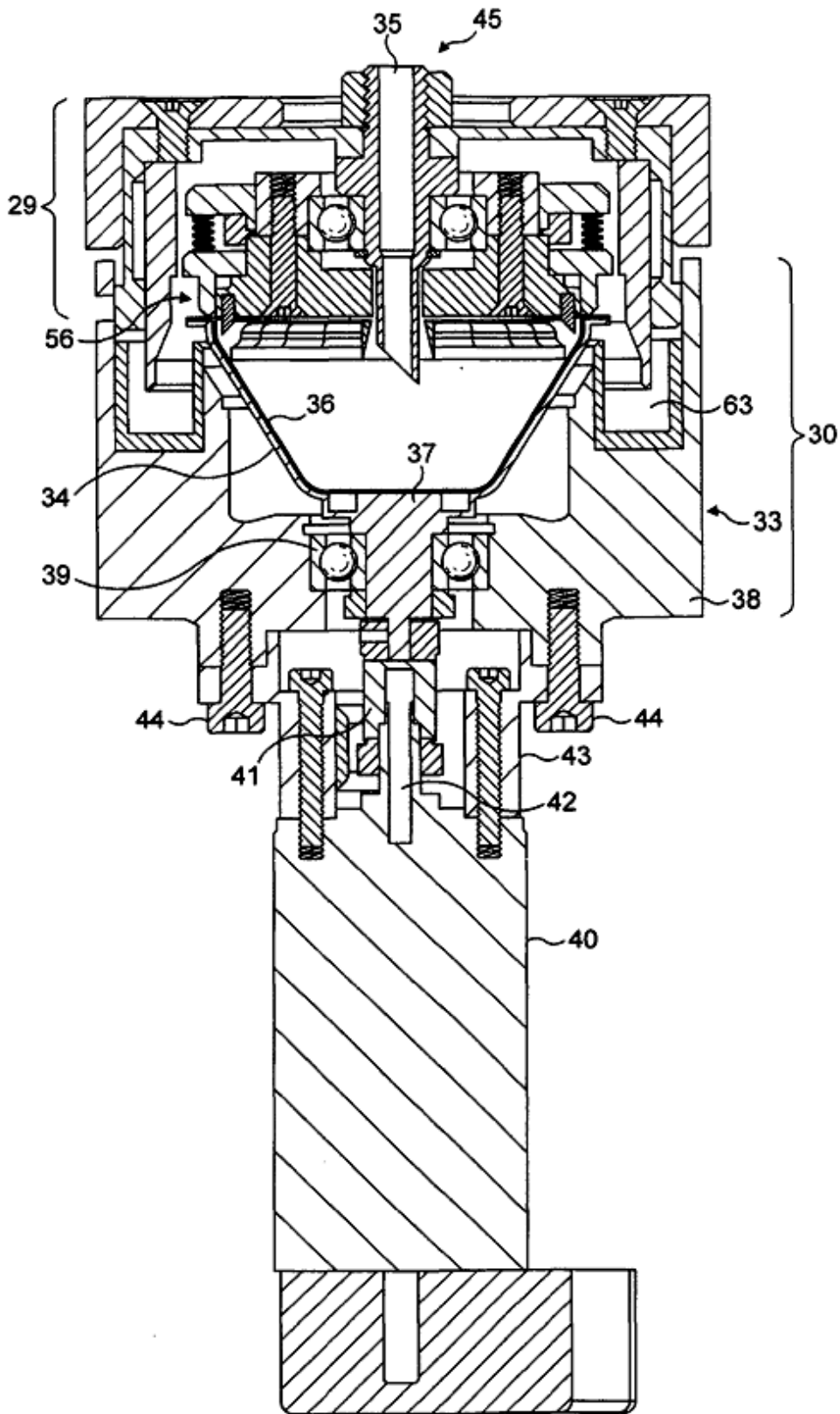


FIG. 9

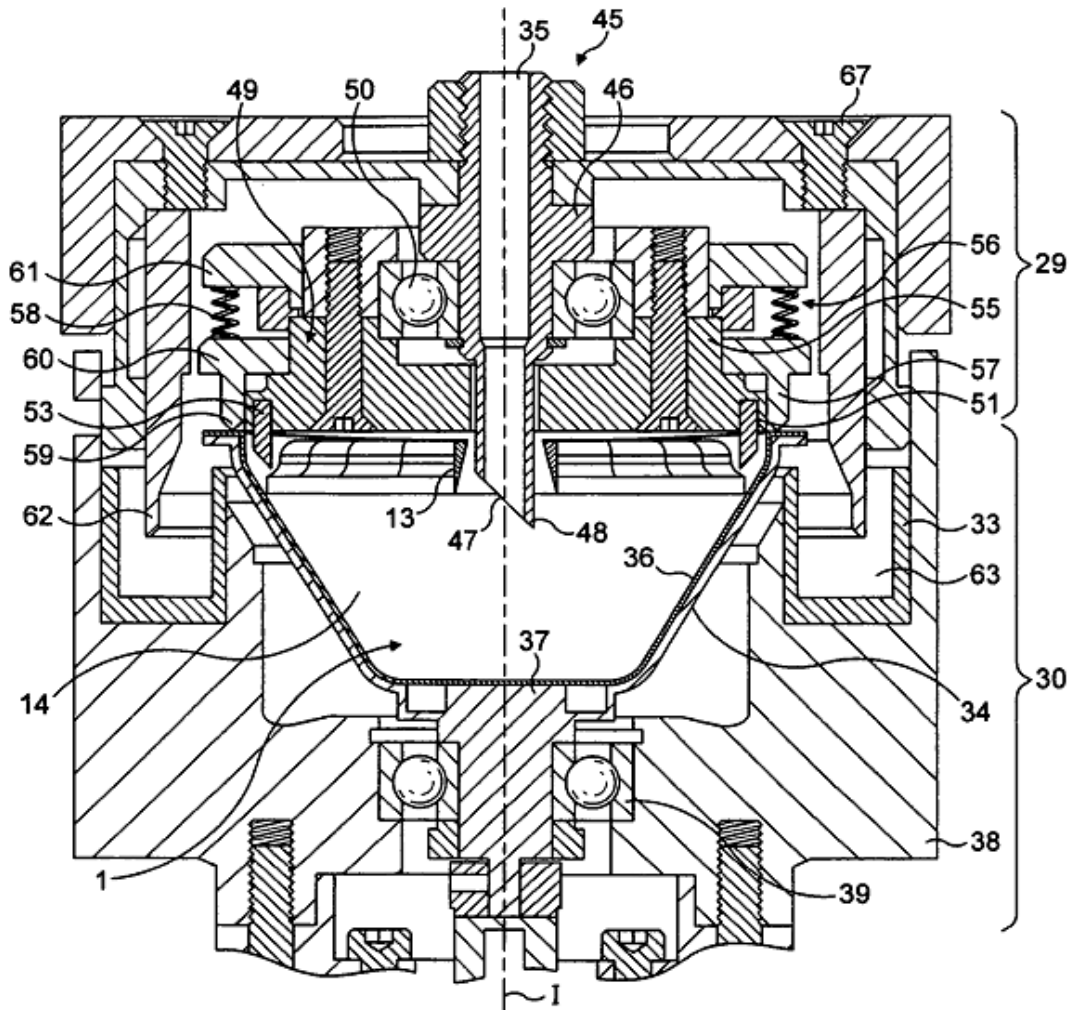


FIG. 10

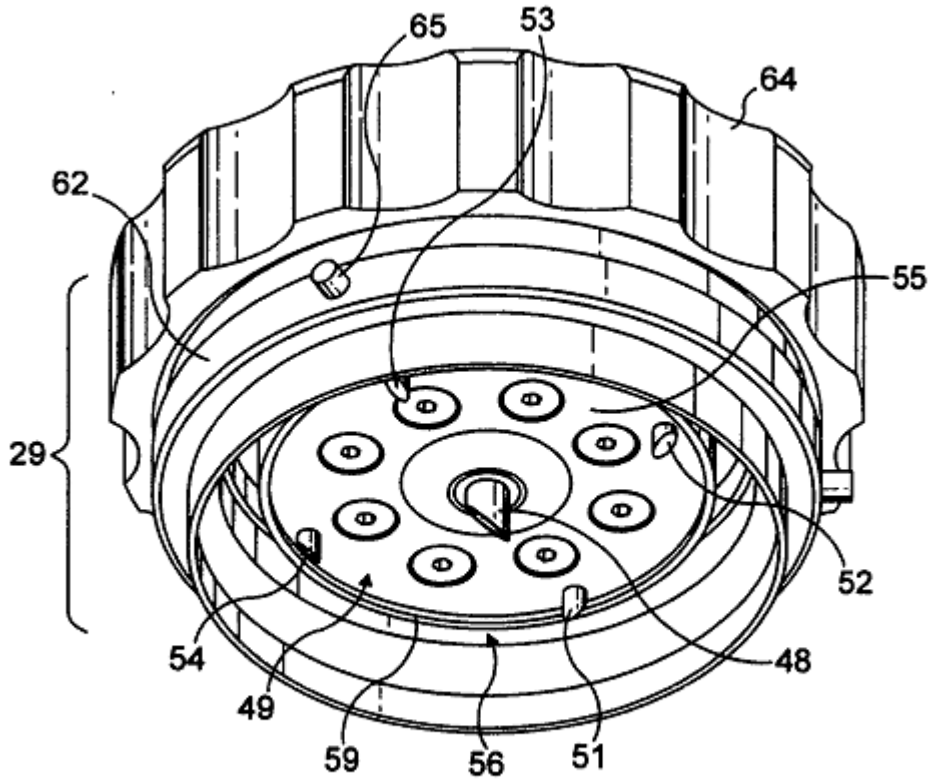


FIG. 11

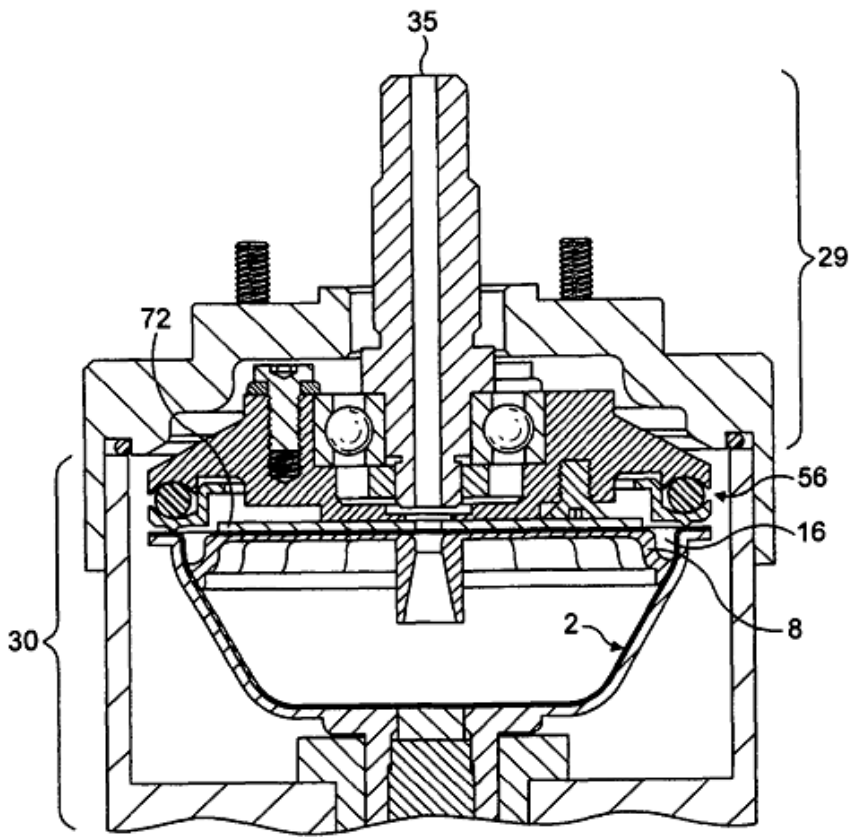


FIG. 12

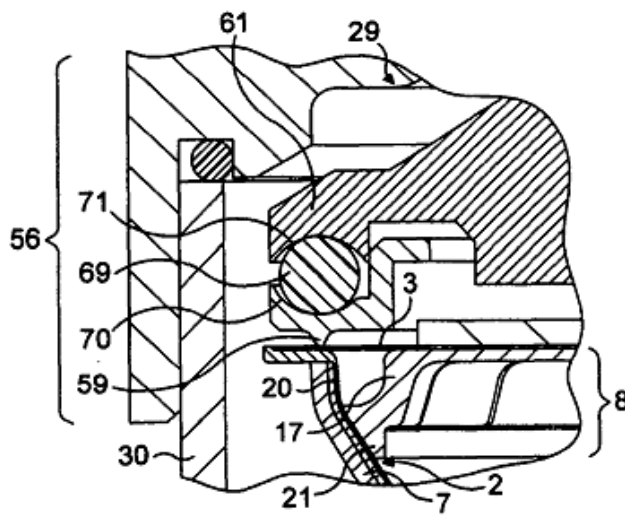


FIG. 13

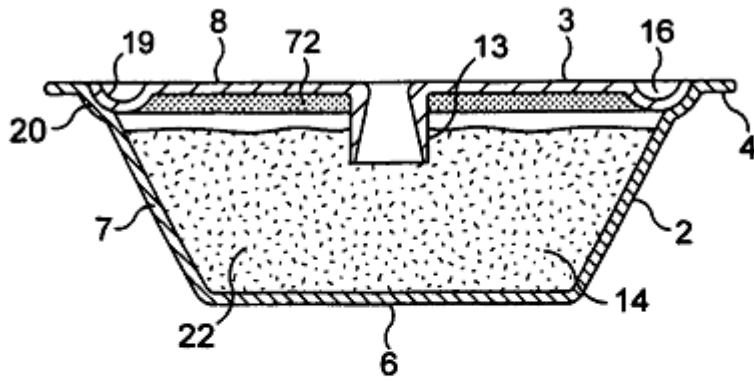


FIG. 14

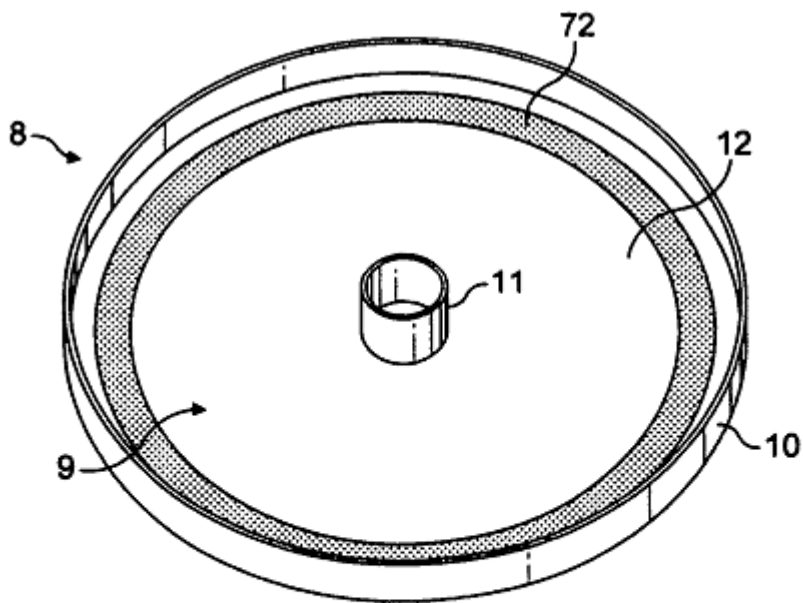


FIG. 15

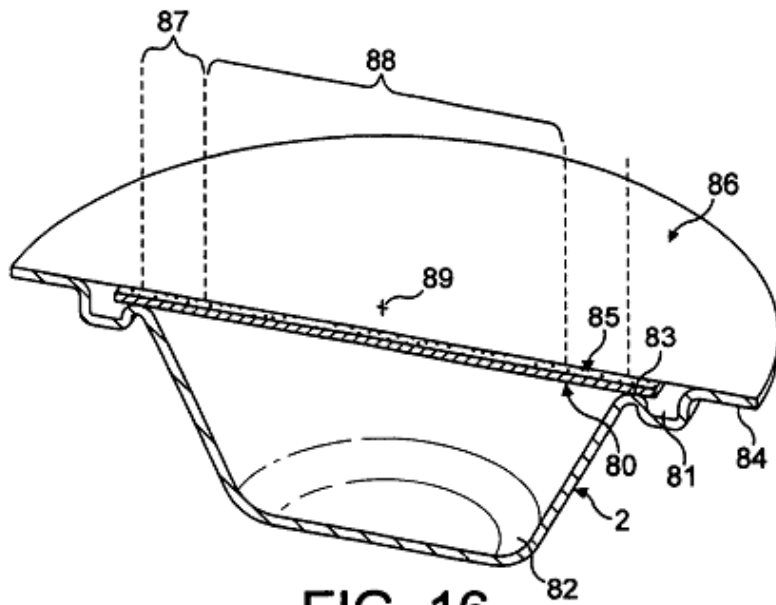


FIG. 16

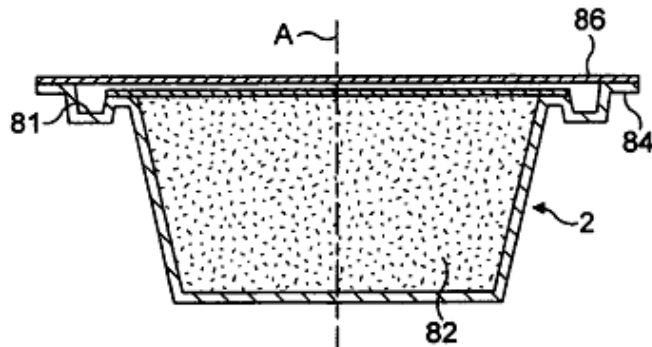


FIG. 17

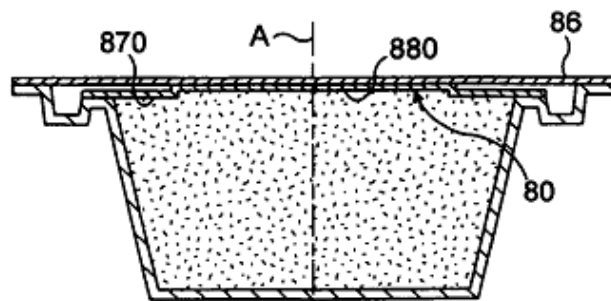


FIG. 18