

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 293**

51 Int. Cl.:

A47J 31/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2007 E 07847879 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2091393**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la producción de un líquido con espuma a partir de ingredientes solubles y un diluyente**

30 Prioridad:

11.12.2006 EP 06125772

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

19.11.2013

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**GUGERLI, RAPHAEL;
THULIEZ, JEAN-LUC;
KISSLING, IWAN;
BERNHARDSGRUETTER, RAPHAEL;
BEAUSIRE, CÉDRIC;
DOGAN, NIHAN;
HARRISON, DAVID J. y
HAMEL, DAVID**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 430 293 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

Dispositivo y procedimiento para la producción de un líquido con espuma a partir de ingredientes solubles y un diluyente

5 La invención se refiere a un dispositivo para la producción de un líquido con espuma en una cámara abierta a la presión atmosférica, utilizando en particular un chorro de diluyente para disolver ingrediente soluble o concentrado líquido y transformarlo en espuma, pasando a líquido con espuma. La invención se refiere además a un aparato para la producción de bebidas que comprende este dispositivo. La invención se refiere también a un procedimiento para disolver un material en polvo y producir un líquido con espuma utilizando un chorro de diluyente para disolver ingrediente soluble y transformarlo en espuma, pasando a líquido con espuma.

15 Existen aparatos para la producción de bebidas, para producir líquidos de bebida con espuma, que utilizan un diluyente para disolver un ingrediente soluble, tal como polvo de café. Los sistemas conocidos utilizan de manera típica un elemento rotativo a alta velocidad, tal como un batidor para producir fuerzas de cizalladura en el líquido, posibilitando la disolución apropiada del material en polvo y produciendo una cantidad satisfactoria de espuma.

20 Por ejemplo, las solicitudes de patente WO 03/068039 y EP 1 639 924 se refieren a soluciones mecánicas rotativas para mejorar la formación de espuma a partir de un líquido a base de una mezcla de ingredientes solubles y un diluyente.

25 Estas soluciones tienen desventajas por el hecho de que son ruidosas, comportan una mayor complejidad mecánica y costes de producción adicionales con necesidad de un elemento propulsor, tal como un motor eléctrico. Esta solución requiere, asimismo, una mayor frecuencia de limpieza o de enjuague.

Por lo tanto, estas soluciones que utilizan presión se demuestran poco apropiadas para llevar a cabo un aparato de producción de bebidas de coste reducido, poco ruidoso e higiénico, adaptado en particular para canales de venta al público, tales como pequeños aparatos de preparación de café de tipo doméstico.

30 Existen soluciones sin batido para facilitar un líquido con espuma a partir de un ingrediente soluble, en particular en envases por porciones tales como cápsulas o vainas. De manera típica, en estas soluciones conocidas se inyecta un diluyente a presión en una cámara sustancialmente cerrada y es forzado bajo presión a pasar a través de una membrana perforada o un filtro para crear una disminución de presión y fuerzas de cizalladura para formar el líquido con espuma. Si bien estas soluciones funcionan perfectamente bien, son complejas y costosas de implementar a causa de la necesidad de asegurar una cámara estanca a la presión durante la preparación o disolución del ingrediente. Además, los sistemas de bebidas que utilizan envases por porciones tiene la desventaja de producir el desperdicio de los propios envases.

40 Por ejemplo, el documento WO 2005/020769 A1 se refiere a un procedimiento y dispositivo para la preparación de un producto alimenticio por inyección de un líquido a través de una cápsula que contiene una sustancia alimenticia que es soluble y/o para su extracción, de manera que el líquido es inyectado desde, como mínimo, un punto de inyección, de manera que genere un movimiento turbulento del líquido inyectado dentro de la cápsula, provocando de esta manera la preparación de la bebida. Tal como se ha mencionado, esta solución requiere que la cápsula esté totalmente llena de agua hasta que se forma una cierta presión dentro de la cápsula a efectos de que el diluyente y la sustancia de la bebida se mezclen entre sí, proporcionando una bebida con espuma. Otra cuestión es que la cápsula permanece llena de líquido cuando disminuye la presión en la cápsula. Por lo tanto, no es posible el drenaje completo de la cápsula.

50 El documento WO 02/087400 se refiere a un procedimiento para la preparación de una bebida con espuma que comprende una cápsula que contiene un ingrediente susceptible de formar espuma, disponer un receptáculo para recoger el fluido que sale de la cápsula, inyectar líquido en la cápsula para su mezcla con el ingrediente susceptible de formar espuma, permitiendo que este ingrediente de formación de espuma, mezclado con el líquido, salga o escape de la cápsula hacia dentro del receptáculo; seguido por la inyección adicional del líquido en el receptáculo en un chorro que tiene un diámetro de 0,5 a 2 mm aproximadamente para producir un líquido esponjoso en el receptáculo. No obstante, este procedimiento tiene la desventaja de que requiere dos etapas de formación de espuma distintas, llevadas a cabo, respectivamente, en la cápsula y en el receptáculo.

60 Existe la necesidad de una solución más simple, higiénica y de coste reducido que posibilita la producción de un líquido con espuma a partir de la combinación de un diluyente y un ingrediente soluble o concentrado de líquido y sin involucrar la utilización de una cámara a presión o de medios de batido impulsados por motor y sin generar residuos sólidos.

65 La invención se basa en un dispositivo, tal como se define en la reivindicación 1, que comprende una cámara abierta a la presión atmosférica, en la que una combinación de, como mínimo, un chorro de diluyente y medios de salida del líquido está configurado de manera tal que las superficies del líquido en circulación en la cámara están sometidas a elevados esfuerzos de cizalladura que son eficaces para disolver el polvo y producir un líquido con espuma.

El resultado de la espuma creada por el dispositivo se mejora incluso en comparación con los dispositivos de agitación mecánica y es, como mínimo, comparable al sistema de la cápsula a presión sin tener, no obstante, las desventajas antes mencionadas de ninguno de estos sistemas.

5 Más particularmente, el dispositivo de la invención comprende una cámara abierta a la atmósfera con una pared transversal de fondo y una pared longitudinal dirigida hacia arriba, como mínimo, una entrada de diluyente y, como mínimo, una salida de suministro de líquido, en el que la entrada de diluyente está realizada por la pared dirigida hacia arriba y está dimensionada y orientada para dirigir el chorro de diluyente en la cámara y la, como mínimo, una salida de líquido está configurada en la pared de fondo para posibilitar que el líquido suba a lo largo del lado de la pared dirigida hacia arriba por la acción del chorro de diluyente que entra en la cámara como resultado de la dirección y dimensión de la entrada de diluyente en la cámara.

15 Por lo tanto, de acuerdo con el principio general de la invención, la cámara está diseñada de manera tal que se produce una capa de líquido circulante que sube por el lado de la pared dirigida hacia arriba; formando una superficie líquida que está sometida a importantes esfuerzos de cizalladura desde, como mínimo, un chorro de diluyente. Una segunda superficie de líquido puede ser producida también a lo largo del fondo de la cámara que es sometida también a fuerzas de cizalladura del chorro de diluyente. La capa de líquido en circulación se obtiene principalmente controlando el flujo de líquido que sale de la cámara para mantener suficiente volumen de líquido en la cámara y por la configuración de la entrada de diluyente que debe impactar de manera apropiada sobre el líquido para formar torbellinos en el mismo y transformarlo en espuma. La salida o salidas de suministro de líquido y la dirección y la dimensión de la entrada de diluyente están configurados para posibilitar que el líquido suba por la pared lateral dirigida hacia arriba.

25 De acuerdo con la invención, el diluyente puede ser cualquier líquido adecuado adaptado para disolver un ingrediente alimenticio soluble, utilizando las características y condiciones del dispositivo. Un diluyente preferente es agua caliente, pero se pueden utilizar otros diluyentes, tales como agua fría u otros líquidos acuosos, tales como leche líquida.

30 El ingrediente soluble puede ser cualquier ingrediente alimenticio susceptible de formar espuma que se disuelve y produce un líquido con espuma utilizando las características y condiciones del dispositivo de la invención. Un ingrediente preferente es café en polvo soluble. No obstante, otros ingredientes pueden ser utilizados en el dispositivo de la invención para conseguir un líquido con espuma, tal como té soluble, ingredientes culinarios deshidratados y/o ingredientes basados en la leche. El dispositivo y el procedimiento de la presente invención son aplicables asimismo a la disolución y formación de espuma de concentrados líquidos con un diluyente. Estos concentrados líquidos pueden ser café, chocolate o concentrados de leche.

40 De acuerdo con la invención, la pared de fondo comprende una salida para el líquido o una serie de salidas para el líquido. Más específicamente, el área total de la salida o salidas se determina de manera que el caudal de salida por gravedad del líquido a través de la salida o salidas es menor que el caudal de llenado de la cámara con el diluyente a través de la entrada de diluyente. Con el término más bajo, se indica que el caudal de salida es inferior o igual al caudal de llenado. Desde luego, la evacuación más lenta de la cámara tiene en cuenta la dinámica del fluido en la misma. Por ejemplo, el fluido puede ser menos propenso a la evacuación cuando es mantenido en un movimiento turbulento a lo largo del lateral de la cámara. Como resultado de esta configuración, se puede mantener una capa de líquido en circulación en la cámara para recibir la colisión del chorro de diluyente que entra en la cámara, como mínimo, mientras el diluyente entra en la cámara. Preferentemente, la salida o serie de salidas están en su mayoría localizadas en el centro de la pared de fondo o en las proximidades inmediatas de la misma. Esta configuración participa en la ralentización de la evacuación del líquido hacia fuera del dispositivo. En una disposición preferente del dispositivo, la sección transversal total de la salida de líquido es suficientemente reducida para retener suficiente líquido en la cámara cuando el diluyente entra en la misma, pero proporciona todavía un drenaje efectivo de la cámara por simple efecto de gravedad. Preferentemente, la pared dirigida hacia arriba es sustancialmente vertical para ayudar al drenaje del líquido. El dispositivo ha demostrado ser autolimpiante en el sentido de que no queda sustancialmente espuma sólida o residuos de espuma en la cámara después del funcionamiento. El diluyente puede limpiar las superficies internas de la cámara y residuos de líquido o de sólidos pueden salir por completo por la salida o salidas. Ciertamente es importante poder efectuar el drenaje y limpieza completos de la cámara para mantenerla limpia y evitar problemas de higiene. Preferentemente, la sección transversal de una salida única de líquido es menor de 12, 6 mm². La sección transversal de cada salida de líquido en una configuración formada por una serie de salidas en la pared de fondo es menor de unos 2 mm², más preferentemente menor de 1,54 mm². Se podrá observar que la sección transversal de las salidas depende también de la sección y volumen de la cámara. La relación entre las secciones es determinada para asegurar el control del líquido dentro del dispositivo posibilitando una disolución apropiada y formación de espuma por el chorro de diluyente.

65 La cámara puede tener un diámetro comprendido entre 15 y 45 mm, más preferentemente de 25 a 36 mm para sistemas de bebidas para oficinas de tamaño relativamente pequeño. Se prevén cámaras más grandes, por ejemplo, para máquinas de bebidas que tengan una capacidad de suministro más elevada.

En una alternativa posible, una forma de mantener líquido en la cámara, según el principio de la invención, puede ser llevado a cabo por la pared de fondo, que comprende, como mínimo, una salida de líquido cerrada selectivamente por una válvula que puede ser abierta. La válvula mantiene la cámara cerrada para permitir la subida del nivel de líquido en la cámara y para retrasar suficientemente el suministro de líquido desde las salidas. La válvula es abierta preferentemente utilizando medios externos de control. La válvula puede ser abierta selectivamente después de un retraso de tiempo desde el inicio del chorro de diluyente.

Para obtener un chorro de diluyente que alcance una velocidad suficiente y, por lo tanto, que tenga suficiente energía cinética para proporcionar elevadas fuerzas de cizalladura sobre la superficie del líquido, la entrada de diluyente tiene un diámetro de 0,3 a 0,8 mm, más preferentemente de 0,4 a 0,6 mm. El diámetro de la entrada de diluyente está definido de manera general de acuerdo con el diámetro de la cámara.

Otra característica de la entrada de diluyente se refiere a la dirección de la entrada en la cámara para orientar de manera apropiada el chorro de diluyente hacia las superficies del líquido. En lo que respecta a la configuración de la entrada de diluyente, para tener un impacto apropiado sobre las superficies del líquido, la entrada de diluyente está orientada preferentemente a lo largo de una dirección dentro de la cámara que está desplazada con respecto al eje central longitudinal de la misma. Más específicamente, la entrada de diluyente está orientada en una dirección tal que la proporción "d/r" está comprendida entre 0,2 y 0,9, siendo "r" el radio de la cámara y "d" la distancia medida ortogonalmente desde la dirección de orientación de la entrada al eje central de la cámara. Además, la entrada de diluyente está inclinada hacia abajo en un cierto ángulo con respecto al plano transversal de la cámara. Preferentemente, este ángulo es de 5 a 30 grados. Por lo tanto, el diluyente entrante puede ser orientado de manera apropiada hacia las superficies de líquido que circulan en la cámara. El plano transversal de la cámara es normalmente ortogonal a la dirección longitudinal de la cámara que de esta manera está preferentemente dispuesta verticalmente para obtener una buena evacuación de líquido de la cámara bajo efecto de la gravedad.

De acuerdo con una modalidad específica, el dispositivo de la invención puede comprender dos entradas de diluyente situadas a diferentes alturas de la pared dirigida hacia arriba de la cámara. La segunda entrada de diluyente situada a una distancia más próxima con respecto a la parte superior de la cámara no tiene que presentar las mismas características específicas de dimensiones y orientación que la otra entrada de diluyente del fondo porque su función no es la de generar espuma en el líquido, sino solamente añadir diluyente. Estas dos entradas de diluyente están usualmente situadas una encima de la otra a través de la pared dirigida hacia arriba para facilitar la conexión con medios de alimentación de diluyente.

La cámara puede adoptar diferentes formas. En una modalidad preferente, la pared longitudinal dirigida hacia arriba es sustancialmente cilíndrica. La pared es tal que su distancia longitudinal (o altura) es mayor que su diámetro (o anchura) a efectos de asegurar que el líquido no rebosa la cámara cuando es impactado y obligado a circular por efecto del chorro de diluyente. Se podrían prever otras formas, tales como una forma poligonal, por ejemplo, hexagonal o sección ovalada de la cámara, por ejemplo. La pared de fondo puede ser sustancialmente una parte de un cono truncado. Esta forma posibilita la mejora de la distribución de líquido en una capa que es elevada a lo largo de una pared hacia arriba de la cámara como resultado del efecto centrífugo del líquido, impartido por el chorro de diluyente.

La cámara comprende una abertura grande dirigida hacia arriba que permite la entrada de aire en la cámara y eventualmente medir el ingrediente soluble en la cámara. Por ejemplo, la cámara no está cerrada por una tapa, sino que la pared dirigida hacia arriba termina con extremos superiores libres. Por ejemplo, la abertura superior grande puede tener la forma de un túnel que se ensancha hacia arriba o puede ser una prolongación recta de la pared dirigida hacia arriba.

Se puede disponer una serie de aletas radiales en la pared de fondo para ralentizar el líquido hacia abajo antes de salir de la cámara a través de la salida o salidas. Una velocidad más baja del líquido que sale de la cámara posibilita prever una salida suave del líquido y evita las salpicaduras en el lado de salida del dispositivo.

El dispositivo de la presente invención puede comprender, como mínimo, un dispositivo de deflector situado por lo menos parcialmente a través de la cámara.

De acuerdo con una primera modalidad, este medio deflector puede ser situado por encima de la entrada de diluyente. Estos deflectores impiden que el líquido suba demasiado en la cámara y rebosa la cámara a través de la abertura superior. El dispositivo deflector puede estar configurado en cuanto a forma, posición y número en la cámara para reducir la velocidad del líquido a un nivel por encima de la entrada de diluyente. En una variante, se dispone un solo deflector en forma de pared que atraviesa la cámara. Habitualmente, esta pared está esencialmente orientada verticalmente. En otra posible variante, se dispone una serie de deflectores que están orientados verticalmente a lo largo del eje central longitudinal y/o inclinados con respecto al mismo. Estos deflectores pueden ser también de longitud más reducida que el diámetro de la cámara. Por lo tanto, los deflectores se pueden prolongar a través del diámetro de la cámara o solamente parcialmente a través de la cámara. De acuerdo con esta primera modalidad, los dispositivos deflectores son preferentemente completos y no presentan orificios.

De acuerdo con una segunda modalidad preferente, los dispositivos deflectores están dirigidos hacia la entrada de diluyente. Preferentemente, estos dispositivos deflectores están situados totalmente a través de la cámara y comprenden orificios. Estos deflectores pueden ser una placa con orificios o preferentemente una criba, cuya criba presenta preferentemente una serie de orificios por cm² comprendidos entre 50 y 100. Los orificios de la criba pueden tener cualquier forma. Lo más habitual son cribas que tienen orificios cuadrados o rectangulares. Los dispositivos de deflector pueden presentar cualquier orientación dentro de la cámara teniendo en cuenta que deben recibir el choque del chorro de diluyente y deben ser preferentemente cruzados por el chorro de diluyente si comprenden orificios. Preferentemente, los dispositivos deflectores están orientados verticalmente. De acuerdo con una variante específica, son sustancialmente ortogonales a la dirección del chorro de diluyente; por sustancialmente ortogonales a la dirección del chorro de diluyente se comprende que los salientes horizontales del eje longitudinal de los dispositivos deflectores y el eje longitudinal de la entrada de diluyente son ortogonales. Por lo tanto, el chorro de diluyente que sale de la entrada de diluyente choca con estos dispositivos deflectores, lo que tiene el efecto de reducir simultáneamente la fuerza y velocidad del chorro de diluyente a efectos de evitar que escape de la cámara por salpicaduras y asimismo para crear fuerzas de cizalladura en el líquido, mejorando la disolución del material en polvo o concentrado líquido y produciendo espuma. De acuerdo con una variante específica de esta segunda modalidad preferente, el dispositivo puede comprender dos entradas de diluyente situadas a diferentes alturas de la pared de la cámara dirigida hacia arriba, estando situada la primera dirigida hacia los dispositivos deflectores, tal como se ha mencionado anteriormente y estando situada la segunda por encima de dichos dispositivos deflectores. En esta variante, los dispositivos deflectores están situados preferentemente de forma total a través de la cámara y comprenden orificios y más preferentemente forman una criba, tal como se ha descrito anteriormente. La primera entrada de diluyente, situada cerca del fondo de la cámara está destinada a solucionar el problema de la presente invención de formación de espuma a partir del líquido, mientras que la segunda entrada de diluyente situada cerca de la parte superior de la cámara está destinada simplemente a introducir el diluyente en el caso de que la cámara se utilizara para producir la bebida sin espuma.

De acuerdo con una variante de la invención, la cámara puede comprender un producto situado en la parte superior de la cámara, proporcionando dicho producto una salida de líquido que permite la salida del líquido de la cámara después de que el líquido haya superado la capacidad de aquélla. La salida de líquido está situada usualmente por debajo del borde superior de la cámara y el conducto está dispuesto adjunto a la superficie exterior de la cámara.

El dispositivo de la invención puede ser instalado como una parte de mezcla y formación de espuma de un aparato de producción de bebidas. El aparato de producción de bebidas está configurado, por lo tanto, con medios de alimentación de diluyente que son conectables a la entrada de diluyente. La conexión puede ser permanente o desmontable para limpieza o aclarado.

El aparato de producción de bebidas puede comprender una unidad de dosificación de material en polvo situado por encima de la abertura de dosificación del dispositivo para alimentar material en polvo al dispositivo. La unidad de dosificación puede ser asociada a un depósito de material en polvo. La alimentación por parte de la unidad de dosificación del material en polvo puede ser controlado automáticamente sin manipulación del material en polvo. En otra modalidad, la unidad de dosificación puede estar asociada a un recipiente de concentrado líquido.

En una modalidad posible, el dispositivo forma un cartucho eliminable o reciclable que contiene una cierta cantidad de ingrediente soluble. El cartucho es llenado previamente con una dosis de ingrediente y puede realizarse impermeable para los gases para salvaguardar la frescura del ingrediente. Por ejemplo, la cápsula está realizada en un plástico moldeado por inyección y su entrada de diluyente y abertura de aire están cerradas de forma estanca, como mínimo, por una membrana desmontable estanca al aire.

La invención se refiere además a un procedimiento para la producción de un líquido con espuma en un aparato de producción de bebidas, tal como se define en la reivindicación 15.

Cuando el ingrediente soluble es un material en polvo, la evacuación más lenta de la cámara puede ser asimismo parcialmente el resultado de la presencia del café en polvo por encima de la salida o salidas de la cámara.

De acuerdo con el procedimiento preferente, comprende además el control del caudal de líquido facilitado desde la cámara al retrasar el caudal de líquido hacia fuera de la cámara con respecto a la entrada del diluyente en el interior de la cámara. Este resultado puede ser reforzado por la presencia de ingrediente soluble en la salida o salidas de la cámara.

Además, el procedimiento comprende la alimentación del diluyente de la cámara, haciendo pasar el diluyente por una entrada de diluyente y aumentando el chorro de diluyente en una dirección dentro de la cámara que está desplazada con respecto al eje central longitudinal de la misma. De acuerdo con el procedimiento preferente de la presente invención, los chorros de diluyente orientados son proyectados a través de una criba situada a través de la cámara.

El presente procedimiento es especialmente aplicable a la preparación de café basado en ingredientes de café soluble: el procedimiento comprende en este caso la etapa de dosificación del ingrediente de café en la cámara.

El procedimiento de la invención puede comprender además el aclarado de la cámara haciendo pasar el diluyente a través de la entrada de diluyente después del drenaje del líquido con espuma en la cámara y drenaje posterior del líquido de aclarado. Por lo tanto, el dispositivo puede ser aclarado de manera completa, de manera que no queden en la cámara residuos sólidos, tales como café sólido no completamente solubilizado o residuos de espuma.

A continuación se describirán realizaciones específicas de la presente invención, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de producción de bebidas que comprende un dispositivo de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista en sección a lo largo de un plano longitudinal D que pasa por la entrada de diluyente (el plano D se ha mostrado en la figura 4);

La figura 3 es otra sección longitudinal a lo largo del plano longitudinal A de la figura 2;

La figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo del plano B de la figura 2;

La figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo del plano C de la figura 2;

La figura 6 es una vista en sección transversal a lo largo del plano C de la figura 2, de acuerdo con una primera variante del dispositivo de la figura 5;

La figura 7 es una vista en sección longitudinal a lo largo de un plano longitudinal que pasa por la entrada de diluyente, según una segunda variante del dispositivo de la figura 2;

La figura 8 es una vista en sección transversal, según el plano D de la figura 7;

La figura 9 es una vista en sección a lo largo de un plano longitudinal que pasa por la entrada de diluyente, según la tercera variante del dispositivo de la figura 2;

La figura 10 es una vista en sección transversal a lo largo del plano E de la figura 7;

La figura 11 es una vista en perspectiva de la parte superior del dispositivo, de acuerdo con una cuarta realización;

La figura 12 es una vista inferior de la parte del dispositivo de la figura 11;

La figura 13 es una vista longitudinal a lo largo de la línea E-E de la figura 12;

La figura 14 es una vista longitudinal a lo largo de la línea F-F de la figura 12;

La figura 15 es una vista en perspectiva de la parte del fondo del dispositivo de la figura 11;

La figura 16 es una vista inferior de la parte del fondo de la figura 15;

La figura 17 es una vista lateral de la parte del fondo de la figura 15;

La figura 18 es una vista transversal de la parte del fondo a lo largo de G-G de la figura 16;

La figura 19 es una vista interna de la parte del fondo de la figura 15;

La figura 20 es una vista en sección a lo largo de un plano longitudinal D' que pasa por la entrada de diluyente (plano D' mostrado en la figura 22);

La figura 21 es otra sección longitudinal a lo largo de un plano longitudinal A' de la figura 20;

La figura 22 es una sección transversal a lo largo del plano B' de la figura 20;

La figura 23 es una vista en sección a lo largo de un plano longitudinal que pasa por dos entradas de diluyente;

La figura 24 es otra sección longitudinal a lo largo de otro plano longitudinal de la figura 23.

Haciendo referencia a la figura 1, se ha representado un aparato de producción de bebidas 1 incluyendo un dispositivo 2 de la invención para la producción de un líquido con espuma a partir de ingrediente y de un diluyente

introducido en el dispositivo. El dispositivo de la invención se ha designado “dispositivo de mezcla y formación de espuma” o simplemente “dispositivo” en el resto de la descripción.

El aparato de producción de bebidas comprende un receptáculo de ingrediente soluble 3 situado por encima del dispositivo, que está acoplado a un sistema de dosificación 4. El sistema de dosificación tiene como función principal medir bajo demanda dosis de ingrediente en el dispositivo de mezcla y formación de espuma. El receptáculo puede ser una tolva que es permanente o un conjunto desmontable que contiene el ingrediente soluble. El sistema de dosificación puede ser cualquier sistema adecuado, tal como un husillo de dosificación o un émbolo de dosificación alternativo. La tecnología de dosificación es asimismo, desde luego, dependiente de la naturaleza del ingrediente soluble. El ingrediente soluble es típicamente un material alimenticio en polvo seco. No obstante, podría ser también un concentrado líquido. El dispositivo es alimentado, según demanda, con ingrediente, manualmente o automáticamente, tal como se determina por el controlador 11 y dispositivo de mando 12. Se puede observar que el recipiente y el sistema de dosificación son opcionales en el aparato. Por lo tanto, el dispositivo podría ser alimentado manualmente utilizando, por ejemplo, una cuchara.

Un circuito de alimentación de diluyente está dispuesto en el aparato para posibilitar la alimentación del dispositivo de mezcla y formación de espuma 2 con diluyente, más particularmente con agua caliente. Para ello, se dispone un recipiente de agua 5 que puede ser llenado con agua nueva. Una bomba de agua 6 transporta el diluyente desde el recipiente 5 al sistema de calentamiento del agua 7, tal como un thermoblock o un calentador tipo cartucho, y eventualmente a una válvula antirretorno 8. La bomba puede ser cualquier tipo de bomba, tal como una bomba de émbolo, de diafragma o peristáltica. Finalmente, el agua es alimentada en el dispositivo por el tubo 9.

Tal como se ha mostrado en la figura 1, el dispositivo de mezcla y formación de espuma puede ser situado directamente por encima de una bandeja de servicio 10 sobre la que está situada el receptáculo para recibir el líquido con espuma.

Un controlador 11 puede ser dispuesto adicionalmente para coordinar la dosificación del ingrediente soluble por el sistema de dosificación 4 y el diluyente por la bomba 6 después del accionamiento por parte del usuario o por la sugerencia de presionar un control 12 del aparato.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, un dispositivo de mezcla y formación de espuma, según la invención, se ha mostrado de manera más detallada. El dispositivo comprende una cámara 13 que está delimitada por una pared de fondo 14 y una pared lateral 15 que se extienden hacia arriba y terminan en una pared en forma de pestaña 16 que asegura la sujeción mecánica en el aparato y la disposición circundante de una abertura superior grande 17. La abertura central 17 permite la alimentación de la cámara con ingrediente soluble vertido por el sistema de dosificación del aparato de producción de bebidas o manualmente por un utensilio dosificador. A efectos de que el ingrediente caiga directamente en la cámara, la superficie de la pared dirigida hacia arriba 15 es preferentemente lisa y relativamente vertical, si bien se puede prever una ligera inclinación con respecto a la vertical. La abertura central 17 sirve también como entrada de aire para permitir la entrada de aire en la cámara y su mezcla con el líquido con espuma que se crea.

La cámara puede tener un diámetro comprendido aproximadamente entre 15 y 45 mm, más preferentemente entre 25 y 36 mm. A efectos de que el líquido circule de manera apropiada en la cámara, evitando cualquier riesgo de rebose del líquido desde la cámara a través de la abertura superior, se da preferencia también a una cámara que tenga una proporción de diámetro a altura comprendida entre 1:2 y 1:10, más preferentemente 1:2,5 y 1:5, de manera que la altura es la distancia “f” de la pared dirigida hacia arriba.

El diluyente es alimentado a una velocidad relativamente grande hacia dentro de la cámara por la entrada de diluyente 18. De acuerdo con un importante aspecto de la invención, la entrada del diluyente está situada a través de la pared dirigida hacia arriba 15. La entrada está dimensionada y orientada de manera que ayude tanto a la circulación centrífuga del líquido como a la fuerza de cizalladura sobre las superficies del líquido. El resultado es un líquido con espuma conseguido en un tiempo reducido.

Para ello, la entrada 18 forma una tobera de pequeño diámetro que posibilita la creación de un chorro con elevada velocidad lineal en la cámara. El diámetro “a” de la entrada está comprendido entre 0,3 y 0,8 mm, preferentemente entre 0,4 y 0,6 mm. El caudal está comprendido entre 1,5 y 5 ml/s, preferentemente entre unos 2 y 4,5 ml/s. Estas condiciones de flujo y dimensiones de la tobera pueden producir una velocidad lineal del orden de 10 a 50 m/seg., más preferentemente de 12 a 30 m/seg., por ejemplo, 18 m/seg.

Por lo tanto, la entrada de diluyente está orientada de forma tal en una dirección desplazada con respecto al eje longitudinal medio O de la cámara. De manera más precisa, la dirección de la entrada es tal que la relación d/r está comprendida entre 0,2 y 0,9, siendo “d” la distancia ortogonal que separa la dirección de la entrada con respecto al eje central y “r” es el radio de la cámara al nivel horizontal de la entrada (figura 3).

La posición vertical de la entrada de diluyente 18 puede ser también importante para asegurar la distancia apropiada entre la misma y el líquido. Una posición vertical preferente "c" de la entrada de diluyente desde el borde interno de la pared de fondo está comprendida aproximadamente entre 5 y 20 mm, más preferentemente entre 6 y 15 mm.

5 La entrada de diluyente está dispuesta también en una posición relativamente baja con respecto a la dimensión longitudinal "f" de la pared dirigida hacia arriba 15, de manera que se impiden las salpicaduras de líquido o el reboso de líquido hacia fuera de la cámara debido a la elevación del líquido a lo largo de la superficie de la pared por la dinámica del flujo, es decir, efecto centrífugo. La entrada de diluyente está situada a una distancia más próxima a la base de la pared de fondo que de la abertura 17. Más preferentemente, la entrada está situada aproximadamente o dentro de la cuarta parte inferior de la cámara (medido por la altura "f" de la pared dirigida hacia arriba 15).

15 De modo importante, la pared de fondo 14 de la cámara comprende medios para controlar el flujo suministrado del líquido con espuma a través del dispositivo. El principio general consiste en que el líquido no puede abandonar de manera demasiado rápida la cámara para poder crear una capa de líquido que sube a lo largo del lateral de la pared superior 15, que puede recibir el impacto del chorro de diluyente, creando como consecuencia una intensa cizalladura. La figura 2 materializa, por ejemplo, la superficie 19 del líquido en circulación debido al efecto centrífugo provocado por el chorro sobre el líquido situado en la cámara.

20 Los medios de control de flujo se obtienen, por lo tanto, por el control de las dimensiones y configuración de la salida o salidas de suministro.

En la modalidad de la figura 5, una única salida de líquido 20 está configurada en la pared de fondo. El área superficial de la salida única está comprendida preferentemente entre 0,8 y 12,6 mm².

25 En la modalidad de la figura 6, una serie de salidas 21 se han dispuesto en la misma, preferentemente entre 2 y 15, más preferentemente entre 7 y 12, con un área superficie individual de cada salida comprendida aproximadamente entre 0,28 y 1,5 mm².

30 Debido a la combinación del efecto centrífugo y salidas pequeñas, el líquido es forzado a acumularse en la cámara y tiende a subir a lo largo de la pared dirigida hacia arriba de la cámara, siempre que el diluyente sea introducido en la cámara a través de la entrada a elevada velocidad. Por otra parte, el dispositivo es autodrenante por el hecho de que el líquido puede salir de forma completa de la cámara a través de las salidas sin dejar en el dispositivo sustancialmente residuo sólido o de espuma. El aclarado de la cámara puede ser llevado a cabo por diluyente enviado por la tobera de la cámara de manera continua o intermitente, por ejemplo, introduciendo diluyente de forma pulsante en la cámara. La cámara puede ser retirada también de manera completa del dispositivo para su limpieza.

35 La forma de la pared de fondo 14 puede ser cónica, de manera que ayuda la extensión de la capa de líquido. El ángulo "j" del cono de la pared de fondo con respecto a un plano transversal O, puede variar de 1 a 45 grados. Desde luego, la pared de fondo podría ser también redondeada o plana.

40 La figura 4 muestra la presencia de un deflector 22 en la cámara, cuya función es principalmente la de interrumpir el flujo circulante del líquido en la cámara por encima de la entrada de diluyente. Como resultado de ello, el líquido no puede fluir sobre la cámara a través de la abertura de dosificación abierta al aire 17. El deflector puede ser un tabique único que cruza la cámara tal como se ha mostrado. El deflector forma una pared dispuesta sustancialmente paralela o alineada con el eje longitudinal O.

45 Por lo tanto, el deflector es sustancialmente vertical en la utilización normal del dispositivo. La dimensión del deflector depende de la forma geométrica y dimensiones de la cámara. En un ejemplo preferente, el deflector tiene una altura H de 10 a 30 mm, una longitud igual al diámetro de la cámara, por ejemplo, de 20 a 31 mm y un grosor de aproximadamente 1 a 2 mm. Un tabique vertical, tal como se ha representado, proporciona buenos resultados con un material en polvo que tiene una capacidad relativamente baja de adherirse a las paredes del dispositivo en condiciones de humedad tales como polvo aglomerado de café o de leche. Con un material en polvo no aglomerado se observaron resultados menos satisfactorios porque una parte del polvo tiende a adherirse al deflector cuando cae dentro del dispositivo.

50 Las figuras 7 y 8 muestran una modalidad en la que el dispositivo deflector está dividido en una serie de deflectores, por ejemplo, cuatro deflectores 23 distribuidos en la pared dirigida hacia arriba. Los deflectores son partes de paredes que discurren de manera sustancialmente paralela al eje longitudinal que se extiende radialmente solo de forma parcial a través de la cámara, dejando un paso central 24. Preferentemente, los deflectores se extienden en una distancia transversal desde la superficie interna de la cámara comprendida entre 0,1 y 0,5 del valor del radio de la cámara. Por lo tanto, se dispone un paso central 24 cuya ventaja es que el material en polvo puede ser dosificado en el filtro de la cámara desde la abertura de dosificación 17 limitando simultáneamente las probabilidades de que el material en polvo se adhiera sobre las superficies del deflector cuando cae por la gravedad dentro del dispositivo. En particular, se han obtenido buenos resultados con material no aglomerado en polvo de café o mezclas de café. En un ejemplo posible no limitativo, los deflectores tienen una altura H entre 10 y 30 mm y una longitud L de unos 5 mm hasta la mitad del diámetro interno "e" de la cámara. Los deflectores pueden encontrarse en un número de 2 a 6

distribuidos de manera regular y radialmente en la cámara desde la pared 15. En la figura, se han dispuesto cuatro deflectores regularmente separados a 90 grados.

Las figuras 9 y 10 muestran otra variante con deflectores 23 que constituyen partes de tabiques inclinados con respecto al eje central longitudinal O. Los deflectores están inclinados con respecto al horizontal y sus extremos libres 28 están dirigidos en la dirección de la abertura 17, es decir, hacia arriba. El deflector se puede extender hacia dentro en una distancia comprendida entre un valor de unos 5 mm y el valor del radio de la cámara. Preferentemente, los deflectores se extienden en una distancia transversal L desde la superficie interna de la cámara que está comprendida entre 0,1 a 0,5 veces el valor del radio de la cámara. Los deflectores pueden estar orientados también en inclinación transversal de manera que sus bordes laterales 26, 27 se encuentran a diferentes alturas entre sí. En una alternativa, los bordes laterales 26, 27 podrían tener la misma altura unos con respecto a otros. En particular, se obtienen buenos resultados con material no aglomerado en polvo de café o mezclas de café.

Según una alternativa, los deflectores pueden cruzarse entre sí, dejando ciertos intersticios para la entrada del aire y el material en polvo en la cámara desde la abertura de dosificación abierta al aire 17.

Desde luego, los deflectores pueden adoptar diferentes formas que difieren de manera significativa de partes de paredes planas. Podían ser pasadores, agujas, rejillas o partes de rejilla de paredes curvadas, una pared helicoidal o una pared anular o una pared en forma de estrella.

Las figuras 11 a 19 muestran una posible construcción del dispositivo de la invención con dos partes montadas. La primera parte superior 30 se ha mostrado en las figuras 11 a 14. Una segunda parte inferior 40 se ha mostrado en las figuras 15 a 19. Las dos partes pueden ser fabricadas por moldeo en material plástico, por inyección y montadas por acoplamiento a presión, con o sin un elemento de estanqueidad interpuesto o pueden ser eventualmente soldadas o encoladas para proporcionar un conjunto estanco a los líquidos.

La parte superior adopta la forma de pieza única de forma tubular que constituye la pared superior 15 del dispositivo. La entrada 18 del diluyente se extiende desde la pared dirigida hacia arriba por una parte de conexión 31 posibilitando un acoplamiento fácil y rápido con la conducción flexible del diluyente del aparato de producción de bebidas 1 de la figura 1. Un deflector 22 puede ser dispuesto en la cámara que está también moldeada en forma de pieza integral con la parte superior tubular 30. En el extremo inferior de la parte 30 está dispuesta una conexión acoplada a presión 32, tal como una ranura anular interna. La conexión 32 está diseñada de forma tal que se acopla de manera complementaria en una conexión de acoplamiento complementario a presión de la parte inferior 40 del dispositivo, tal como se ha mostrado en las figuras 15 a 19.

La parte inferior 40 forma la pared inferior cónica y una parte de salida 41 del dispositivo. La parte de salida puede estar constituida en forma de parte tubular de sección reducida que se extiende desde el centro de la pared cónica para guiar el flujo de líquido que sale del dispositivo. En el interior de la parte inferior, una serie de pequeñas aletas 42 convergentes hacia el centro interno de la pared pueden quedar dispuestas para ralentizar la velocidad del líquido antes de salir por la parte de salida. Una serie de pequeñas salidas 43 está distribuida a lo largo de una pequeña trayectoria circular alrededor del centro de la pared de fondo. Las salidas, por ejemplo, ocho salidas, están preferentemente situadas no más allá de unos 0,5 mm del centro entre cada una de las pequeñas aletas. El diámetro de cada salida es aproximadamente de 0,8 a 1,1 mm. En la periferia superior de la parte cónica, una pequeña valona flexible 44 se extiende hacia arriba formando un saliente de bloqueo de la conexión complementaria de acoplamiento a presión del dispositivo. Esta parte inferior puede estar modelada en material plástico y montada a presión directamente en la parte superior para formar el dispositivo de la invención.

Las figuras 20 y 21 son equivalentes a las figuras 2 y 3 excepto que el deflector 22 está constituido por una criba situada a través de la cámara y que la criba está dirigida a la entrada del diluyente 18. La criba se extiende sobre la totalidad de la parte inferior de la cámara 13 de manera que el chorro de diluyente que sale de la entrada de diluyente 18 choca con la criba 22 y atraviesa la misma. Tal como se ha mostrado en la figura 22, el plano longitudinal de la criba 22 es perpendicular a la prolongación horizontal del eje de entrada de diluyente. Varias salidas 21 están dispuestas en el fondo de la cámara.

La criba 22 de la cámara está destinada a interrumpir el flujo circulante del líquido en la cámara por encima de la entrada de diluyente e impedir que el líquido pueda escapar sobre la cámara a través de la abertura superior de dosificación abierta al aire 17. La criba 22 está destinada a mejorar la disolución de los ingredientes del material en polvo soluble en el diluyente y a formar espuma en el líquido. El rango de dimensiones de la cámara y del deflector que se han indicado en una descripción de las figuras 2 a 4 son idénticas para las figuras 20 a 22.

Las figuras 23 y 24 son equivalentes a las figuras 20 y 21 excepto que la cámara comprende una segunda entrada de diluyente 181 situada por encima de la primera entrada de diluyente 18 y por encima de la criba 22. La segunda entrada 181 está dimensionada y orientada de manera que favorezca tanto la circulación centrífuga del líquido como los esfuerzos en cizalladura sobre las superficies del líquido. En la utilización, el diluyente es introducido o bien a través de la primera entrada o de la segunda entrada dependiendo de si la bebida deseada es una bebida con mucha espuma, tal como un café de tipo expresso, o con poca o ninguna espuma, tal como el café tipo filtro o tipo

americano. Si se desea una bebida con elevado contenido de espuma, entonces el diluyente es inyectado solamente a través de la entrada de diluyente dirigida a la criba. Si se desea una bebida con poca espuma o sin espuma, entonces el diluyente es dirigido solamente a través de la segunda entrada de diluyente que no está dirigida hacia la criba.

5 Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, el funcionamiento del aparato de producción de bebidas de la invención se describirá en el ejemplo siguiente. El usuario presiona un botón de control 12 para poner en marcha el aparato. El controlador 11 recibe la orden del control 12 y hace funcionar la unidad de dosificación 4 de acuerdo con la elección realizada por el usuario. La unidad de dosificación dosificará una cierta cantidad de ingrediente soluble
10 procedente del recipiente 3; siendo facilitada esta cantidad al dispositivo de formación de espuma de la invención a través de su abertura superior. El ingrediente soluble puede ser, por ejemplo, polvo de café aglomerado o no aglomerado. El material en polvo cae por gravedad al fondo de la cámara, preferentemente, a través del paso central entre los deflectores, en especial cuando el material en polvo tiene tendencia a adherirse a las paredes o deflectores (por ejemplo, material de café en polvo no aglomerado). Una vez el material en polvo se encuentra en el dispositivo,
15 el controlador 6 pone en marcha la bomba y eventualmente también el calentador si se requiere agua caliente. El agua se mezcla con el material en polvo y por lo tanto, se produce líquido con espuma. El agua puede ser dosificada en un volumen comprendido entre 25 y 250 ml. Preferentemente, para cafés pequeños, se dosifican 40 o 70 ml de agua en un chorro continuo. El controlador puede parar la bomba a intervalos regulares para permitir el drenaje del líquido con espuma, en particular para volúmenes más grandes. Entonces, el controlador desconecta la bomba. En
20 caso necesario, el controlador pone en marcha nuevamente la bomba para suministrar una pequeña cantidad de agua de lavado para proporcionar la etapa de aclarado. En una alternativa, la etapa de aclarado es llevada a cabo de manera continuada por un chorro único cuando se produce el líquido con espuma.

25 Una ventaja de la invención es la capacidad de disolver de manera eficaz y proporcionar un líquido con espuma de alta calidad tal como café con una gruesa y homogénea capa de crema utilizando ingrediente soluble como material de partida y que es comparable en calidad a bebidas de café tostado y molido tales como los cafés "espresso" o lungo. No obstante, la invención no tiene las desventajas de dejar residuo sólido en el dispositivo o cartucho ni tiene el potencial de generar desperdicios de los envases. La invención es de utilización cómoda porque puede ser
30 automatizada fácilmente y puede servir tanto para su utilización en pequeños dispositivos de preparación de bebidas o en dispositivos de gran producción de bebidas tales como las máquinas de tipo "bar". Además, no requiere la utilización de una bomba de diluyente de alta presión; es suficiente una bomba que proporciona diluyente con una presión de 4 a 5 bares.

35 Las realizaciones anteriores han sido descritas solamente a título de ejemplo. Muchas otras realizaciones comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas quedarán evidentes para los lectores conocedores del sector.

REIVINDICACIONES

1 Dispositivo (2) para la producción de un líquido con espuma que comprende:

- 5 - una cámara (13) abierta a la atmósfera con una pared de fondo transversal (14) y una pared longitudinal dirigida hacia arriba (15), presentando dicha cámara una abertura central dirigida hacia arriba, como mínimo, una entrada de diluyente (18),
- como mínimo, una salida de suministro de líquido (20, 21);
- 10 caracterizado porque la entrada de diluyente (18) está dispuesta a través de la pared dirigida hacia arriba (15) a una distancia más próxima a la base de la pared de fondo que a la abertura central, y tiene un diámetro comprendido entre 0,3 y 0,8 mm y está orientada para dirigir un chorro de diluyente a la cámara (13), y
- la mencionada, como mínimo, una salida de suministro de líquido (20) en la pared de fondo (14) y la dirección y dimensión de la entrada de diluyente están configuradas para posibilitar que el líquido suba a lo largo del lateral de la pared dirigida hacia arriba (15), de manera que dicho líquido recibe el impacto del chorro de diluyente que entra en la cámara como resultado de la dirección y dimensión de la entrada de diluyente en la cámara, para un caudal de llenado de diluyente comprendido entre 1,5 y 5 ml/s.

20 2 Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el área superficial total de la abertura o aberturas de suministro de líquido (20, 21) es determinada de manera que el caudal de evacuación por gravedad del líquido a través de la abertura o aberturas (20, 21) es menor que el caudal de llenado de la cámara con diluyente a través de la entrada de diluyente (18).

25 3 Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la salida de suministro de líquido está cerrada selectivamente por una válvula susceptible de apertura.

4 Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la entrada de diluyente (18) está orientada según una dirección dentro de la cámara que está desplazada con respecto al eje longitudinal central (O) de la cámara.

30 5 Dispositivo, según la reivindicación anterior, caracterizado porque la entrada de diluyente está orientada en una dirección de manera que la proporción de la distancia ortogonal "d" con respecto al radio "r" de la cámara está comprendida entre 0,2 y 0,9.

35 6 Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la entrada de diluyente (18) está inclinada hacia abajo en dirección hacia la pared de fondo, según un cierto ángulo (b) con respecto al plano transversal.

40 7 Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende dos entradas de diluyente situadas a diferentes alturas de la pared de la cámara dirigida hacia arriba.

8 Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, como mínimo, un dispositivo deflector situado, por lo menos parcialmente, a través de la cámara.

45 9 Dispositivo, según la reivindicación 8, caracterizado porque, como mínimo, un dispositivo deflector (22) está situado por encima de la entrada de diluyente (18).

10 Dispositivo, según la reivindicación 8, caracterizado porque, como mínimo, un dispositivo deflector está dirigido, como mínimo, a una entrada de diluyente (18).

50 11 Dispositivo, según la reivindicación 10, caracterizado porque dicho dispositivo deflector está situado en la totalidad transversal de la cámara y comprende orificios.

55 12 Dispositivo, según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho dispositivo deflector está constituido por una criba.

13 Dispositivo, según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque comprende dos entradas de diluyente, estando situada una entrada de diluyente por encima del dispositivo deflector.

60 14 Aparato para la producción de bebidas que comprende el dispositivo deflector, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de alimentación de diluyente conectables a la entrada de diluyente.

65 15 Procedimiento para la producción de un líquido con espuma en un aparato para la producción de bebidas que comprende:

- disponer una cámara (13) con una pared de fondo transversal (14) y una pared longitudinal dirigida hacia arriba (15),
- dosificar la cámara (13) con un ingrediente soluble,
- alimentar un diluyente a través de una entrada de diluyente (18) para crear un chorro de diluyente en la cámara (13) y mezclar el diluyente con dicho ingrediente soluble para disolverlo en un líquido,
- controlar el flujo de líquido suministrado hacia afuera de la cámara de manera que el líquido pueda subir a un cierto nivel a lo largo del lateral de la pared dirigida hacia arriba cuando se suministra el diluyente a la cámara, y para que el líquido forme una superficie sometida a cizalladura del líquido que recibe un impacto enérgico como resultado de la dirección y dimensión de la entrada de diluyente en la cámara, por acción del chorro de diluyente,
- interrumpir la entrada de diluyente dentro de la cámara y drenar el líquido con espuma desde la cámara, como mínimo, mediante una salida.

16 Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque la alimentación del diluyente en la cámara comprende el paso del diluyente a través de una entrada de diluyente, y orientar el chorro del diluyente en una dirección dentro de la cámara que está desplazada con respecto al eje central longitudinal (O) de la cámara.

17 Procedimiento, según la reivindicación anterior, caracterizado porque la entrada de diluyente está orientada en una dirección tal que la proporción de la distancia ortogonal "d" con respecto al radio "r" de la cámara está comprendida entre 0,2 y 0,9.

18 Procedimiento, según la reivindicación 16 o 17, caracterizado porque el chorro de diluyente orientado es proyectado a través de una criba situada a través de la cámara.

19 Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, caracterizado porque en la cámara la superficie total de la abertura o aberturas de suministro de líquido (20, 21) es determinado de manera que el flujo de salida por gravedad del líquido a través de la salida o salidas (20, 21) es menor que el caudal de llenado de la cámara con diluyente a través de la entrada de diluyente (18).

20 Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, caracterizado porque la pared de fondo comprende, como mínimo, una salida de líquido cerrada selectivamente por una válvula susceptible de abertura, y en el que dicha válvula mantiene la cámara cerrada para permitir que el nivel de líquido suba en la cámara y para retrasar la salida de líquido de manera suficiente con respecto dicha salida.

21 Procedimiento, según la reivindicación 20, caracterizado porque la válvula es abierta utilizando medios de control externos.

22 Procedimiento, según la reivindicación 20 ó 21, caracterizado porque la válvula es abierta selectivamente después de un retraso de tiempo desde el inicio del chorro de diluyente.

23 Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 22, caracterizado porque la entrada de diluyente (18) está inclinada hacia abajo en dirección a la pared de fondo, según un determinado ángulo (b) con respecto al plano transversal.

24 Procedimiento, según la reivindicación anterior, caracterizado porque el ángulo (b) con respecto al plano transversal de la cámara está comprendido entre 5 y 30 grados.

25 Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque la cámara comprende dos entradas de diluyente situadas a diferentes alturas de la pared de la cámara dirigida hacia arriba.

26 Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque la cámara comprende, como mínimo, un dispositivo deflector situado, como mínimo parcialmente, a través de la cámara.

27 Procedimiento, según la reivindicación anterior, caracterizado porque comprende dos entradas de diluyente situadas a diferentes alturas de la cámara en la pared dirigida hacia arriba, estando situada la primera dirigida hacia el dispositivo deflector, y la segunda situada por encima del dispositivo deflector.

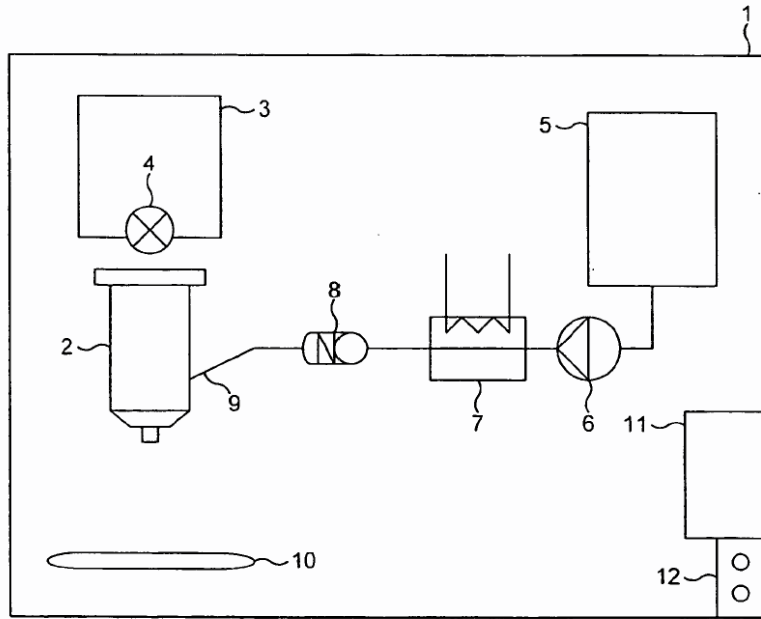


FIG. 1

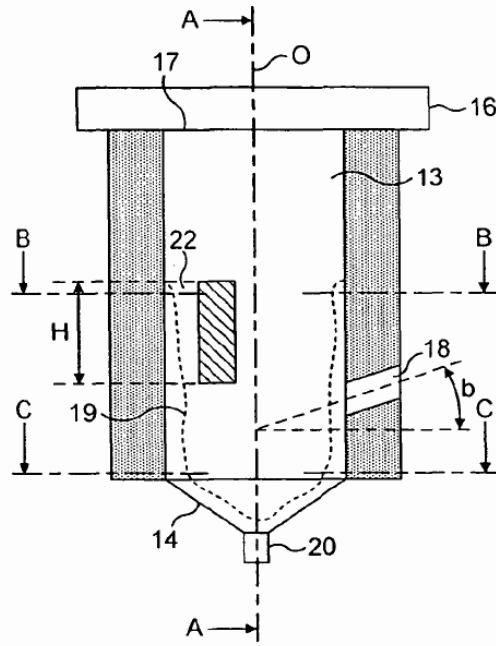


FIG. 2

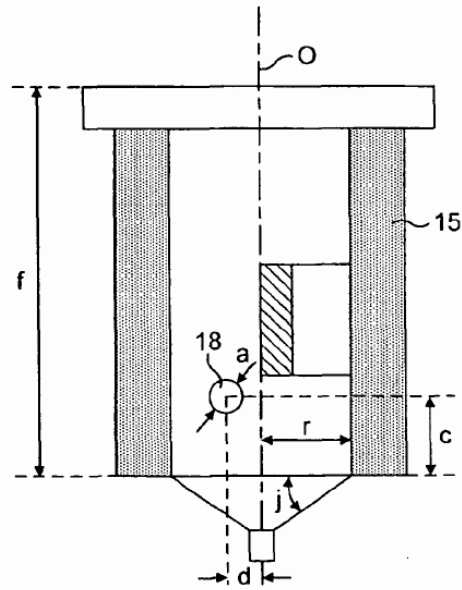


FIG. 3

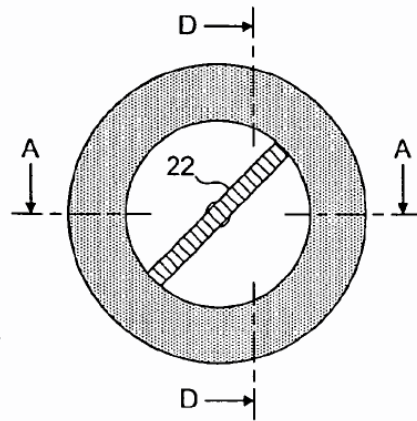


FIG. 4

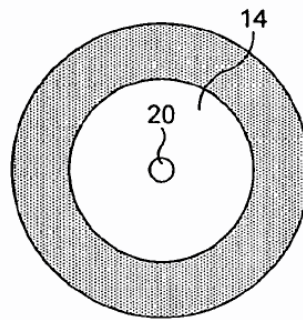


FIG. 5

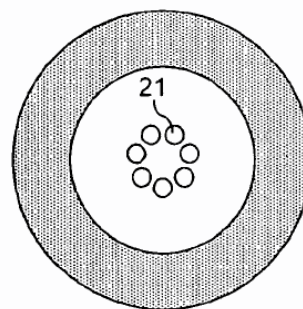


FIG. 6

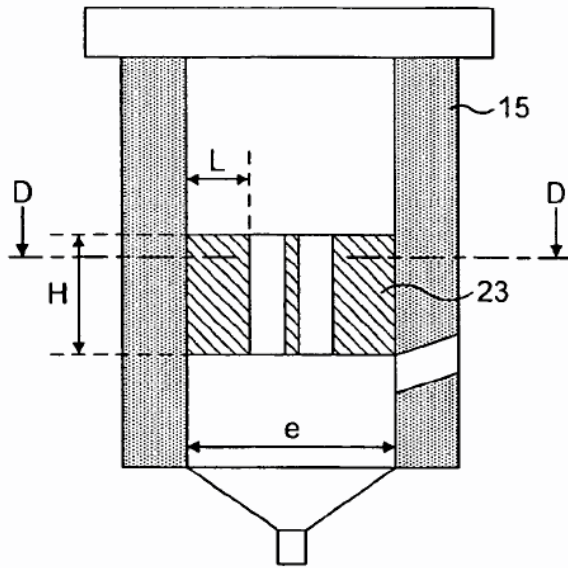


FIG. 7

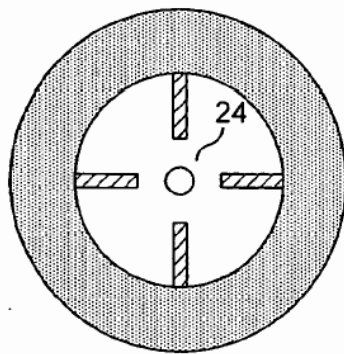


FIG. 8

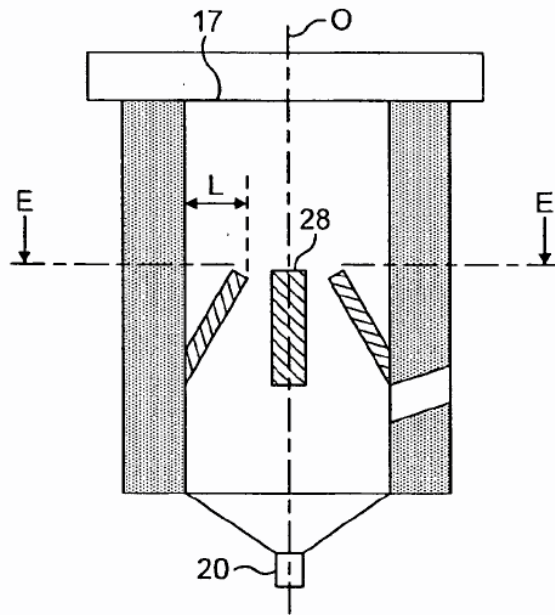


FIG. 9

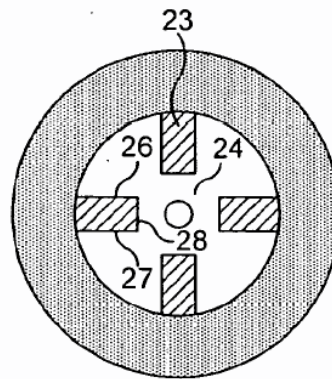


FIG. 10

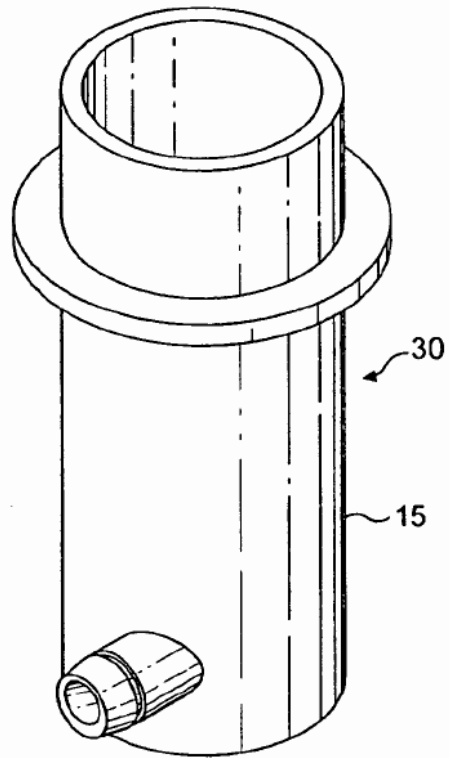


FIG. 11

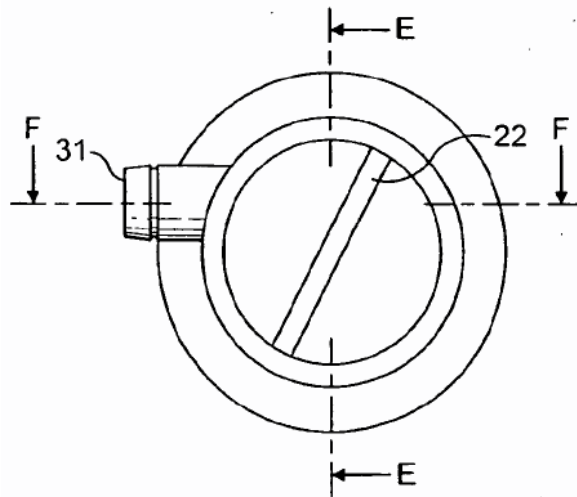


FIG. 12

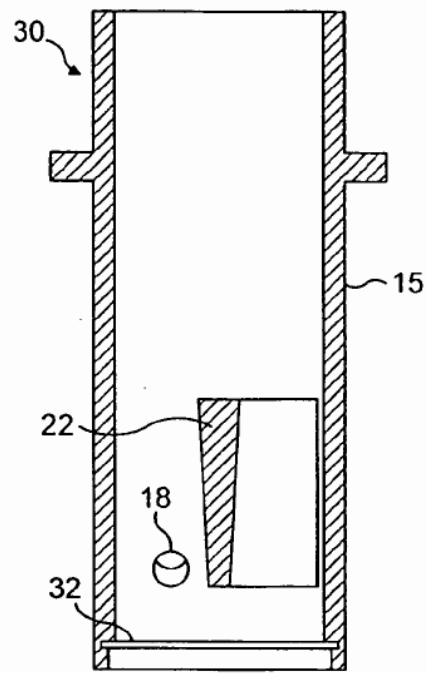


FIG. 13

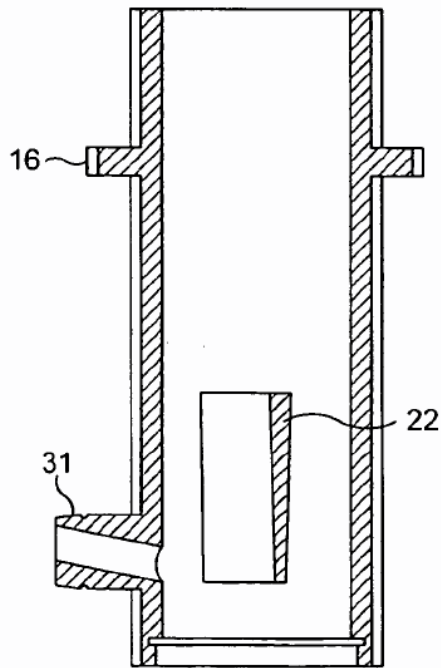


FIG. 14

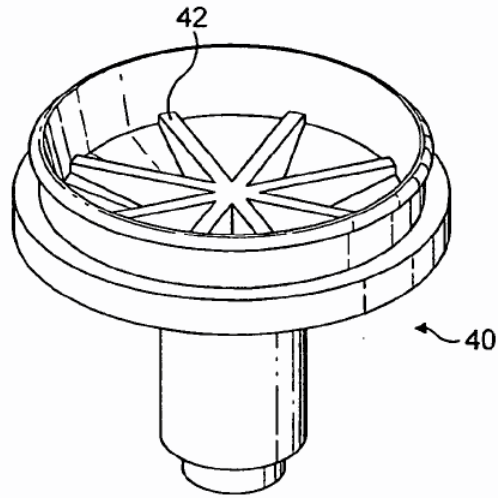


FIG. 15

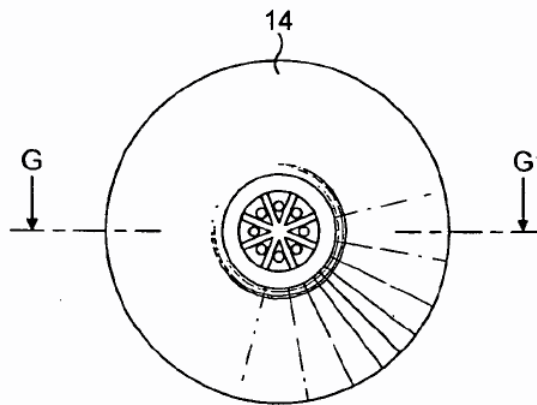


FIG. 16

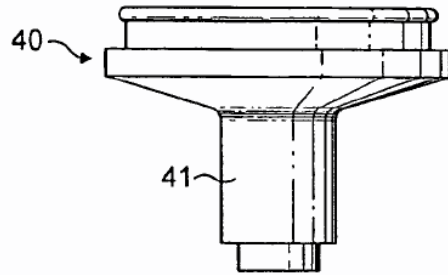


FIG. 17

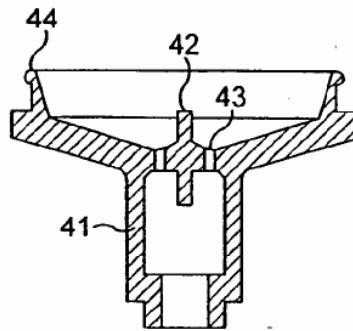


FIG. 18

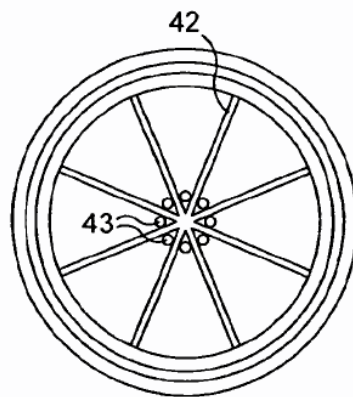


FIG. 19

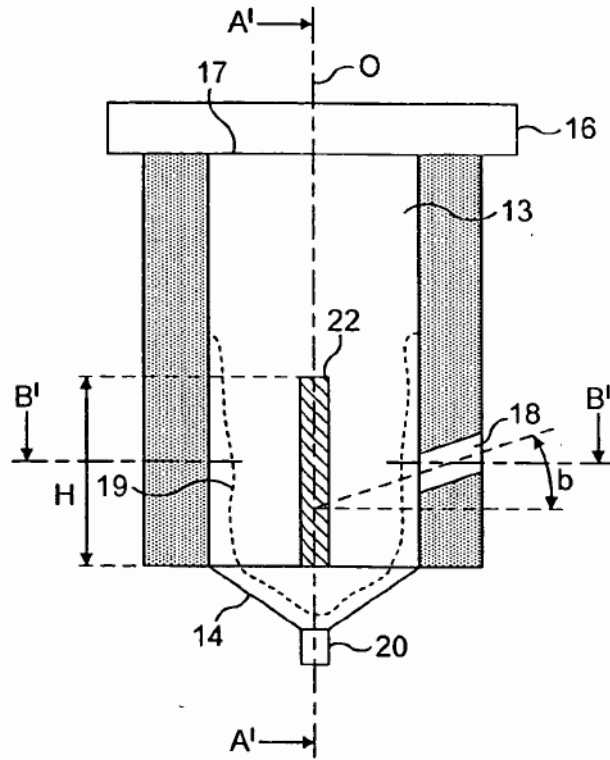


FIG. 20

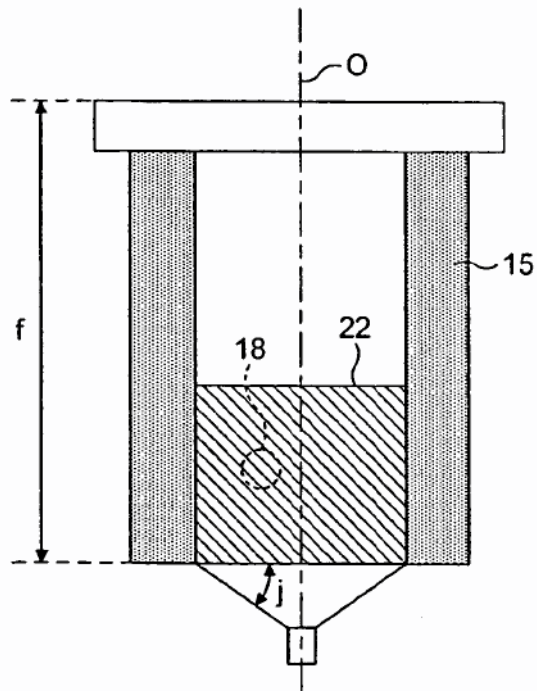


FIG. 21

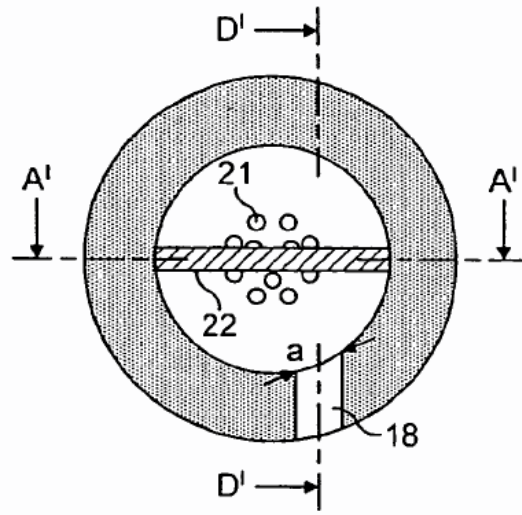


FIG. 22

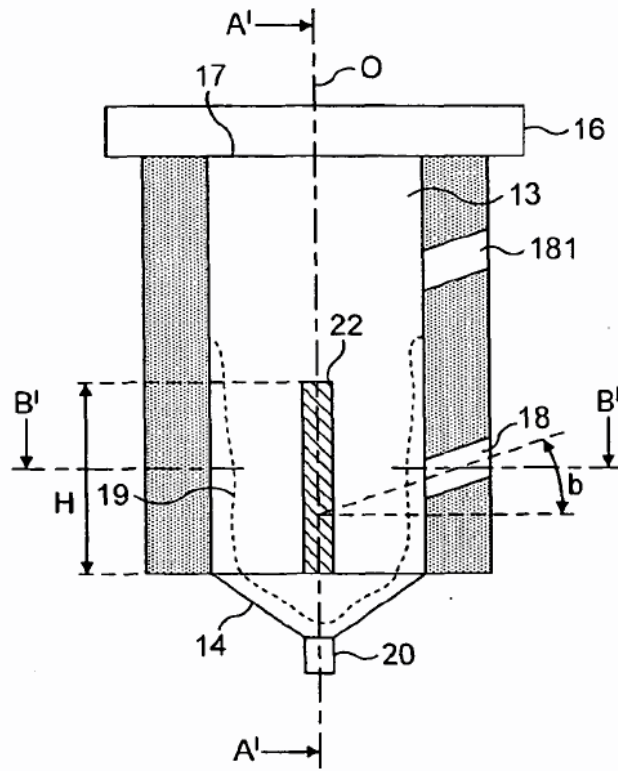


FIG. 23

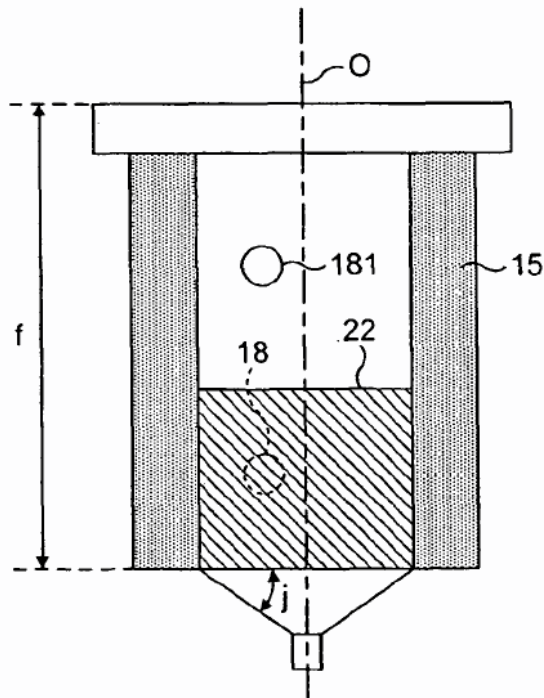


FIG. 24