

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 922**

51 Int. Cl.:
A47J 31/32 (2006.01)
B65D 85/804 (2006.01)
A47J 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09714206 .1**
96 Fecha de presentación: **27.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2259705**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA PARA PREPARAR UN EXTRACTO LÍQUIDO A PARTIR DE UNA CELDA USANDO FUERZAS CENTRÍFUGAS.**

30 Prioridad:
29.02.2008 EP 08102149
03.12.2008 EP 08170559

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.03.2012

73 Titular/es:
Nestec S.A.
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH

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

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 375 922 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

Método y sistema para preparar un extracto líquido a partir de una celda usando fuerzas centrífugas.

5 La presente invención se refiere a un método y a un sistema para preparar un extracto líquido al hacer pasar agua a través de una sustancia contenida en una celda, la cual está sometida a una centrifugación. Más concretamente, la invención es para preparar un extracto de bebida tal como café y similares.

10 Es conocido preparar bebidas en las que una mezcla que consiste en un café elaborado y un café en polvo, se separa con fuerzas centrífugas. Dicha mezcla se obtiene al combinar un líquido, tal como agua caliente, y café en polvo durante un tiempo definido. El líquido se fuerza posteriormente a atravesar una pantalla, en dicha pantalla se hace presente el material en polvo.

15 En determinados métodos tales como en el documento GB1506074, la celda comprende una abertura grande para permitir que el café se cargue en la cápsula. Entonces, el líquido llena la celda y se gira la celda. Normalmente, la celda no se llena del todo con el líquido ya que de lo contrario saldría el líquido de la abertura grande debido al gradiente de presión que se genera en los pequeños orificios de descarga.

20 El documento EP079713 se refiere a un aparato centrífugo similar con una cubierta que adjunta el elemento de filtro haciendo de este modo una celda de filtro sensiblemente cerrada. Un problema es que si el aire no puede escapar suficientemente rápido a través del filtro y del hueco de restricción al inicio de la operación de elaboración, se pueden formar bolsas de aire en la celda. La bolsa de aire puede ser perjudicial para la humidificación y/o extracción completas de la sustancia y puede generar un aumento de la presión del líquido en la celda cuyo volumen es insuficiente.

25 El documento WO 2006/112691 se refiere a otro dispositivo centrífugo que comprende unas rendijas para alimentar la mezcla de polvo/agua y que pasa al interior del espacio delimitado entre un cilindro y un pistón.

30 Un problema de los sistemas centrífugos es que si permanece demasiado gas en la celda, puede entrar un volumen limitado de líquido en la celda. Por lo tanto, pueden haber áreas en la celda donde los ingredientes no se humedecen adecuadamente. La calidad de la extracción consecuentemente se ve afectada negativamente. En particular, si los ingredientes en polvo no se humedecen adecuadamente, el líquido descargado experimenta un índice de extracción pobre, es decir, un bajo contenido total de sólidos ("Tc").

35 Además, si se introduce una cantidad insuficiente de líquido en la cápsula, la presión centrífuga para el líquido que deja la celda será demasiado elevada requiriendo de este modo una velocidad de giro demasiado alta para hacer que el extracto líquido deje la cápsula.

40 Además, las aberturas de descarga hechas en la celda pueden ser tan pequeñas o, la descarga puede incluso cerrarse por una válvula de descarga, que el volumen de gas no pueda escapar correctamente o puntualmente de estas aberturas o válvula.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es equilibrar el flujo de gas que sale y el flujo de líquido que se introduce en el sistema centrífugo, de manera que se puedan resolver los problemas para humedecer los ingredientes en la celda y cebar la celda con líquido sin alcanzar velocidades de giro excesivas.

45 Otro objeto de la presente invención es lograr un ciclo de preparación de bebida optimizado al asegurar una humidificación adecuada de los ingredientes en la celda y un inicio del ciclo de extracción cuando la humidificación se haya completado adecuadamente a fin de conseguir unas buenas propiedades de extracción del líquido descargado.

50 Otro objeto es proporcionar una solución que sea limpia y no genere fugas de sólidos y/o líquido que podrían ensuciar y/o dañar el dispositivo (por ejemplo, como entrar en el rodamiento de bola de los medios impulsores de giro).

55 Por esto, la presente invención se refiere a un método para preparar un comestible líquido a partir de una celda al hacer pasar líquido a través de la sustancia usando fuerzas centrífugas, en el que el gas contenido en la celda se purga de forma controlada desde la celda mientras se llena la celda con líquido.

60 Uno de los fundamentos centrales de la invención es de este modo, proporcionar una purga de gas dedicada en un momento en el que se llena la cápsula con líquido. Por lo tanto, la celda se puede llenar correctamente con líquido para asegurar una humidificación adecuada antes de la extracción del líquido.

Preferentemente, la liberación de gas se controla a través de al menos un conducto dedicado.

El control de la liberación de gas puede lograrse además por diferentes medios.

5 En un modo, el control selectivo de la purga de gas se lleva a cabo adicionalmente por una válvula. La válvula puede ser una válvula diseñada para permitir selectivamente que el gas escape y que detenga el líquido que sale de la celda.

10 En el mismo modo o en uno alternativo, el control selectivo de la purga de gas se lleva a cabo adicionalmente mediante el aumento de la velocidad de giro de la celda. Como resultado del aumento de la velocidad de giro, las fuerzas centrífugas se elevan en la celda lo cual provoca que empiece la extracción del líquido.

15 En un modo posible, el (los) conducto(s) puede(n) comunicar con la atmósfera ambiente sin una válvula controlable activamente, es decir, una válvula que requiera la recepción de una señal para abrir y/o cerrar.

20 Preferentemente, el conducto de purgado de gas se cierra mediante la válvula y/o la velocidad de giro que aumenta después de que la celda se llene con un volumen determinado de líquido o después de que haya transcurrido un periodo de tiempo predeterminado.

25 Por esto, puede proporcionarse una válvula controlable para controlar la abertura de la purga de gas. Por lo tanto, el gas puede purgarse cuando la celda que contiene polvo seco empieza a llenarse con líquido y hasta que la celda se haya llenado con una cantidad suficiente de líquido. Además el riesgo de fuga de líquido puede reducirse ya que la purga de gas puede detenerse puntualmente para evitar que el líquido o los sólidos salgan de la purga de gas cuando la celda se haya llenado con suficiente líquido.

30 En un modo particular, el volumen determinado de líquido con el que se llena la celda puede medirse por un caudalímetro situado en el circuito de suministro de líquido a la celda. Una vez se alcanza la capacidad de la celda, es decir, la celda está sensiblemente llena con líquido, la válvula cierra el conducto de purgado de gas y/o aumenta la velocidad de giro para alcanzar la(s) velocidad(es) de extracción.

35 En un modo posible, el conducto de purgado de gas se cierra cuando se detecta un nivel predeterminado de líquido en la parte superior o fuera de la celda.

40 Por ejemplo, el nivel de líquido puede detectarse mediante un sensor de líquido en el conducto de purgado de gas. Dicho sensor de líquido puede detectar un cambio en la propiedad eléctrica del fluido, por ejemplo, conductividad, capacitancia o resistencia, en el conducto o en la trayectoria de flujo entre la celda y el conducto o en una parte superior de la propia celda. El dato de la propiedad eléctrica se recibe por una unidad de control que activa la válvula en respuesta para cerrar el conducto de purgado de gas y/o aumentar la velocidad de giro de los medios que impulsan la celda a girar.

45 En otro modo posible, el al menos un conducto de purga de gas puede regularse por sí mismo mediante una válvula que se abre y se cierra sin intervención de la unidad de control. En un ejemplo, la válvula está controlada al cerrarse por el efecto de las fuerzas centrífugas. Por esto, la válvula puede adoptar una primera posición de abertura del conducto de purga de gas cuando las fuerzas centrífugas aplicadas sobre ella están por debajo de un determinado valor umbral, y una segunda posición de cierre del conducto cuando las fuerzas centrífugas superan el valor umbral. En este caso, la válvula en el conducto está posicionada en una posición desviada en relación al eje central para recibir las fuerzas centrífugas y el cierre de la válvula se lleva a cabo automáticamente cuando se impulsa la celda a centrifugar a una velocidad de giro suficiente. La válvula puede por ejemplo ser un elemento elástico de caucho que se deforma o desplaza en un asiento de estanqueidad del conducto por el efecto de la centrifugación.

50 Más preferentemente, se extrae el gas al generar una purga de gas sensiblemente en el eje central de giro de la celda. Una posición central de la purga de gas es preferida dado que las fuerzas centrífugas que se ejercen sobre el líquido y que podrían generar fugas, son mínimas en esa área. Por posición central, se entiende una posición axial que no está alejada del eje central no más de $1/5$ del radio máximo de la celda.

55 En un modo posible, se introduce un conducto de purgado de gas, preferentemente, a través de una membrana de tapa de la celda. Por lo tanto, mientras la celda se llena de líquido, se absorbe el gas en la entrada de purgado de gas del conducto antes de que deje la celda.

60 En otro modo, el conducto de purgado de gas se sitúa fuera de la celda. Preferentemente, la celda tiene una membrana de tapa que está perforada, permitiendo de este modo que el gas escape de la celda y se ventile a través de un conducto situado encima de la membrana de tapa. Se pueden llevar a cabo unas perforaciones de la membrana de tapa para proporcionar unas salidas de líquido en la celda, permitiendo por lo tanto que el gas deje la celda de esta manera hacia el conducto de purga.

65

De acuerdo con un posible aspecto de la invención, se evita que el líquido centrifugado se descargue de la celda hasta que se alcance una velocidad de giro suficiente. En particular, el flujo de líquido centrifugado se detiene mediante una válvula de descarga conformada con un valor umbral de presión a superar para que el líquido centrifugado deje la celda. La válvula de descarga se sitúa en el área periférica de la celda. En comparación, una
 5 válvula de descarga genera un valor umbral controlable de presión y no requiere que se dispongan unos orificios pequeños en la celda, con el riesgo de que dichos orificios se bloqueen o se obturen. Sin embargo, una válvula en el lado de descarga de la celda también bloquea al gas en la celda, el cual no puede escapar a través de la válvula cerrada. Por lo tanto, una válvula de descarga requiere disponer el (los) conducto(s) de purga de gas de la presente invención situados curso arriba de la válvula. La válvula de descarga está preferentemente diseñada para
 10 proporcionar una restricción del flujo del líquido descargado que puede aumentar como una función del aumento de la velocidad de giro. Por ejemplo, la válvula de descarga son unos medios de restricción con forma de anillo, forzados a cerrarse por unos medios elásticos de empuje.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el gas se purga preferentemente durante una fase de pre-
 15 humidificación durante la cual se inyecta el líquido.

En un modo posible, hay dispuestos unos medios de estanqueidad selectivos de fluido en la interfaz de los medios de inyección de líquido y un taladro de una base giratoria de acoplamiento que se acopla sobre la celda, para permitir que el gas se escape del receptáculo cuando el receptáculo está lleno de agua, pero para detener que el
 20 agua deje la interfaz.

Por esto, el conducto puede formar un intersticio diseñado y/o dimensionado para proporcionar un escape selectivo de fluido.

25 En particular, los compuestos volátiles tales como el gas pueden desplazarse a través del intersticio mientras los líquidos tales como el agua o una mezcla de agua y sustancia, los cuales son más viscosos, no pueden desplazarse a través del intersticio.

El intersticio puede extenderse a lo largo de una longitud en la interfaz suficiente para evitar que el líquido atraviese
 30 completamente el intersticio. En particular, el intersticio puede tener una longitud de al menos 10 mm, más preferentemente, superior a 10 mm. El grosor del intersticio puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,1 a 1,0 mm.

En un modo preferido, se consigue el intersticio mediante un roscado helicoidal de la base giratoria de acoplamiento.
 35 El roscado genera una larga trayectoria de fluido helicoidal que, debido a su movimiento giratorio en relación al inyector de agua, tiende a empujar el líquido de vuelta en la dirección del receptáculo.

Más preferentemente, están dispuestos unos medios de transporte de agua en el circuito de fluido curso arriba del
 40 inyector de agua para proporcionar agua a través del inyector de agua a una presión relativamente baja. Los medios de transporte de agua pueden ser una bomba de presión tal como por ejemplo una bomba centrífuga, una bomba de diafragma, una bomba de gravedad o una bomba peristáltica o una bomba de pistón. La bomba puede estar diseñada para llenar el receptáculo con agua a relativamente una presión no positiva por encima de la presión atmosférica. Unos medios de transporte de presión para el agua contribuyen además a asegurar que no se proporcione suficiente momento al líquido para atravesar los medios de estanqueidad dinámicos. De hecho, el sello
 45 dinámico proporciona un momento mayor al líquido para contrarrestar el momento que se podría proporcionar al líquido por los medios de transporte de agua empujada al interior del intersticio.

Adicionalmente, se pueden situar unos medios de sellado por contacto entre la base giratoria de acoplamiento y la pared de entrada del receptáculo. Preferentemente, el sellado por contacto proporciona un sellado axial sobre la
 50 superficie del receptáculo. Los medios de sellado por contacto aseguran que no circula ningún líquido entre el receptáculo y la base giratoria debido a las fuerzas centrífugas que podrían esquivar la trayectoria de flujo centrifugado en el receptáculo y así podrían disolver la bebida.

Preferentemente, los medios de sellado por contacto son un elemento de caucho elástico tal como una junta tórica
 55 de caucho o silicona formando una disposición de estanqueidad axial.

En un modo preferido, los medios de sellado por contacto están situados inmediatamente alrededor del inyector de agua. Como resultado, se evita que el líquido escape del receptáculo por la salida perforada y que contacte la
 60 superficie exterior del receptáculo. Cuando el dispositivo se abre y se extrae el receptáculo del dispositivo, hay menos líquido residual tal como agua caliente en el dispositivo que podría gotear de una manera descontrolada.

De acuerdo con un aspecto específico de la invención, la base giratoria de acoplamiento comprende al menos un elemento perforador que está situado en la periferia de la base para perforar al menos una salida en la pared del
 65 receptáculo. Más preferentemente, la base giratoria de acoplamiento comprende varios elementos de perforación distribuidos uniformemente en la periferia de la base de acoplamiento.

5 La base giratoria puede adoptar la forma de un disco que aplica una presión de acoplamiento sobre la pared del receptáculo durante el cierre del dispositivo alrededor del receptáculo. Debido a la presión de acoplamiento aplicada, los elementos perforadores pueden perforar unas salidas en el receptáculo para permitir que la bebida salga del receptáculo.

En otro aspecto, la base giratoria comprende una válvula solicitada elásticamente que se abre a un determinado valor umbral de presión del líquido centrifugado que sale del receptáculo.

10 “Pre-humidificación” se refiere a una fase durante la cual el líquido se mezcla íntimamente con los ingredientes en la celda antes de que la centrifugación sea suficiente para hacer que el extracto líquido deje la celda por el lado de descarga, por ejemplo, mediante la abertura de la válvula de descarga.

15 “Extracción” se refiere a la fase en la cual el líquido atraviesa los ingredientes y se descarga de la celda como resultado de las fuerzas centrífugas. En el contexto de los modos de la invención, una descarga del líquido puede requerir que se alcance una velocidad de giro suficiente de la celda.

20 Durante la pre-humidificación, la celda puede impulsarse a girar a una velocidad inferior que durante la extracción. Durante la pre-humidificación, la celda puede permanecer estática o girar de una manera intermitente.

25 Se ha advertido que una pre-humidificación de la sustancia, en particular, café molido, proporciona una extracción mejorada y en consecuencia un sabor y un aroma mejorados. Durante esta fase, la velocidad de giro se mantiene preferentemente suficientemente baja de manera que el extracto líquido permanece en la celda y se mezcla completamente con la sustancia. Mientras se llena la celda con líquido y la celda gira lentamente, se puede purgar el gas de manera que al menos una cantidad significativa del gas contenido en la celda se extrae para dejar suficiente espacio para que el líquido ocupe la celda y se mezcle con la sustancia.

30 En una realización particular, el gas se purga a través de al menos un conducto diferente a un primer conducto de líquido que suministra líquido a la celda. En un modo particular, el conducto de purgado de gas está dispuesto concéntricamente alrededor de dicho primer conducto de inyección de líquido. El conducto de suministro de líquido puede ser una aguja hueca que perfora una membrana de tapa de la celda. El conducto de inyección de líquido puede estar alineado a lo largo del eje de giro.

35 En un modo posible, después de purgar el gas fuera de la celda, el líquido puede inyectarse además a través del conducto de gas en la celda. Por lo tanto, el líquido puede inyectarse tanto a través del conducto de líquido como a través del conducto de gas después de que el purgado de gas haya sido llevado a cabo. Esto presenta la ventaja de que el conducto de gas puede limpiarse de posibles partículas sólidas que podrían introducirse en el conducto de gas durante la operación de purgado de gas.

40 El método de la invención puede incluir además una fase de secado por centrifugación de la sustancia contenida en la celda tras la fase de extracción. Durante la fase de secado por centrifugación, el conducto de gas puede usarse para proporcionar un equilibrio de presión en la celda mediante la introducción de aire en la celda para sustituir el líquido que se está descargando del lado de descarga de la celda. En particular, el conducto de gas puede estar situado a la presión atmosférica mediante una válvula controlable. Este equilibrio de presión asegura que la celda no se deforma bajo un vacío relativo.

50 La presente invención también se refiere a un sistema de producción de bebidas para preparar un extracto líquido a partir de una sustancia alimenticia contenida en una celda al hacer pasar un líquido a través de la sustancia alimenticia mediante centrifugación de la celda comprendiendo:

- unos medios de inyección de líquido para llenar la celda con líquido,
 - unos medios impulsores de giro para impulsar la celda a girar, al menos a una, velocidad centrífuga,
 - unos medios de descarga periféricos para permitir que el extracto líquido deje la celda a dicha velocidad centrífuga,
- 55 en el que comprende unos medios de purgado de gas dedicados configurados para extraer el gas de la celda mientras la celda se llena de líquido.

Los medios de purgado de gas pueden comprender un conducto de purgado de gas dedicado que es independiente de un conducto principal de suministro de líquido, por ejemplo, para conectar el volumen interno de la celda a la atmósfera ambiente, mientras el líquido se suministra a la celda.

60 El sistema comprende preferentemente unos medios de control de velocidad para aumentar la velocidad de giro de los medios impulsores para variar el ciclo de preparación de la bebida desde una fase de pre-humidificación a una fase de extracción.

El sistema comprende preferentemente unos medios para detectar el nivel de llenado de líquido en la celda. Es más, estos medios de detección de nivel de llenado permiten coordinar el inicio de la fase de extracción siguiendo a la fase de humidificación y en consecuencia asegurar la consecución de unas propiedades adecuadas de extracción del líquido descargado, por ejemplo, una bebida de café con una Tc adecuada.

5 Una válvula puede estar asociada además al menos a un conducto de purgado de gas para permitir selectivamente al gas ser purgado de una manera controlable.

10 En un modo, los medios de purgado de gas comprenden al menos un conducto de purgado de gas que está conectado a una válvula controlable para controlar el tiempo en el que el conducto de purgado de gas se mantiene abierto mientras la cápsula se llena con líquido a través de un conducto de suministro de líquido independiente.

En otro modo, el conducto de purgado de gas se comunica con la atmósfera ambiente sin válvula.

15 En una realización particular, el conducto de purgado de gas tiene una entrada de gas que se introduce en la celda.

En otra realización, el conducto de purgado de gas tiene una entrada de gas que es externa a la celda y está situada preferentemente por encima de la celda, en particular, por encima de una tapa de la celda.

20 Más particularmente, el conducto de purgado de gas está controlado para abrir en una fase de pre-humidificación en la cual el líquido se inyecta en la celda y la celda gira a una velocidad inferior que la velocidad centrífuga a la cual el extracto líquido deja la celda mediante las fuerzas centrífugas a través de los medios de descarga. Por lo tanto, el conducto de gas puede mantenerse abierto durante la fase de pre-humidificación mediante la válvula. La válvula puede ser entonces controlada para cerrarse después de que la celda se llene con un volumen predeterminado de líquido o tras un determinado periodo de tiempo. Por ejemplo, el sistema puede comprender un caudalímetro para proporcionar una entrada sobre el volumen de líquido que se suministra en la celda. El caudalímetro puede proporcionar una señal a la unidad de control, por ejemplo, bajo la forma de impulsos que se cuentan por una unidad de control del dispositivo. Cuando se alcanza una cantidad predeterminada de impulsos, la válvula del circuito de gas cierra el conducto para el gas contenido en la celda.

30 En un modo posible de control, el sistema comprende un dispositivo de detección de líquido para detectar un nivel máximo de líquido dentro o fuera de la celda. Un dispositivo de detección de líquido puede comprender, por ejemplo unos sensores eléctricos resistivos, inductivos o capacitivos. Los sensores pueden estar situados, por ejemplo en el conducto de purgado de gas o entre el conducto y la celda, por ejemplo encima de la tapa de la celda. Una unidad de control asegura el aumento de la velocidad de giro y/o activación de la válvula como una respuesta a un cambio de los valores captados correspondientes a la detección de o bien el gas o bien el líquido en la situación de los sensores. Por ejemplo, mientras aumenta la velocidad por encima de un valor predeterminado correspondiendo a que se están ejerciendo en la celda unas fuerzas centrífugas suficientes, empieza la extracción de líquido a través de los medios de descarga. Como resultado, los medios de la válvula de descarga se abren provocando que el líquido se descargue o se extraiga de la celda. Dado que el nivel de líquido se ha captado anteriormente al nivel deseado, la extracción puede tener lugar mientras se asegura que los ingredientes de la celda se humedecen apropiadamente.

45 El conducto de suministro de líquido puede estar asociado a un elemento de estanqueidad que aplica un sellado en la interfaz entre el conducto y la tapa de la celda, por ejemplo, una membrana superior de la cápsula. Como resultado, se evita que el líquido se fugue en la base del conducto de suministro de líquido pero se fuerza a atravesar la sustancia de la celda para una mejor humidificación de los ingredientes, por ejemplo partículas de café.

50 En un modo posible, la válvula es controlable / está controlada para colocar al conducto de gas en comunicación con un suministro de líquido en la celda a través del conducto de purgado de gas después de que el gas se purgue de la celda. Por lo tanto, el cierre del conducto de gas se realiza al conmutar la válvula en una posición donde el conducto de purgado de gas se pone en comunicación con el suministro de líquido. El conducto de purgado de gas puede proporcionar de este modo líquido en la celda además del conducto principal de líquido. Como resultado, el caudal de líquido puede aumentarse significativamente en la celda durante la fase centrífuga donde la velocidad de giro de la celda es más alta que durante la fase de pre-humidificación. El conducto de gas puede limpiarse de partículas sólidas que pueden introducirse en el conducto durante la primera fase.

60 La válvula puede además estar configurada para colocar al conducto de gas en la atmósfera ambiente durante una fase de secado por centrifugación, siguiendo a la fase de extracción. Durante la fase de secado por centrifugación, los medios de suministro de líquido se detienen y los medios impulsores de giro se mantienen a una velocidad alta para permitir que el líquido deje la cápsula a través del lado de descarga periférico de la celda.

En un modo particular, el conducto de gas puede estar situado concéntricamente alrededor de un conducto de suministro de líquido para suministrar líquido a la celda.

65

En un modo preferido, los medios de descarga periféricos comprenden una válvula de restricción para controlar el flujo del líquido descargado. La válvula de restricción actúa preferentemente para abrirse cuando se alcanza una determinada presión centrífuga del líquido de descarga sobre la válvula durante el aumento de la velocidad de giro durante la fase de extracción. La válvula de restricción tiene preferentemente unos medios de cierre con forma de anillo y unos medios elásticos de empuje para oponer una resistencia para presurizar el flujo del líquido que sale de la celda.

En otro aspecto de la invención, la invención también se refiere a una celda que comprende un filtro para evitar que los sólidos se desplacen por el gas durante la purga. El filtro puede estar situado para separar al menos dos volúmenes en las celdas; uno de los cuales contiene los ingredientes alimenticios. Es más, se puede generar un problema importante por las partículas sólidas que bloquean el flujo de gas que se extrae de la celda. El filtro comprende preferentemente unas aberturas de diámetro y/o ranuras de anchura inferior a 250 micras. El filtro puede ser una pieza solidaria con la celda tal como una porción de plástico poroso o una malla, un tejido o un no tejido o un papel de filtro.

Además, la celda puede ser una cápsula cerrada herméticamente antes de introducirse en el sistema. La cápsula puede contener una sustancia alimenticia protegida por un gas inerte tal como CO₂ y/o nitrógeno.

Por lo tanto, la invención también se refiere a una cápsula para proporcionar una solución más limpia que los sistemas "abiertos" y una calidad más controlable del extracto líquido entregado.

La cápsula puede cerrarse por una membrana de cierre que se perfora mediante unos elementos perforadores del sistema para proporcionar una entrada y salidas de líquido.

La cápsula puede comprender una porción interna de filtro para evitar que salgan sólidos de la cápsula a través de la entrada de líquido, por ejemplo, una entrada perforada de la cápsula. Esta primera porción de filtro está preferentemente en una posición central de la cápsula.

La cápsula puede comprender además una segunda porción de filtro para evitar que salgan sólidos a través de las salidas de líquido, por ejemplo, a través de las salidas perforadas de la cápsula. Esta segunda porción de filtro está preferentemente en una región periférica de la cápsula. Las porciones de filtro pueden formar parte de una misma tapa interna introducida en un cuerpo con forma de taza de la cápsula. La primera y la segunda porciones de filtro pueden formar parte además de elementos independientes de la cápsula.

La cápsula puede contener ingredientes de bebidas que comprenden: café molido, té en hoja, café instantáneo, té instantáneo, té de hierbas, cacao, leche, un producto para crema, ingredientes nutritivos y combinaciones de los mismos.

A fin de evitar repeticiones innecesarias en la presente solicitud, todas las características mencionadas en relación con el presente método pueden ser aplicables así como el sistema y viceversa.

La invención se explicará con más detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una representación esquemática general del sistema de la presente invención,
- la figura 2 es una representación esquemática de una parte del sistema de la invención,
- la figura 3 es una representación esquemática de una parte de la invención de acuerdo con una segunda realización durante la fase de pre-humidificación y el purgado de gas,
- la figura 4 es una representación esquemática de una parte de la invención durante la fase de extracción posterior,
- la figura 5 es una representación esquemática de una parte de la invención durante la fase final de secado por centrifugación,
- la figura 6 muestra una vista de una tapa interna de una realización de la celda de la invención,
- la figura 7 muestra un detalle de unos medios de inyección de fluido del sistema de acuerdo con otra variante,
- la figura 8 es una vista de sección transversal de un sistema de la presente invención de acuerdo con otra variante durante el purgado de gas;
- la figura 9 muestra una vista de sección transversal detallada del sistema de acuerdo con todavía otra variante durante la fase de pre-humidificación;
- la figura 10 muestra una vista de sección transversal detallada del sistema de la figura 9 durante la fase de extracción;
- la figura 11 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de preparación de bebidas de acuerdo con otra realización de la invención;
- la figura 12 muestra una vista de sección transversal a lo largo de A-A de la vista de la figura 11;
- la figura 13 muestra de acuerdo con una realización preferida, un detalle y una vista parcial de la vista de la figura 12, en particular, la configuración del receptáculo y el subconjunto de inyección;
- la figura 14 muestra un detalle ampliado de la vista de la figura 13, en particular, los medios de estanqueidad dinámicos.

5 Como puede verse en la figura 1, el sistema centrífugo de la presente invención comprende una unidad centrífuga 2 en la cual se sitúa una celda centrífuga 3. La celda centrífuga 3 puede ser una cápsula de un solo uso que contenga ingredientes alimenticios en porciones tales como una porción de café tostado o molido. Antes de su introducción en la unidad, la cápsula está preferentemente sellada de una manera estanca a los gases para mantener la frescura de los ingredientes alimenticios contenidos dentro. Alternativamente, la celda centrífuga 3 puede ser una celda rellenable de la unidad centrífuga 2.

10 La unidad centrífuga 2 está conectada a unos medios impulsores 5 que comprenden un motor eléctrico giratorio y un eje impulsor. Los medios impulsores 5 están diseñados para hacer girar un tambor giratorio de la unidad centrífuga a lo largo de un eje de giro A y de este modo, la celda centrífuga 3 alojada dentro del tambor giratorio de la unidad centrífuga 2, alrededor del mismo eje A de la celda centrífuga. Debería señalarse que la celda podría ser parte de o todo el tambor giratorio, en particular, cuando la celda no es específicamente una cápsula de un solo uso sino una parte rellenable del dispositivo.

15 La unidad centrífuga 2 comprende además una parte recogedora y un conducto de descarga 35 a través del cual la bebida a preparar se descarga dentro de un receptáculo 48 tal como una taza o un tazón, por ejemplo, situado debajo del conducto de descarga.

20 El sistema comprende además unos medios de suministro de líquido que incluyen un depósito de agua 6 y un circuito de fluido 4. El depósito de agua 6 comprende preferentemente unos medios calentadores de agua 31 para calentar el agua contenida en el depósito 6. Los medios calentadores 31 pueden ser una bobina calentadora. Los medios calentadores del agua pueden conseguirse también mediante un termobloque en el circuito de fluido 4 y situado curso abajo en relación al depósito de agua 6.

25 Los medios de suministro de agua comprenden además una bomba 7 conectada al depósito 6. La bomba 7 es preferentemente una bomba centrífuga. Además, la bomba 7 está conectada a la unidad centrífuga 2 por medio del circuito de fluido 4.

30 La bomba 7 es preferentemente una bomba de baja presión que sirve con el propósito de proporcionar líquido suficiente a la celda 3. Adicionalmente, durante las operaciones, la celda centrífuga actúa como una bomba centrífuga al arrastrar agua desde el suministro de líquido.

35 En la unidad centrífuga, hay provista una válvula de descarga de líquido 19 para generar una restricción de flujo del líquido centrifugado que deja la celda 3 antes de que se recoja en la pieza recogedora de la unidad. La válvula de descarga 19 permite aumentar el tiempo de permanencia del líquido en la celda y por lo tanto mejora la extracción, en particular, para café. Además, debido a las elevadas fuerzas giratorias necesarias para que el flujo atraviese la válvula de descarga, se acelera significativamente el flujo. Como resultado, se puede obtener una cantidad agradable de espuma o crema.

40 Preferentemente, la válvula de descarga se abre para dejar un hueco de flujo anular y permitir que el líquido centrifugado deje la celda cuando se ha alcanzado un determinado valor umbral de presión por el líquido en la válvula. Por esto, la válvula 19 comprende unos medios elásticos de empuje 27 para contrarrestar la presión del líquido centrifugado hasta una carga dada. Además, la carga de la válvula puede regularse para abrir a un determinado valor umbral de presión por unos medios de accionamiento de carga 50. Por ejemplo, los medios de accionamiento de carga 50 actúan sobre los medios elásticos de empuje 27 para variar la pre-carga sobre la válvula 19. Por lo tanto, cuanto más se pre-cargan los medios elásticos, por ejemplo, mediante un apriete compresivo de los medios de accionamiento 50 sobre el elemento elástico, mayor es la presión de líquido necesaria para vencer la válvula, para mantener un caudal consistente, por lo tanto, mayor ha de ser la velocidad de giro. Como resultado, el nivel de espuma o crema de café puede controlarse al regular la carga de los medios de válvula 19.

50 En el circuito de fluido 4 entre los medios de suministro de líquido y la unidad centrífuga 2, hay dispuestos unos medios de medición 8 para el caudal del líquido. Los medios de medición 8 son por ejemplo una turbina de medición del flujo por impulsos codificados que genera datos por impulsos eléctricos 10. Por lo tanto, el periodo de los impulsos generados es preferentemente proporcional a la velocidad del flujo de líquido dentro del circuito de fluido 4.

55 El sistema comprende además unos medios de control 9 que comprenden un contador 11, un controlador central 12 tal como un controlador "PID" capaz de proporcionar un mecanismo de bucle de control de realimentación y una interfaz manual 13. Los medios de control están conectados a la turbina de medición de flujo 8 para recibir las variables del proceso en relación al caudal, y a los medios impulsores 5 del motor giratorio para la entrada de las variables manipuladas al motor, es decir, la velocidad de giro. Además, el controlador 12 está conectado a la bomba 7 para iniciar y detener el suministro de líquido en el circuito.

60 El contador 11 conectado a la turbina de medición de flujo 8 permite un análisis de los datos generados por impulsos 10. Los datos analizados se transfieren a continuación al controlador central 12. En consecuencia, el caudal exacto actual del líquido dentro del circuito de fluido 4 puede calcularse en tiempo real.

Volviendo a la figura 2, el sistema de la presente invención comprende además unos medios de inyección de fluido 20 para ante todo inyectar líquido en la celda 3. Los medios de inyección de fluido están montados fijamente en la unidad 2 pero conectados a través de unos rodamientos de bolas 54 a una placa giratoria 55 que comprende una válvula de descarga con forma de anillo 19.

Los medios de inyección de fluido comprenden un primer conducto de suministro 21 que está sensiblemente alineado a lo largo del eje de giro "A". El conducto 21 puede adoptar la forma de una aguja o lanza que se introduce en la celda, por ejemplo, una cápsula sellada, para proporcionar líquido al volumen 22 que contiene la sustancia de la bebida. Puede estar provisto un segundo conducto 23, el cual rodea el primer conducto de suministro 21. El segundo conducto 23 como se explicará más adelante, puede tener diferentes funciones, una de las cuales es permitir que el gas se extraiga o purgue desde la celda. Como se ilustra en la realización preferida, el segundo conducto 23 está situado concéntricamente respecto al primer conducto 21. Sin embargo, se pueden idear otras disposiciones, por ejemplo, un segundo conducto 23 que se sitúa adyacente (es decir, uno junto al otro o próximo) al primer conducto 21.

El segundo conducto 23 para purgar gas fuera de la cápsula, tiene un primer extremo libre 24 en la celda que está encima de la salida libre de la inyección 25 del primer conducto 21, que se introduce más profundamente en la celda, ya que el gas tiende a acumularse en la región superior central de la celda. Este diseño preferido también reduce el riesgo del líquido a ser absorbido en el segundo conducto.

Preferentemente, hay situado un elemento de estanqueidad tal como una junta de caucho 72 alrededor del conducto más exterior 23 para asegurar que el líquido que sale fuera de la cápsula, no se introduce en los rodamientos de bolas 54.

En una primera realización, el segundo conducto 23 está directamente conectado a la atmósfera ambiente o indirectamente a través de una válvula selectiva 73 mediante un segundo extremo libre 26. Como resultado, el gas se puede sacar por el conducto 23 y liberarse a la atmósfera ambiente. La válvula 73 puede ser una válvula de retención que permita el paso selectivo para el gas pero que lo cierre a los líquidos. El conducto 23 forma una fuga controlada de gas que puede reajustarse como una función del volumen de gas contenido en la celda. Debería señalarse que el gas contenido en la celda puede ser aire, un gas inerte tal como dióxido de carbono o nitrógeno, o una mezcla de estos gases.

Como es evidente en la figura 2 además, la celda 3 puede estar dotada con una tapa 28 que se ajuste dentro de un cuerpo con forma de taza 29 de la celda. Una membrana de estanqueidad 56 puede estar sellada sobre el borde periférico 51 del cuerpo de la cápsula, sobre el cual la válvula 19 puede aplicar una fuerza de cierre. De este modo la membrana de estanqueidad cubre la tapa y hace a la cápsula hermética a los gases y a los líquidos antes de que la membrana se perfora o la membrana se extraiga eventualmente o se abra de cualquier otra forma. Pueden estar provistos unos elementos perforadores 52 en la unidad centrífuga, preferentemente, situados periféricamente respecto al eje central para perforar una serie de salidas en la membrana y para permitir que el flujo de bebida se libere fuera de la celda. La tapa 28 puede formar un pequeño rebaje anular periférico 53 para recoger el flujo y distribuirlo a las salidas perforadas a través de la membrana.

Por supuesto, el diseño de la celda puede adoptar configuraciones muy diferentes sin alejarse del ámbito de la presente invención. Por ejemplo, no es obligatoria la tapa para soportar la membrana.

Haciendo referencia a la figura 3, para una realización diferente, hay provista una válvula controlable 70 para controlar los diferentes modos operativos de los medios de inyección de fluido 21 incluyendo la operación de purgado de gas y las fases centrífugas y de secado por centrifugación. La válvula 70 es preferentemente una válvula de múltiples vías. La válvula 70 puede estar configurada para moverse en las diferentes posiciones (ventilación, suministro de líquido,...) por medio de medios de solenoide u otros medios adecuados.

En un primer modo ilustrado en la figura 3, se lleva a cabo una pre-humidificación de la sustancia en la celda mediante la inyección de líquido a través del primer conducto 21 directamente en comunicación fluida con el circuito de fluido 4. Los medios de bombeo de líquido 7 están encendidos y los medios impulsores de giro (motor) impulsan a la celda a una velocidad de giro relativamente baja v_1 . Por ejemplo, la velocidad de giro v_1 de la celda es inferior a 200 RPM. Durante esta fase de pre-humidificación, la válvula 70 está configurada, por ejemplo se mueve, para conectar el conducto de purgado de gas 23, por ejemplo, a través de una línea intermedia de comunicación 77, con una salida de ventilación 75 en comunicación con la atmósfera ambiente. Se puede liberar eventualmente una cantidad menor de líquido mezclado con gas por la salida 75 y drenada a un depósito (no mostrado). Durante esta fase, el volumen de la celda que no está ocupado por la sustancia preferentemente se llena del todo con líquido. El líquido puede empezar a humedecer y mezclarse con la sustancia, por ejemplo, partículas de café. La velocidad de giro es insuficiente para que el líquido atraviese la sustancia o, al menos, para que una presión suficiente de líquido abra la válvula de descarga 19.

Después de que se haya completado la pre-humidificación, se lleva a cabo la extracción centrífuga al impulsar a la celda a una velocidad de giro mayor v_2 ilustrada en la figura 4. El aumento de velocidad se controla de este modo por la unidad de controla después de un periodo predeterminado o de que se haya suministrado un volumen predeterminado de líquido a la celda, tal y como mide el caudalímetro 8.

5 El conducto de purgado de gas 23 se cierra a continuación a la ventilación mediante el control de la válvula 70, por ejemplo, mediante un movimiento relativo de la válvula, y se conecta a una línea de suministro de líquido 76 a través de una línea fijada de comunicación intermedia 77. En esta configuración, el líquido se suministra por lo dos conductos 21 y 23 de los medios de inyección de fluido 20. Como resultado de la velocidad más alta, por ejemplo, de 10 aproximadamente 4000 a 15000 RPM, el líquido que se introduce en la celda se fuerza a atravesar la sustancia que se centrifuga contra la pared lateral de la celda. Se forma un extracto líquido que pasa a través de las salidas de la celda y fuerza bajo presión a que la válvula de descarga 19 se abra. El extracto líquido se proyecta contra una pared de impacto 30 de la unidad, a continuación se recoge y se distribuye. Debería señalarse que la conexión del 15 conducto de purgado de gas 23 con la línea de líquido 76 mediante la válvula puede omitirse y el conducto 23 también podría sólo cerrarse. En el caso de que, la conexión del conducto 23 con la línea de suministro de líquido 76 se lleve a cabo mediante la válvula, esta puede suceder después de que un volumen predeterminado de líquido se haya medido por el caudalímetro. Más concretamente, el controlador recibe los datos por impulsos 10 a partir del caudalímetro 8 como la cantidad de líquido y el controlador activa la válvula en consecuencia. La activación de la 20 válvula puede suceder después de que la fase de extracción en una velocidad más alta se haya iniciado, dado que todavía se puede evacuar una cantidad residual de gas cuando finaliza la fase de pre-humidificación. En particular, el gas residual de inferior densidad que el líquido permanecerá en su mayoría en el centro de la celda mientras que el líquido se moverá a la periferia, como resultado de las fuerzas centrífugas, formando un cilindro de gas en el centro que puede evacuarse por el conducto de purgado de gas. Cuando el líquido se suministra a través del conducto de purgado de gas 23 de los medios de inyección de fluido, el conducto se limpia de partículas sólidas que 25 pueden haberse introducido en el conducto. Por lo tanto, se reduce enormemente el riesgo de que el conducto se obture.

Por supuesto, la activación de la válvula 70 puede estar relacionada sólo con el tiempo y no necesariamente a un volumen de líquido tal y como se mide por el caudalímetro. En este caso, el controlador puede activar la válvula 30 después de que haya transcurrido un periodo predeterminado, por ejemplo, desde el arranque de la bomba 7.

En una última fase, tal y como se ilustra en la figura 5, los medios impulsores de giro se activan por el controlador a una velocidad v_3 para llevar a cabo un secado por centrifugación de la sustancia en la celda. La fase de secado por 35 centrifugación puede establecerse que sea más alta que la velocidad centrífuga de extracción v_2 , por ejemplo, del 10 al 50 % más alta.

El controlador también detiene la bomba de suministro de líquido 7 de forma que no se introduce más líquido en la celda. La válvula 70 también se activa para interrumpir la comunicación entre la línea de líquido 76 y el conducto de 40 suministro de líquido 21. La desactivación de la bomba tiene lugar preferentemente después de que el volumen predeterminado de líquido correspondiente al volumen de la taza, se haya medido por el caudalímetro 8. Por ejemplo, la preparación de un café exprés requiere aproximadamente 40 ml de líquido se suministren a la celda. Se pueden almacenar diferentes volúmenes de bebida como puntos establecidos en el controlador, por ejemplo, 25, 40, 110 y 220 mL, permitiendo la preparación de varias bebidas de café (por ejemplo, corto, exprés, largo, americano,...).

45 Durante esta fase, el conducto de purgado de gas se reconecta a la salida de ventilación 75 mediante la válvula 70 de manera que se puede arrastrar el aire a la celda por el diferencial de presión que se ejerce en la celda debido a las elevadas fuerzas de giro. Dado que el líquido se extrae progresivamente de la celda y ya no se introduce más líquido en la celda, la presión en la celda se reduce y se absorbe el aire ambiente en la celda por efecto del vacío. La 50 presión en la celda se equilibra así hasta que se detenga el giro. El controlador detiene el giro de la celda después de un tiempo predeterminado.

Debería señalarse que el sistema de preparación de bebida puede comprender un filtro de partículas situado en la celda y/o en los medios de inyección de fluido. En la figura 2, la celda se ha ilustrado como una cápsula de un solo 55 uso que comprende un filtro 80 que se sitúa entre el volumen 22 que contiene la sustancia y la superficie superior o membrana 56. El filtro es preferentemente una porción porosa que tiene unas aberturas más pequeñas que el diámetro medio de las partículas de los ingredientes alimenticios. La porción puede ser rígida o elástica. Puede estar hecha de un plástico poroso con orificios o rendijas pequeños, un material de malla, un tejido, un no tejido o un filtro de papel. La porción se sitúa para separar un volumen libre de introducción 81 para la introducción de una porción 60 de los conductos de inyección de fluido 21, 23, del volumen 22 que contiene las partículas alimenticias. De este modo, el filtro actúa para evitar que las partículas sólidas contaminen el volumen libre de introducción 81 y, en consecuencia, de introducirse en los conductos 21, 22. Debería señalarse que el filtro puede situarse en la entrada 24, 25 del conducto de purgado de gas 23 y/o del conducto principal de suministro de líquido 21. Por ejemplo, el filtro puede ser una pieza de material poroso sinterizado. En otras variantes, el conducto de purgado de gas 21 podría

finalizar en la celda como una boquilla con muchas ranuras delgadas de salida formando unos medios de distribución de agua así como unos medios de filtrado para partículas.

La figura 6 ilustra un ejemplo de tapa 28 de la cápsula de la figura 2. La tapa comprende un rebaje central 81 dotado con una serie de ranuras 83 que actúan para retener las partículas sólidas en el compartimento de ingredientes (volumen 22) de la cápsula. Las ranuras 83 actúan al filtrar el gas que se ventila de la cápsula. En la periferia de la tapa 28 hay un rebaje anular 53 que comprende una segunda serie de ranuras 84 para el filtrado del líquido que se centrifuga fuera de la cápsula. Por lo tanto, se recoge el líquido en el rebaje 53 y deja la cápsula a través de las salidas perforadas y se expulsa a continuación a través de la válvula de descarga.

La figura 7 ilustra una variante en la cual el filtro de partículas 85 está directamente vinculado al conducto de purgado de gas 23. Por ejemplo, está introducido aquí como una rejilla, una malla o un bloque sinterizado en el extremo libre o entrada 24 del conducto de purgado de gas.

La figura 8 ilustra otra variante del sistema de la presente invención. El sistema comprende una celda 3 tal como una cápsula de un solo uso que comprende una dosis de sustancia alimenticia a extraer, por ejemplo, café molido, que se aloja en la unidad centrífuga 2. En la placa giratoria 55 que se acopla sobre la celda, está provista una válvula de descarga de líquido 19 que aplica una presión elástica sobre el borde periférico 51 de la cápsula. La cápsula comprende una membrana de tapa 56 que se perfora por unos medios perforadores de salida 52 formando de este modo una serie de salidas, por ejemplo, perforaciones, para que el fluido escape de la cápsula.

En la parte central de la placa 55, hay dispuesto un conducto de inyección 21 para inyectar agua caliente en el volumen 22 de la cápsula a través de su salida inductora de inyección 25. Hay un conducto de purgado de gas 23 dispuesto concéntricamente alrededor del conducto de suministro de líquido 21. El conducto de suministro de líquido finaliza encima de la superficie superior, es decir, la membrana de tapa, de la cápsula, mientras que deja preferentemente una corta distancia. Hay un sensor de líquido 57 dispuesto a la entrada del conducto de purgado de gas. El sensor está conectado a la unidad de control 12 (figura 1) y por lo tanto puede transmitir datos a la unidad para regular, es decir, aumentar, la velocidad de giro de la unidad centrífuga 2 cuando se llena la cápsula con líquido. En el caso de que esté dispuesta una válvula de control (opcional) en el extremo del conducto 23, el sensor puede transmitir además datos para el cierre del conducto 23 cuando la cápsula está sensiblemente llena con líquido.

Como un aspecto independiente de la invención, hay situado un elemento de estanqueidad tal como una junta o una almohadilla de silicona 86 en la interfaz entre el conducto de suministro de líquido 21 y la superficie superior o membrana de tapa 56 de la cápsula. La almohadilla puede estar conectada a la membrana 56 de la cápsula. Como resultado, no hay ningún líquido después de la inyección que pueda fugarse por efecto de las fuerzas de giro y de este modo podría esquivar la masa de ingredientes. Debería señalarse que el elemento de estanqueidad podría forma parte del conducto o parte de la cápsula, por ejemplo, enganchado sobre la membrana. En la presente realización, no es necesario un filtro en la cápsula pero podría estar dispuesto para reducir el riesgo de que partículas sólidas de la sustancia alimenticia atraviesen la membrana 56.

El sistema funciona como sigue. En la fase de pre-humidificación, la unidad se impulsa a baja velocidad de giro y la cápsula se empieza a llenar con el líquido por el conducto 21. El líquido se forzará a fluir a través de los ingredientes y el gas contenido en la cápsula se empuja a través de las salidas perforadas en la membrana de tapa en las posiciones 52. Dado que se genera un sellado por la almohadilla de estanqueidad 86, no puede salir ningún fluido por la base del conducto de suministro de líquido 21. Por el contrario, el flujo de gas 88 atravesará la membrana por las salidas perforadas y se forzará a fluir a través del conducto de purgado de gas 23 en el paso 87 entre la membrana de tapa 56 de la cápsula y la superficie inferior de la placa giratoria 55. Dado que la velocidad de giro es baja, la válvula de descarga 19 permanece cerrada durante la pre-humidificación. Por lo tanto, el gas y el líquido solo pueden escapar hacia el conducto 23. Después de que el gas se haya extraído sensiblemente de la cápsula y dado que la cápsula está llena de líquido, el líquido puede pasar a través de las salidas periféricas (perforaciones) e introducirse por el conducto 23. Mientras el líquido se introduce por el conducto, el sensor de líquido lo detecta y controla a través de la unidad de control el aumento de la velocidad de giro y/o el cierre de la válvula de purga (no mostrada). Por lo tanto, en la siguiente fase, es decir, la fase de extracción, la cápsula se impulsa a girar a una velocidad más alta, por ejemplo, 5000 – 16000 RPM, mientras continúa alimentando la cápsula con el agua por el conducto de suministro de líquido 21. Dado que la velocidad de giro es suficiente para generar fuerzas de giro elevadas, el líquido centrifugado fuerza a la válvula 19 a abrirse. El líquido extraído se libera de este modo hacia los medios de descarga, es decir, a través de la válvula 19 en la posición abierta, al formar una capa anular de líquido saliendo a velocidad elevada sobre una superficie de impacto del sistema y siendo entonces recogida y dirigida hacia un receptáculo de bebida. Por supuesto, el sensor de líquido puede estar situado adicionalmente curso arriba del conducto de purgado de gas 23, por ejemplo a lo largo del paso 87. Por ejemplo, el sensor puede ser un sensor que mida un valor eléctrico, por ejemplo, la resistencia eléctrica, entre la aguja 25 y un punto fijado en la superficie interna de la placa giratoria 55.

En otra realización ilustrada en las figuras 9 y 10, el sistema de la presente invención comprende unos medios de purgado que cierran bajo el efecto de las fuerzas centrífugas. Por lo tanto, mientras la velocidad de giro aumenta durante el proceso de preparación de la bebida, la válvula cierra los conductos. Más concretamente, están dispuestos una serie de conductos de purgado de gas 90, 91 en la placa giratoria 55 para permitir al gas salir de la celda 3 para ser ventilado después de pasar las perforaciones de salida 92, 93 provistas en la membrana 56. Mientras la válvula de descarga 19 permanece cerrada durante esta fase, el gas saldrá libremente a través de los conductos 90, 91. Los conductos están además asociados unos elementos de estanqueidad 94, 95 tales como unas juntas de caucho. Los elementos de estanqueidad puede moverse, por ejemplo por efecto de la compresión, desde una posición alojada en sus asientos 96, 97 correspondiente a la abertura de los conductos, tal como se ilustra en la figura 9, hasta una posición desplegada de los asientos 96, 97, por ejemplo, por el aflojamiento de los elementos de asiento, correspondiente al cierre de los conductos, ilustrados en la figura 10. El paso desde la primera posición a la segunda posición se consigue cuando la velocidad de giro supera un determinado valor umbral, la cual ejerce una deformación de los elementos de estanqueidad. Los elementos de estanqueidad se expanden de este modo hacia fuera en la dirección axial de los conductos. Tan pronto como la velocidad de giro se reduce o se detiene, los elementos de estanqueidad vuelven a su posición de reposo en sus asientos 96, 97. Como resultado, el sistema se simplifica dado que las válvulas pueden regularse automáticamente en la abertura / cierre mediante la regulación de la velocidad de giro de la celda 3.

Otro modo de la invención se describirá ahora en relación a las figuras 11 a 14.

El dispositivo tiene un módulo 124 dentro del cual se puede introducir una cápsula.

La cápsula contiene una sustancia alimenticia para ser elaborada y la cápsula se extrae del módulo después del uso para ser desechada (por ejemplo, a la basura o el reciclaje de materias primas orgánica e inorgánicas). El módulo 124 está en comunicación fluida con un suministro de agua tal como un depósito 125. Unos medios de transporte de fluido tal como una bomba de presión 126, por ejemplo, una bomba centrífuga, están provistos en el circuito de fluido 127 entre el módulo y el suministro de agua. También está provisto un calentador de agua 128 para calentar agua en el circuito de fluido antes de que el agua se introduzca en el módulo. El calentador de agua puede introducirse en el circuito de fluido para calentar agua fresca que sale del depósito o alternativamente puede estar en el depósito de agua que pasa a ser un hervidor de agua en tal caso. Por supuesto, el agua también puede tomarse directamente del suministro doméstico de agua a través de una conexión con el grifo de agua.

El agua puede alimentarse en el módulo 124 a baja presión o incluso a presión por gravedad. Por ejemplo, una presión preferentemente inferior a 2,5 bar, por ejemplo, entre 0 y 2,0 bar por encima de la presión atmosférica, puede preverse en la entrada de agua del módulo.

El módulo de elaboración 124 puede comprender dos subconjuntos principales para cubrir la cápsula 129, 130; comprendiendo principalmente un subconjunto de inyección de agua y un subconjunto de recepción de agua. Los dos subconjuntos conforman unos medios de posicionamiento y centrado para centrifugar la cápsula a lo largo de un eje de giro I en el dispositivo.

Los dos conjuntos se cierran entre sí para cubrir la cápsula en su interior por ejemplo mediante un sistema de conexión del tipo bayoneta 131. El subconjunto de recepción de líquido 130 comprende un conducto líquido 132, por ejemplo, sobresaliendo en un lado del subconjunto para guiar el líquido centrifugado que sale de la cápsula a un receptáculo de servicio tal como una taza o un vaso. El conducto de líquido está en comunicación con un alojamiento de líquido 133 formando una pared cilíndrica situada a una corta distancia alrededor de un tambor giratorio 134, dentro del cual la cápsula 120 se introduce tal como se ilustra en la figura 12. El alojamiento de líquido define una cavidad intermedia 163 para recoger el líquido tal como se explicará más adelante en la descripción. Por debajo del subconjunto de recepción de líquido 130, están situados unos medios para impulsar al tambor de alojamiento de la cápsula 134 a girar en el interior del subconjunto.

Los medios impulsores comprenden preferentemente un motor giratorio 140 que pueden alimentarse con electricidad o gas.

El subconjunto de inyección de agua comprende un lado de entrada de agua que comprende una entrada de agua 135 en comunicación fluida curso arriba con el circuito de agua fluida 127.

En relación con la figura 12, el tambor giratorio 134 está conformado como un soporte hueco de cápsula con una cavidad interna 136 conformada complementariamente para alojar la cápsula. El propio tambor giratorio 134 se prolonga axialmente por un eje giratorio 137 que se mantiene en una relación de giro relativa a una base exterior 138 del alojamiento de líquido 133 mediante unos medios de guiado giratorios 139, como un rodamiento de bolas o un rodamiento de aguja. Por lo tanto, el tambor giratorio está diseñado para girar alrededor de un eje medio I mientras la base exterior 138 del alojamiento está fijada en relación al dispositivo. El alojamiento de líquido 133 puede estar fijado a una carcasa 143 del motor 140 por unos pernos 144 por ejemplo. Un acoplamiento mecánico 141 está situado en la interfaz entre el eje giratorio 137 del tambor y el eje 142 del motor 140. Considerando el

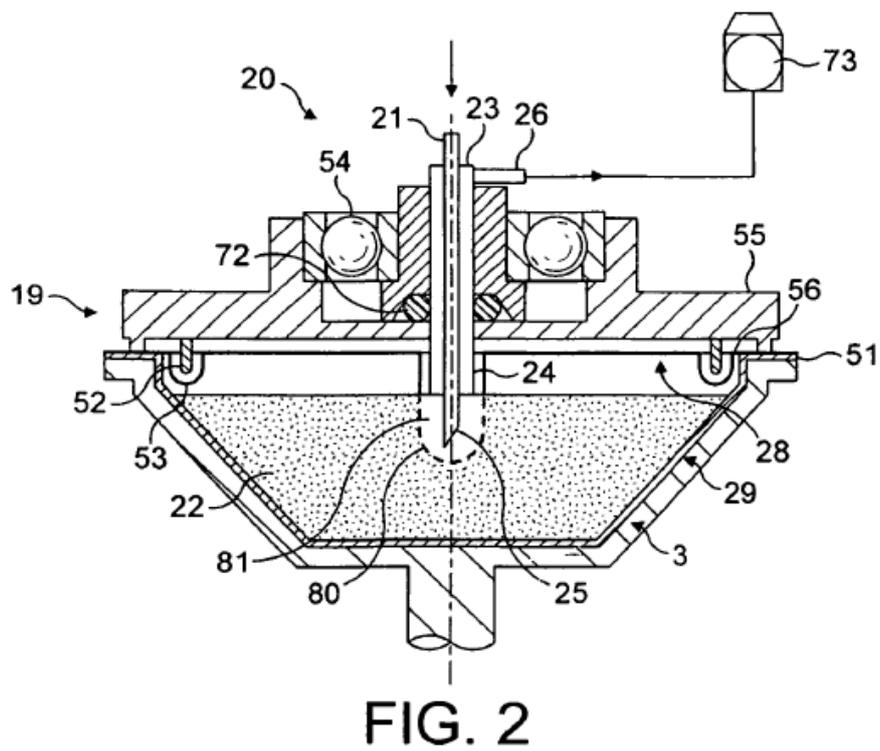
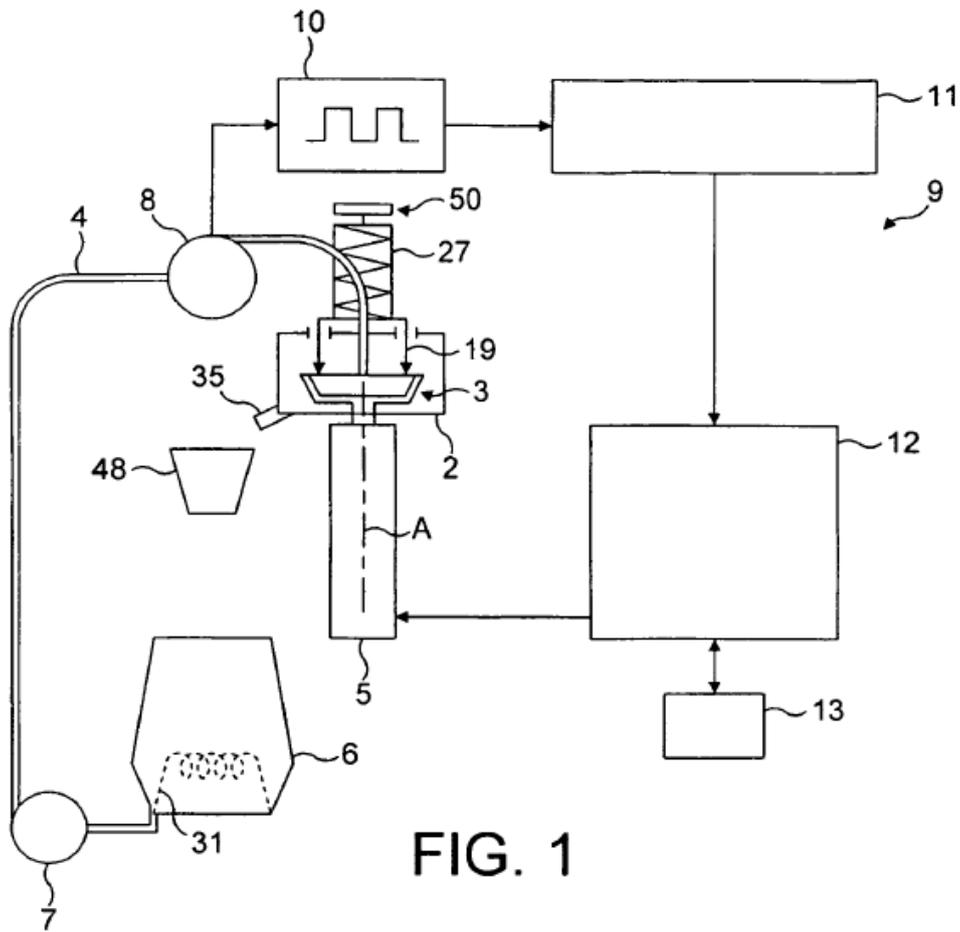
- subconjunto de inyección de agua 129, tal como se ilustra en las figuras 13 y 14, comprende un inyector de agua 145 dispuesto centralmente que está fijado al dispositivo en relación al eje longitudinal I del dispositivo. El inyector de agua comprende un elemento central tubular 146 para transportar agua desde el área de entrada 135 a una salida de agua 147 que está prevista para sobresalir al interior del cerramiento 114 de la cápsula 120. La salida de
- 5 agua 147 está formada por unos medio de perforación 148 tal como una punta tubular puntiaguda que es capaz de crear un orificio de perforación 115 a través de una lámina de cierre 135 de la cápsula y a través de una eventual pieza rompible de un elemento interno 180 que comprende aberturas o ranuras para filtrar la sustancia en el cerramiento.
- 10 Alrededor del inyector de agua está montada en una relación giratoria una base giratoria de acoplamiento de cápsula 149. La base giratoria de acoplamiento 149 tiene un taladro central 150 para alojar el inyector de agua 145, en particular el elemento perforador tubular 146, y unos medios de guiado giratorios tales como un rodamiento de bola o de aguja 151 introducido entre la base 149 y el inyector 145.
- 15 La base de acoplamiento comprende además unos elementos perforadores de salida 152, 153 que sobresalen de la base de acoplamiento con forma de disco 149. Los elementos perforadores 152, 153 pueden ser porciones cilíndricas pequeñas con una superficie inclinada de corte capaz de cortar o de perforar unos pequeños orificios en la lámina de estanqueidad 135 de la cápsula.
- 20 Los elementos perforadores están dispuestos en la periferia de la superficie de la base de acoplamiento, preferentemente distribuidos uniformemente para proporcionar varias aberturas en la cápsula para que el líquido centrifugado deje la cápsula formando varios cursos de líquido. Los elementos perforadores proporcionan una conexión entre la base 149 y la cápsula permitiendo la impulsión de la cápsula a girar junto con la base. De acuerdo con un aspecto de la invención, el subconjunto de inyección de agua 129 comprende además un sistema de válvula
- 25 156 para controlar el flujo de líquido que se descarga del dispositivo. El sistema de válvula 156 puede estar dispuesto alrededor de la base giratoria de acoplamiento de cápsula 149, con la forma de una porción anular de acoplamiento 157 que se empuja bajo la fuerza de unos medios elásticos de carga 158 tal como unos muelles compresivos. La porción anular de acoplamiento 157 incluye una superficie de presión periférica 159 que aplica una fuerza de cierre sobre el reborde periférico 168 de la cápsula para ser capaz de restringir el flujo de líquido bajo la
- 30 fuerza de los medios elásticos de carga. La porción de acoplamiento 157 se solicita elásticamente en el reborde de la cápsula mediante los medios elásticos de carga 158 introducidos en un espacio entre la porción anular de acoplamiento 157 y una porción 160 unida a la base de acoplamiento. Por lo tanto, en una posición de reposo, la porción de acoplamiento 157 del sistema de válvula se mantiene cerrada sobre el reborde de la cápsula bajo el efecto compresivo de los medios elásticos de carga 158.
- 35 De acuerdo con un aspecto de la invención, hay provistos unos medios de estanqueidad dinámicos 161 en la interfaz entre el inyector de agua 145 y la base giratoria de acoplamiento de cápsula 149. Los medios de estanqueidad dinámicos pueden adoptar la forma de un intersticio libre 162 entre el elemento perforador tubular 148 y el taladro 150 de la base. Preferentemente, el intersticio es un roscado que está marcado en el propio taladro.
- 40 Los medios de estanqueidad dinámicos están diseñados de este modo para proporcionar la ventilación del gas que está contenido en la cápsula. Cuando la cápsula se perfora mediante el inyector de agua, el gas puede escapar a través del intersticio, por ejemplo, roscado, que es lo suficientemente grande para proporcionar un paso a las moléculas de gas. El gas contenido en la cápsula puede ser gas originalmente contenido en la propia sustancia tal
- 45 como dióxido de carbono para café y/o gas inerte tal como nitrógeno inundado en el receptáculo antes de cerrar. Mientras la cápsula se empieza a llenar con agua, el gas se empuja a través de la entrada de agua perforada y las salidas de bebida de la cápsula. Dado que los medios de válvula 156 cierran el paso a la cavidad de recogida 163 bajo un determinado valor umbral de presión, no se permite que escape el gas a través de los medios de válvula 156. Por lo tanto, el gas tiende a escaparse a través de la entrada 115 perforada en la lámina de la cápsula y a
- 50 continuación en la dirección A a través del intersticio 162.
- Cuando la base de acoplamiento 149 se impulsa a girar con la cápsula 120 durante la operación de centrifugación, el roscado 162 del taladro está dispuesto a girar helicoidalmente, empujando de este modo el líquido de vuelta a la cápsula en la dirección B. El momento creado por el giro de la base giratoria de acoplamiento sobre el líquido en el
- 55 intersticio roscado, supera el momento proporcionado al líquido por la bomba, provocando de este modo que el líquido se quede por debajo del nivel de salida 163 en la parte superior de la base giratoria de acoplamiento 149. Por lo tanto, los medios de estanqueidad pueden definirse como "dinámicos" debido a su eficacia en sellar el líquido que depende del momento de giro generado por el dispositivo.
- 60 Unos medios de estanqueidad adicionales 164 pueden estar dispuestos entre la superficie de la cápsula, es decir, la lámina de cierre 135 y la base giratoria de acoplamiento. Los medios de estanqueidad 164 pueden estar conectados a la superficie de la base mediante cualesquier medios de conexión tales como un adhesivo o cualquier otro. Estos medios de estanqueidad son preferentemente unos medios de estanqueidad que aplican una fuerza axial de estanqueidad sobre la superficie, la cual evita que el líquido fluya sobre la superficie de la cápsula en la dirección
- 65 centrífuga C. Por lo tanto, estos medios de estanqueidad también evitan el desvío de agua o líquido a través de la

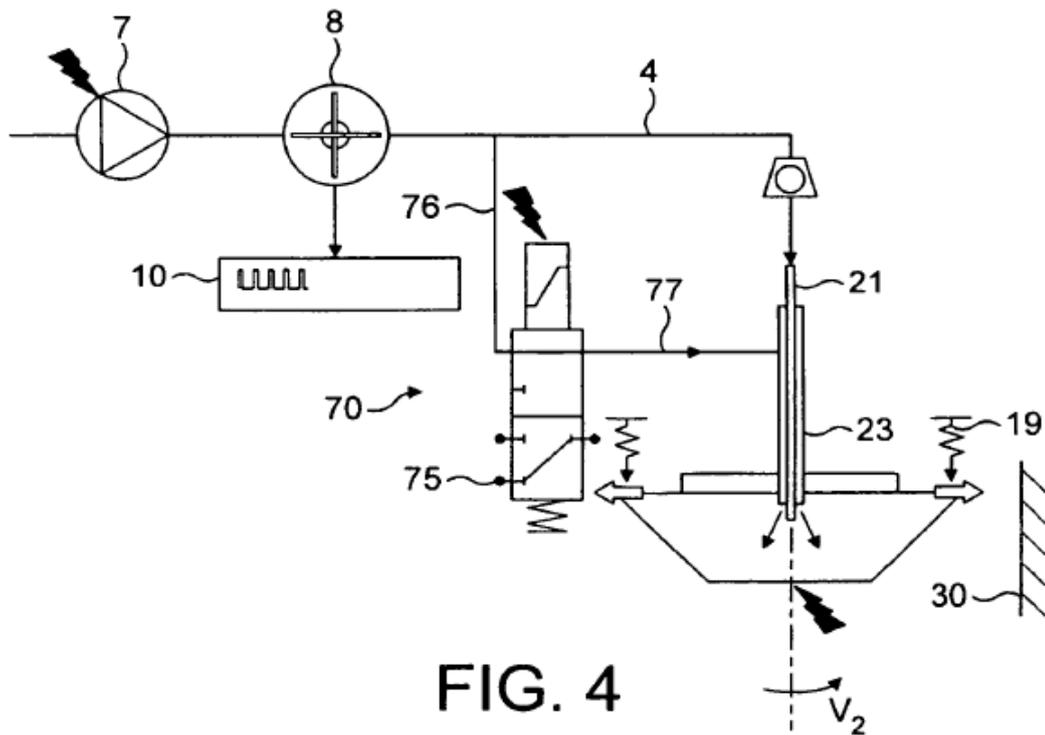
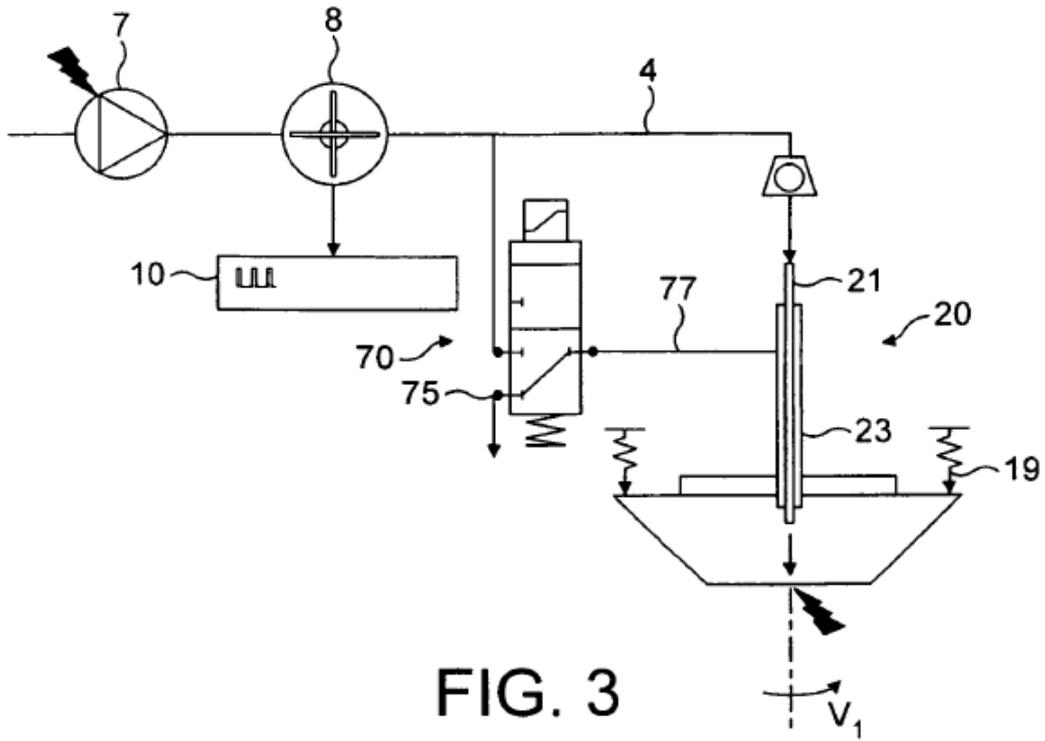
superficie exterior de la cápsula en la dirección de la cavidad de recogida 163 del dispositivo. Preferentemente, los medios de estanqueidad por contacto están situados tan cerca como sea posible del inyector de agua para reducir el contacto entre el líquido y las superficies exteriores de la cápsula. Los medios de estanqueidad por contacto pueden ser una pieza de material de caucho elástico tal como una junta tórica de caucho o silicona.

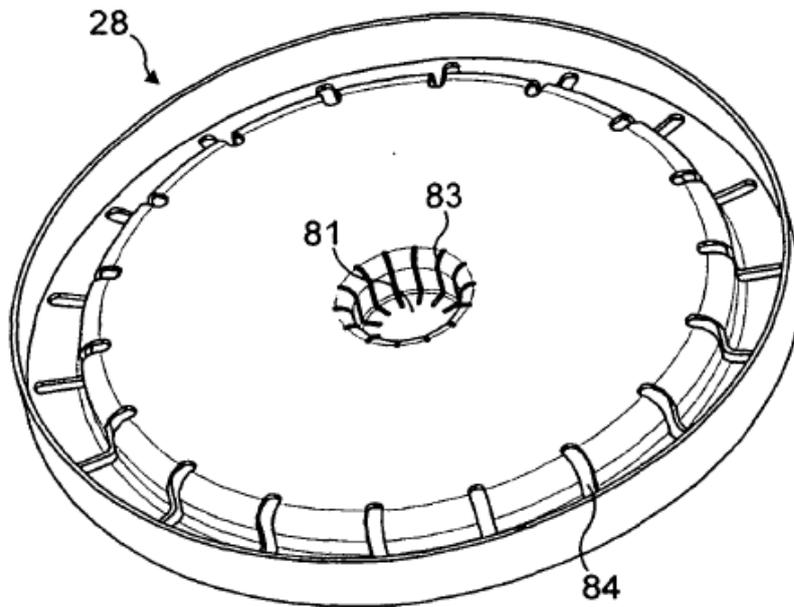
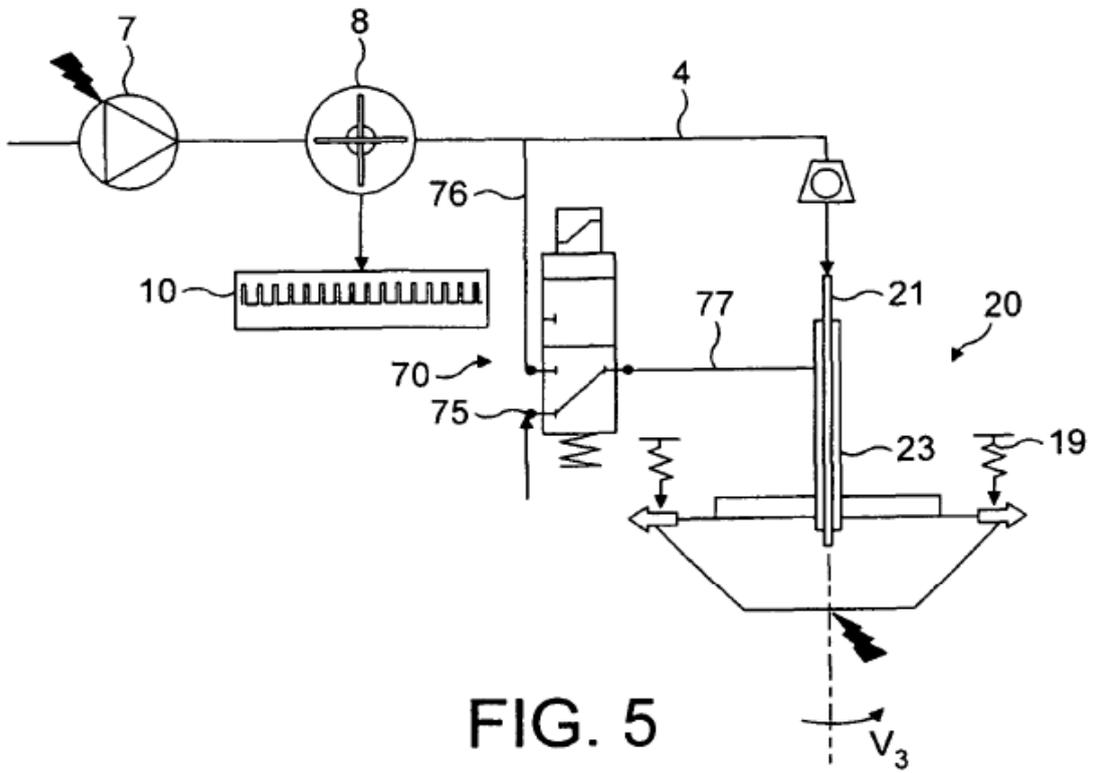
5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para preparar un comestible líquido a partir de una celda (3, 120) al hacer pasar líquido a través de la sustancia usando fuerzas centrífugas, en el que el gas contenido en la celda se purga de forma controlada desde la celda mientras se llena la celda con líquido.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el purgado de gas finaliza al cerrar al menos un conducto de purga de gas (23, 77, 90, 91) mediante una válvula (70, 73, 94, 95).
- 10 3. Método según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la velocidad de giro de la celda (3, 120) aumenta después de que la celda se haya llenado con líquido.
- 15 4. Método según las reivindicaciones 2 o 3, en el que el conducto de purga de gas se cierra y/o la velocidad de giro aumenta después de que la celda se llene con un volumen determinado de líquido o después de que haya transcurrido un periodo de tiempo predeterminado.
5. Método según la reivindicación 4, en el que el conducto de purga de gas se cierra y/o la velocidad de giro aumenta después de que se haya detectado un nivel de líquido en la parte superior o fuera de la celda.
- 20 6. Método según la reivindicación 2, en el que el conducto de purgado de gas (90, 91) se cierra automáticamente por efecto de las fuerzas centrífugas que actúan sobre el cierre de la válvula (90, 91).
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se extrae el gas al generar una purga de gas controlada sensiblemente en el eje central de giro de la celda.
- 25 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se extrae el gas al generar una purga de gas controlada fuera de la celda.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gas se purga a través de al menos un conducto de purgado de gas (23) diferente a un primer conducto de inyección de líquido (21).
- 30 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se evita que el líquido centrifugado se descargue de la celda hasta que se alcance una velocidad de giro suficiente por una válvula de descarga.
- 35 11. Sistema de producción de bebidas para preparar un extracto líquido a partir de una sustancia alimenticia contenida en una celda (3, 120) al hacer pasar un líquido a través de la sustancia alimenticia mediante centrifugación de la celda comprendiendo:
- unos medios de inyección de líquido (21, 145) para inyectar líquido en la celda,
 - unos medios impulsores giratorios (5, 140, 141, 142, 143) para impulsar la celda a girar al menos a una velocidad
- 40 centrífuga,
- unos medios de descarga periféricos (19, 52, 152, 153, 156, 159) para permitir que el extracto líquido deje la celda a dicha velocidad centrífuga,
- en el que comprende unos medios de purgado de gas (23, 70, 161) configurados para extraer el gas de la celda mientras la celda se llena de líquido.
- 45 12. Sistema de producción de bebidas según la reivindicación 11, en el que los medios de purgado comprenden al menos un conducto de purgado de gas dedicado (23).
13. Sistema de producción de bebidas según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, en el que comprende unos
- 50 medios de control de velocidad para aumentar la velocidad de giro de los medios impulsores para variar el ciclo de preparación de la bebida desde una fase de pre-humidificación a una fase de extracción.
14. Sistema de producción de bebidas según cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en el que comprende unos
- 55 medios (8, 57) para detectar el nivel de llenado de líquido en la celda.
15. Sistema de producción de bebidas según la reivindicación 11, en el que los medios de purgado de gas
- comprenden unos medios de estanqueidad selectivos de fluido (161).
- 60 16. Celda para ser usada en el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que comprende un filtro (35, 80, 81, 83) para evitar que los sólidos se desplacen por el gas durante la purga.
17. Celda según la reivindicación 16, en el que la celda es una cápsula (3) que comprende un filtro (81, 83) situado en una porción central de una tapa interna (28) introducida en un cuerpo con forma de taza (29) de la cápsula.







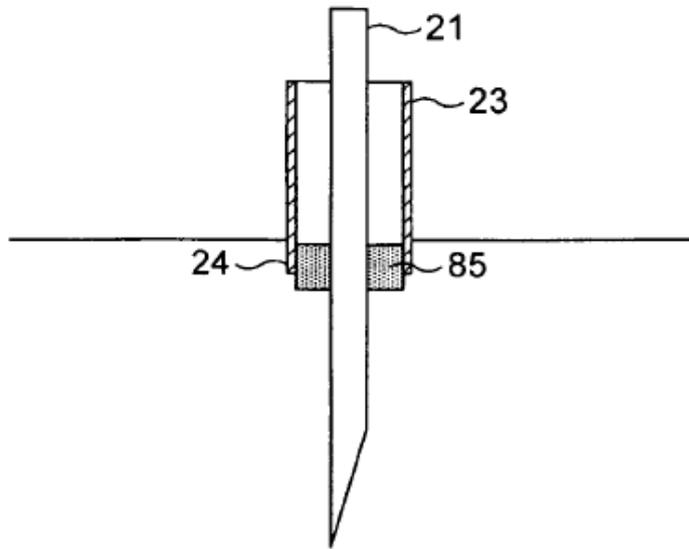


FIG. 7

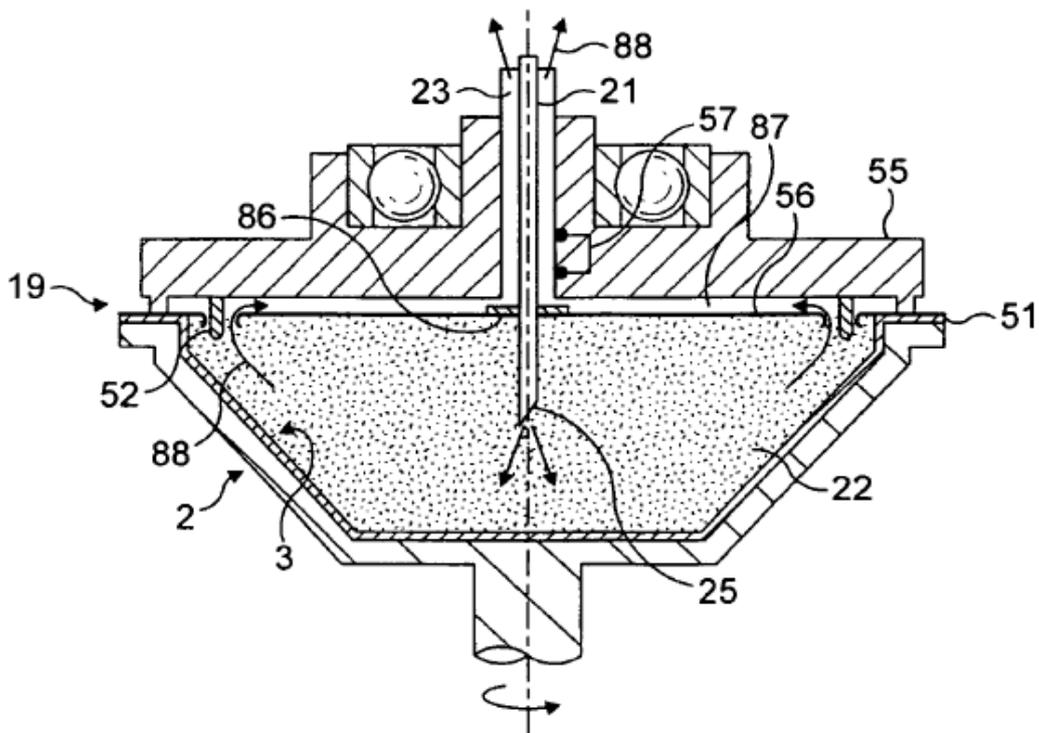


FIG. 8

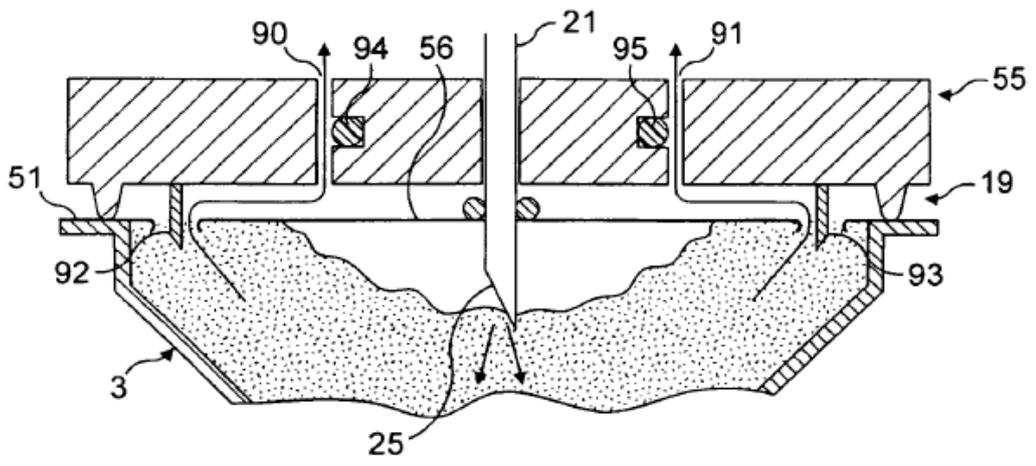


FIG. 9

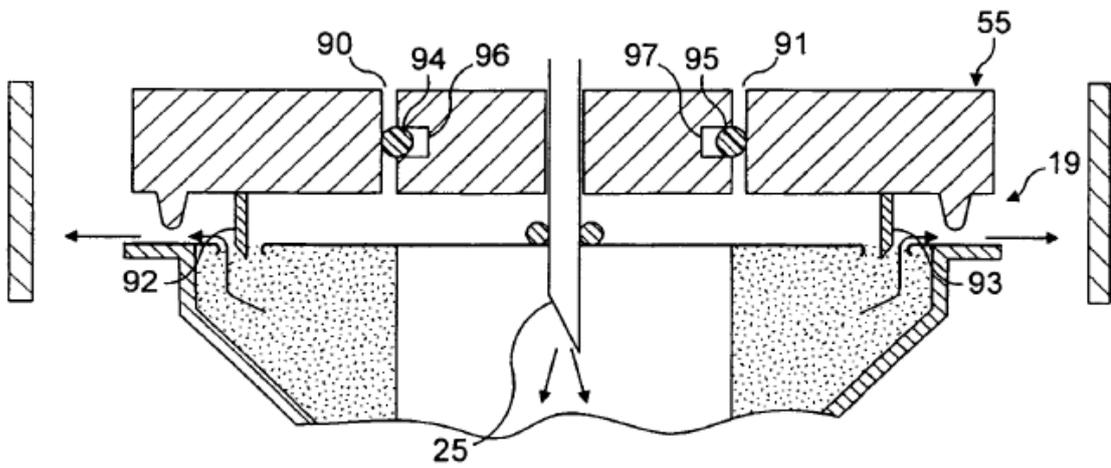


FIG. 10

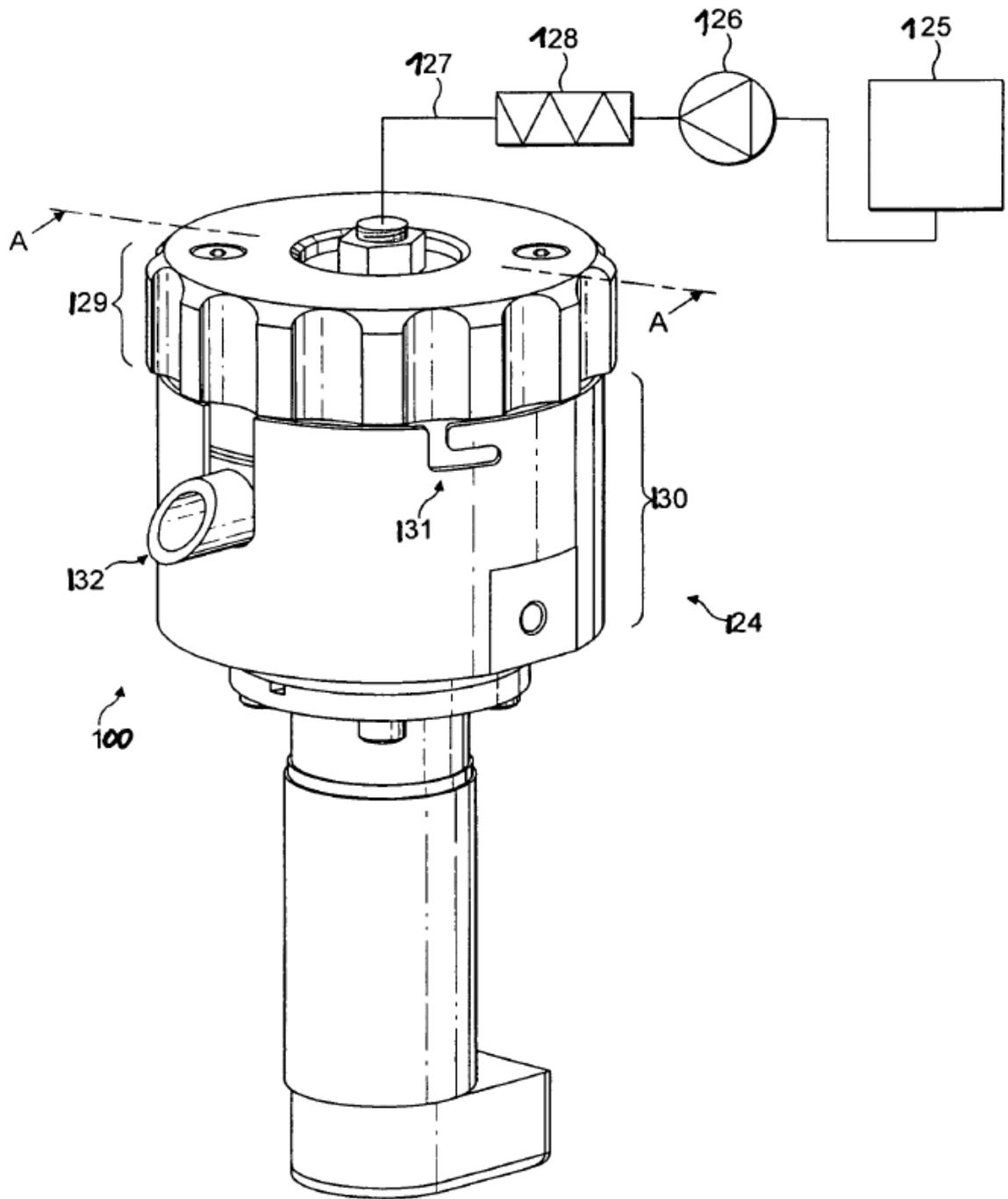
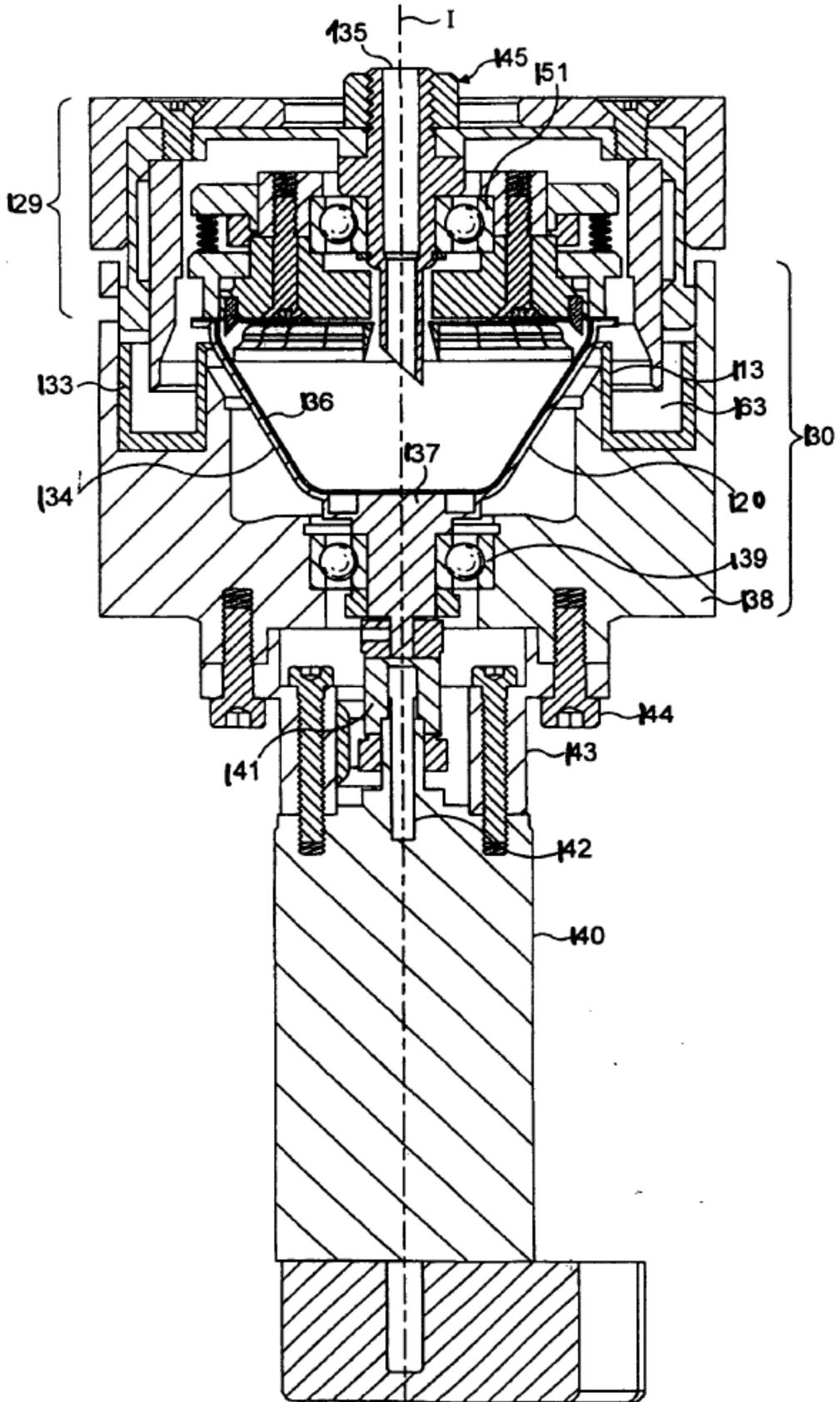


FIG. 11



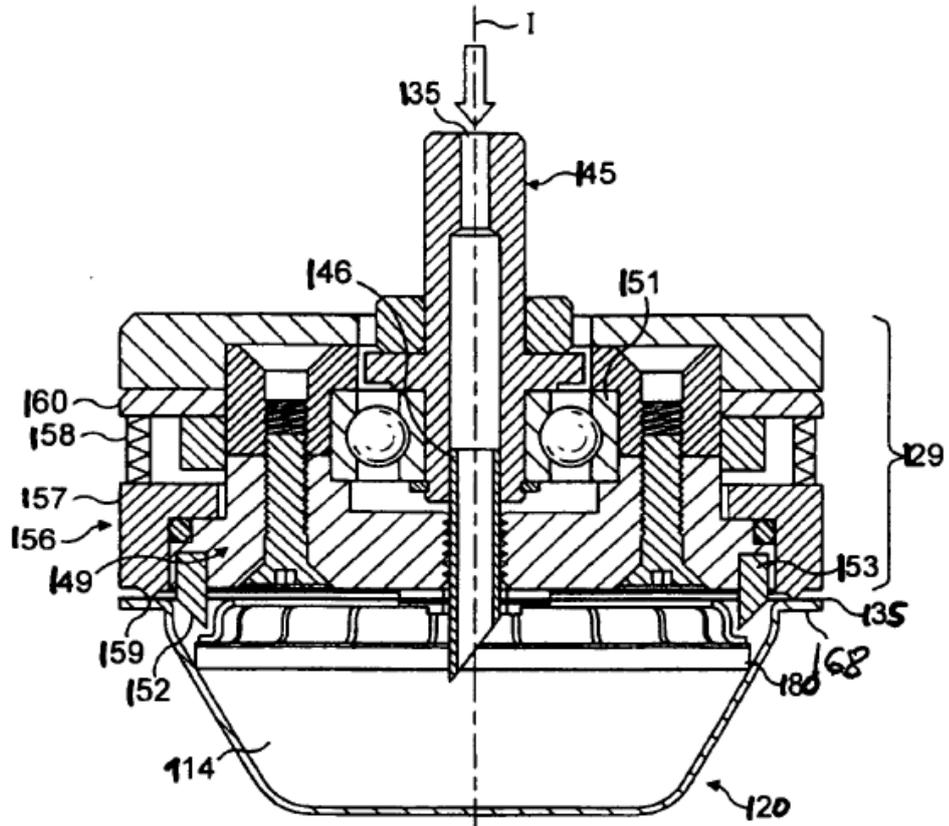


FIG.13

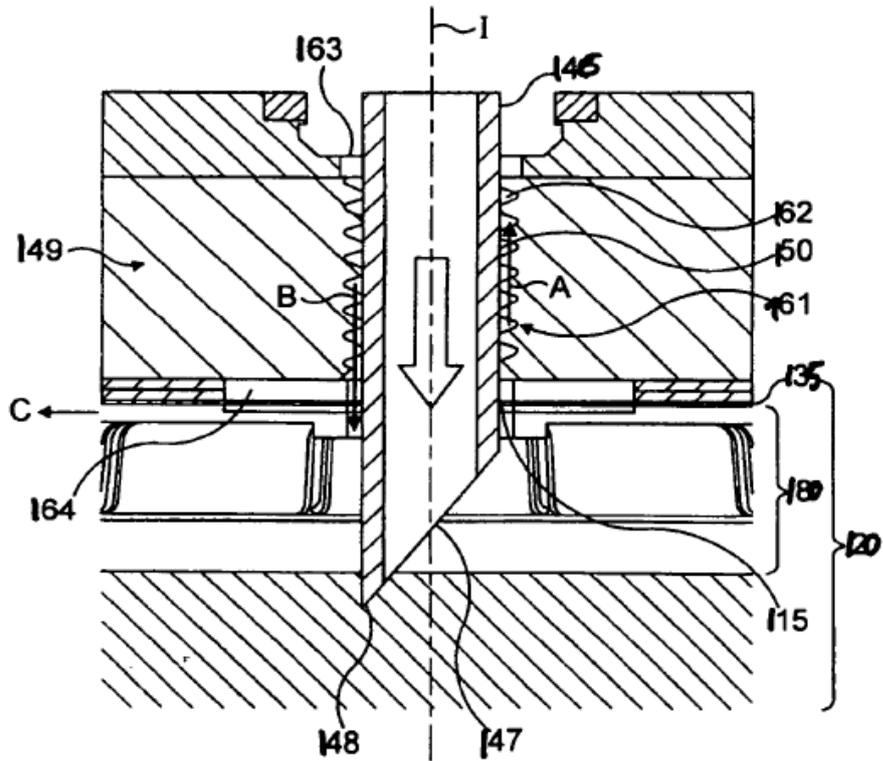


FIG.14