

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 508**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2019 PCT/EP2019/069532**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2020 WO20020781**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2019 E 19742365 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3829403**

54 Título: **Aparato para la preparación de bebidas que comprende un dispositivo espumador y método para el mismo**

30 Prioridad:  
**27.07.2018 GB 201812279**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.10.2024**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)  
Vleutensevaart 35  
3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:  
**STANDAAR, KOEN y  
DEES, HENDRIK JOHAN**

74 Agente/Representante:  
**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

ES 2 983 508 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**

Aparato para la preparación de bebidas que comprende un dispositivo espumador y método para el mismo

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se trata de un aparato para la preparación de bebidas que comprende un dispositivo espumador. Además, la invención se refiere a métodos para espumar el líquido de una bebida.

10 Antecedentes de la invención

El experto en la materia sobre la preparación de café conoce muy bien que en la preparación de bebidas de café que no requieren del uso de alta presión para realizar la extracción de la bebida, no se genera una capa de espuma fina (denominada como crema) encima de las propias preparaciones.

15 Una crema de alta calidad para una preparación de café se caracteriza por tener un tamaño de burbuja pequeño y una distribución del tamaño de burbuja uniforme.

20 Cuando las preparaciones de bebida de café se realizan mediante presión baja o atmosférica, para obtener una capa de crema de alta calidad es necesario hacer uso de herramientas o dispositivos adicionales integrados o externos a las máquinas de preparación de bebidas. En tales herramientas o dispositivos, la generación de espuma se realiza en la infusión de café que sale de la unidad de extracción o preparación, antes de llegar a la taza para su consumo.

25 Estas herramientas conocidas se denominan generalmente como "espumadores" y usan varios mecanismos para espumar la bebida y suministrar una preparación que tiene una capa de crema sobre la superficie superior de la bebida.

La capa de crema mejora el atractivo de la bebida de café, dando como resultado un mejor deleite para los consumidores y una mayor satisfacción del cliente.

30 En algunos espumadores de la técnica anterior, la espuma se genera forzando a una preparación de bebida (o alternativamente cualquier bebida alimenticia) a pasar a través de un orificio de dimensiones reducidas junto con un gas (comúnmente aire). Este orificio se denomina limitador. El paso de la bebida a través del limitador, combinado con la mezcla de gases, da como resultado la generación de una espuma fina que sale del limitador. En máquinas de preparación de bebidas, tales como por ejemplo una máquina de café, tales limitadores están colocados normalmente a lo largo de la trayectoria de flujo del fluido de la bebida y después de la cámara de extracción.

35 Estos espumadores conocidos tienen el inconveniente de que son caros y de que tienen dificultades para su fabricación, debido a que las dimensiones de estos orificios son muy pequeñas. Además, el caudal de fluido de la preparación de bebida que pasa a través de los orificios debe ser alto para crear la caída de presión necesaria a través de los propios orificios. Además, estos pequeños orificios pueden obstruirse fácilmente debido a los residuos secos de la bebida, generando averías en el espumador.

40 En espumadores alternativos de la técnica anterior, se envía líquido y gas (tal como una bebida alimenticia y aire) a través de un tubo de longitud y anchura definidas, llenado con microesferas de diámetros seleccionados que forman una trayectoria de fluido turbulenta, permitiendo así que el aire se incorpore a la bebida y se disuelva en ella.

45 De manera similar a los espumadores provistos de restrictores, los costes de producción para estos espumadores del tipo que tiene microesferas dentro de un tubo ya conocidos son muy altos, debido a la necesidad de producir un tubo con dimensiones reducidas en el que deben cargarse microesferas pequeñas.

50 Además, el interior de estos espumadores del tipo que tiene microesferas dentro de un tubo no es fácil de acceder para la limpieza, lo que conduce a problemas de higiene y posible contaminación cruzada entre dos preparaciones de bebidas consecutivas.

55 El documento GB 891,152 describe un método y aparato para cambiar continuamente la estructura de sustancias gaseosas, líquidas y/o sólidas y mezclas de tales sustancias sometiéndolas a vibración a frecuencias de hasta frecuencias supersónicas para disolver, mezclar, atomizar, desintegrar, descomponer, reducir a pasta y homogeneizar tales sustancias a través del aparato descrito en las figuras 1 a 6.

60 El documento CN105559586A se relaciona con una cápsula de bebida que comprende dispositivos espumadores.

65 El documento EP2042063A1 describe una disposición para producir espuma con la leche y un método para producir espuma con la leche. La disposición tiene unidades para el suministro obligatorio de aire que sirve como medio espumar un líquido que fluye a través de la leche. Un elemento mezclador está provisto de medios de desviación en los que la mezcla de leche y aire se desvía múltiples veces o se divide o se pone en rotación.

Por lo tanto, sería ventajoso proporcionar una solución que mimetice el comportamiento de los espumadores conocidos, pero proporcione una limpieza fácil, preferiblemente a través del dispositivo que se puede abrir para su inspección y limpieza.

5 Además, sería ventajoso proporcionar una solución que superara problemas de higiene y de contaminación cruzada entre dos usos o preparaciones consecutivos.

Además, sería ventajoso proporcionar una solución que garantice una ruta de bajo coste para la fabricación, convirtiendo una estructura de tubo compleja en una estructura simplificada que permita una fabricación y montaje fáciles.

Finalmente, sería ventajoso proporcionar una solución adecuada para varias preparaciones de bebidas que comprenden café, leche, chocolate, preparaciones de té y/o sopas, caldos u otras bebidas alimenticias, o similares.

15 Por lo tanto, un objetivo de las realizaciones de la invención es mitigar o superar al menos un problema de la técnica anterior.

### Sumario de la invención

20 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato para la preparación de bebidas como se define en la reivindicación 1.

En algunas realizaciones, solo una de las placas puede ser móvil con respecto a la otra para variar una distancia entre las dos placas. En otras realizaciones, la primera placa y la segunda placa pueden ser ambas móviles.

25 En realizaciones preferidas, la primera placa y la segunda placa pueden estar conectadas de manera desmontable. Además, las primeras y segundas placas pueden comprender primeros y segundos soportes de placa respectivamente. Los primeros y segundos soportes de placa pueden estar conectados de manera desmontable entre sí a través de un medio de conexión. Preferiblemente, los medios de conexión pueden comprender medios de conexión externos y/o medios de conexión que son integrales con los soportes de placa.

30 En algunas realizaciones, los medios de conexión externos pueden comprender una carcasa que rodea los primeros y segundos soportes de placa. Más preferiblemente, esta carcasa puede ser una carcasa elástica tal como una carcasa de caucho y/o silicona. En otras realizaciones preferidas, la carcasa resiliente puede comprender un manguito, tal como un manguito de caucho y/o silicona.

35 En algunas otras realizaciones, la carcasa puede comprender una carcasa de metal y/o plástico. La carcasa de un sustrato de plástico puede comprender ácido poliláctico (PLA), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o una combinación de los mismos.

40 En otras realizaciones, los medios de conexión dentro de los soportes de placa pueden comprender conexiones de sujeción, encaje a presión, pasadores de clavija, con bridas, bordes, roscadas y/o de tipo bayoneta.

45 En realizaciones adicionales, tales primeros y segundos soportes de placa pueden estar conectados de manera fija a las primeras y segundas placas.

50 En otras realizaciones, los primeros y segundos soportes de placa pueden ser integrales con las primeras y segundas placas respectivamente. En tales realizaciones, las primeras y segundas placas pueden considerarse una superficie del soporte de placa, desde la que sobresalen los deflectores. Las primeras y segundas placas y los deflectores pueden ser integrales con los primeros y segundos soportes de placa y cada uno se puede moldear en un cuerpo unitario.

55 En algunas realizaciones, los primeros y segundos soportes de placa están conectados de manera desmontable a las primeras y segundas placas. Preferiblemente, los primeros y segundos soportes de placa comprenden medios de conexión para conectarse a las primeras y segundas placas; más preferiblemente, los medios de conexión pueden comprender conexiones de sujeción, encaje a presión, pasadores de espiga, con bridas, bordes, roscadas y/o de bayoneta.

60 En algunas realizaciones, los primeros y segundos soportes de placa pueden comprender un sello que se dispone en uso para sellar la periferia del conducto de fluido definido entre los primeros y segundos soportes de placa. Preferiblemente, el sello puede comprender un sello elástico y más preferiblemente el sello elástico puede comprender un sello de caucho y/o plástico, tal como una junta.

65 En algunas realizaciones, el sello puede estar ubicado en un alojamiento de sello proporcionado en los primeros y segundos soportes de placa.

Además, en otras realizaciones, tanto la primera como la segunda placa pueden comprender deflectores que sobresalen en la cavidad. Preferiblemente, los deflectores que sobresalen en la cavidad pueden comprender deflectores hemisféricos, cuboides, piramidales, cónicos, prismáticos, cilíndricos y/o hexagonales.

## ES 2 983 508 T3

En otras realizaciones, los deflectores pueden ser integrales con las placas. Los deflectores pueden comprender el mismo material que la primera y/o segunda placa.

5 En otras realizaciones, los deflectores pueden estar unidos de manera fija a las primeras y segundas placas.

En realizaciones adicionales, los deflectores pueden estar unidos de manera desmontable a las primeras y segundas placas. Las primeras y segundas placas y los deflectores pueden comprender un medio de conexión recíproco. Más preferiblemente, los medios de conexión recíprocos comprenden conexiones adhesivas, o de abrazadera, de bayoneta, de encaje a presión, de abrazadera, de clavija y/o roscadas.

10 En algunas realizaciones, la primera y segunda placa pueden comprender un material seleccionado de un sustrato metálico y/o plástico y/o una combinación de los mismos. Además, el sustrato plástico puede comprender ácido poliláctico (PLA), polietileno PE, tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o una combinación de los mismos. Los sustratos metálicos pueden comprender acero inoxidable.

En realizaciones alternativas, el primer y segundo soporte de placa puede comprender material diferente con respecto a las primeras y segundas placas.

20 En otras realizaciones, el primer y segundo soporte de placa puede comprender el mismo material que las primeras y segundas placas.

En algunas realizaciones, los deflectores pueden comprender el mismo material que las primeras y segundas placas.

25 En otras realizaciones, los deflectores pueden comprender un material diferente con respecto a las primeras y segundas placas.

En algunas realizaciones, los deflectores pueden comprender un material rígido.

30 En otras realizaciones, los deflectores pueden comprender un material elástico. En realizaciones preferidas, el material elástico comprende un elastómero. Preferiblemente, el elastómero puede comprender caucho o silicona.

En algunas realizaciones, la primera placa comprende deflectores de material rígido y la segunda placa puede comprender deflectores de material elástico.

35 En algunas realizaciones, los deflectores pueden extenderse al menos parcialmente a lo largo de la longitud de al menos una placa, tal como a lo largo de al menos una mayoría de la longitud de la placa, o los deflectores pueden extenderse a lo largo de toda la longitud de la al menos una placa. Incluso más preferiblemente, al menos una parte de los deflectores en las primeras y segundas placas puede no estar alineada (por ejemplo, no están alineados de manera que sus extremos distales estén opuestos entre sí, o los deflectores de una placa no están superpuestos completamente con los deflectores en la otra placa, o los deflectores de una placa están superpuestos por encima de los espacios entre deflectores de la otra placa).

40 En algunas realizaciones, los deflectores pueden colocarse a lo largo de la primera placa y/o la segunda placa en una configuración de patrón repetido. Preferiblemente, la configuración de patrón repetido puede comprender una matriz, configuración aleatoria y/o laberíntica.

45 En algunas realizaciones, la primera placa y la segunda placa pueden ser móviles entre sí dentro de un intervalo de 0,5 y 4,5 mm, preferentemente entre 0,5 y 3 mm. Las placas pueden moverse entre una configuración abierta en la que las placas están separadas entre 3 mm y 10 mm, especialmente entre 3 mm y 5 mm o entre 3 mm y 4,5 mm, y una configuración cerrada u operativa en la que los deflectores de una placa colindan o tocan la placa opuesta y/o los deflectores de la placa opuesta. La configuración cerrada puede comprender que las placas estén separadas entre sí entre 0,5 mm y 3 mm, por ejemplo, de 0,5 mm a 2 mm. Se apreciará que los deflectores tendrán una longitud que asegura que no tocan o hacen tope con la placa o deflectores opuestos de la placa opuesta en la configuración abierta, pero que sí en la configuración cerrada.

50 Los deflectores que sobresalen de la primera y/o la segunda placa pueden crear una trayectoria de flujo de fluido dentro de la cavidad del conducto de fluido. Preferiblemente, la trayectoria de flujo de fluido dentro de la cavidad puede generarse cuando la distancia entre la primera placa y la segunda placa está en el intervalo de 0,5 a 3 mm. La trayectoria de flujo de fluido crea una trayectoria de generación de turbulencia, de manera que el fluido que fluye a través del conducto de fluido y a lo largo de la trayectoria formada entre los deflectores está sometido a turbulencia que ayuda a espumar un fluido transportado a través del mismo.

60 Los deflectores pueden configurarse de manera que formen una trayectoria de flujo de fluido que cambia en el área de la sección transversal a lo largo de la trayectoria. El área de la sección transversal puede cambiar a lo largo de una parte de la trayectoria o a lo largo de la trayectoria completa formada entre los deflectores. El área de la sección transversal de la trayectoria puede incluir regiones de mayor área de la sección transversal separadas por regiones de menor área de la sección transversal. El área de la sección transversal puede aumentar y disminuir en altura o

65

anchura y puede realizar ciclos a través del aumento y disminución del área de la sección transversal a lo largo de la trayectoria. El área de la sección transversal de la trayectoria puede cambiar por ejemplo entre 1 mm<sup>2</sup> y 65 mm<sup>2</sup>, tal como entre 2 mm<sup>2</sup> y 20 mm<sup>2</sup> o entre 3 mm<sup>2</sup> y 10 mm<sup>2</sup>. En algunas realizaciones, el área de la sección transversal de los deflectores cambia a lo largo de la longitud (altura) del deflector, de manera que el área de la sección transversal de la trayectoria entre los deflectores también cambia de área. La distancia radial entre el centro de cada deflector puede estar por ejemplo en el intervalo de 0,5 y 6,5 mm y/o la distancia entre la superficie exterior de cada protuberancia puede estar entre 0,1 y 3,5 mm. Se apreciará que la distancia entre las superficies exteriores de cada deflector puede variar en función de la forma y configuración de los deflectores (independientemente de si la separación entre cada deflector es constante). Por ejemplo, cuando los deflectores tienen forma de cúpula o semiesférica, la distancia entre las superficies exteriores de dos deflectores adyacentes en la base de la cúpula o semiesfera será menor que las distancias en el vértice de la cúpula o semiesfera independientemente de si la separación entre los deflectores es sustancialmente constante o no. En otras realizaciones, los deflectores pueden tener una sección transversal uniforme y estar separados uniformemente, de manera que la distancia entre la superficie exterior de los deflectores adyacentes sea sustancialmente constante.

También se apreciará que mediante una configuración cuidadosa tanto de la forma de los deflectores como del espacio entre los deflectores, se pueden lograr trayectorias de flujo de fluido de diferentes configuraciones, y tales configuraciones se pueden concebir para crear la consistencia de espuma deseada a medida que el fluido fluye a través del dispositivo. Esto contrasta con los espumadores basados en restrictores, que tienen una configuración de restrictor constante, y los espumadores basados en microesferas en los que la trayectoria de flujo de fluido final no puede determinarse de antemano con precisión, debido a que las microesferas se asientan en configuraciones aleatorias dentro del dispositivo.

En algunas realizaciones, la cavidad puede comprender la entrada de flujo de fluido y una salida de flujo de fluido. Preferiblemente, la entrada de flujo de fluido puede comprender dos o más entradas.

En algunas realizaciones, la entrada de flujo de fluido puede comprender una entrada combinada de gas y líquido, o puede haber entradas separadas de gas y líquido.

Preferiblemente, la entrada de gas es una entrada de aire, nitrógeno o dióxido de carbono y óxido nitroso. La entrada de líquido puede ser una entrada de extracto de café, té, leche, crema, chocolate, sopa o caldo. La entrada de líquido puede comprender bebidas calientes y frías.

En algunas realizaciones, la entrada y/o salida de flujo de fluido puede comprender un caudal de fluido en el intervalo de 1 a 50 ml/s, tal como entre 2 y 40 ml/s o preferentemente entre 3 y 20 ml/s. En algunas realizaciones, el caudal de fluido puede estar entre 5 y 15 ml/s. En consecuencia, la velocidad de flujo de fluido a través del conducto de fluido puede estar en los mismos intervalos preferidos.

En algunas realizaciones, el caudal de fluido puede comprender una relación de caudal de gas a líquido en el intervalo de 1:20 a 1:1,2. En realizaciones en las que hay dos entradas de flujo de fluido, preferiblemente al menos una de las dos entradas puede estar orientada lateralmente entre sí.

En otras realizaciones, al menos una de las entradas de flujo de fluido puede ser paralela con otra.

El aparato para la preparación de bebidas puede comprender una máquina de bebidas. La máquina de bebidas puede comprender una máquina para hacer café. La máquina de máquina para hacer café puede comprender uno o más, y preferiblemente todos de: un recipiente de agua, un dispositivo de calentamiento, un sistema de presión, recipientes de almacenamiento de ingredientes, una cámara de mezcla y/o extracción, una salida de bebida y un dispositivo espumador.

El recipiente de agua puede comprender un depósito de agua. El sistema de presión puede comprender al menos una bomba. El dispositivo de calentamiento puede comprender un elemento de calentamiento. El dispositivo espumador puede estar situado aguas abajo de la cámara de extracción entre la cámara de extracción y la salida de bebida. La salida de bebida puede comprender una boquilla [o pitorro].

En realizaciones preferidas, una de las placas puede comprender un soporte de recipiente de bebida.

En algunas realizaciones, una de las placas puede comprender un orificio de dispensación de bebidas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para formar espuma en el líquido de una bebida como se define en la reivindicación 15.

El método puede comprender proporcionar el líquido de una bebida seleccionado de extracto de café, té, crema, leche, chocolate, sopa o caldo, por ejemplo. El líquido y el gas pueden ser como se han descrito anteriormente para el primer aspecto de la invención.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método de limpieza como se define en la reivindicación 16.

Por ejemplo, el líquido de lavado o de purga puede ser agua.

Descripción detallada de la invención

5 Con el fin de que la invención pueda entenderse más claramente, se describirán ahora realizaciones de la misma, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos de los cuales:

10 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva despiezada de una realización de un dispositivo espumador de un primer aspecto de la invención.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo espumador parcialmente ensamblado de la figura 1, de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

15 La figura 3a ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de otra realización de un dispositivo espumador del primer aspecto de la invención, en una configuración abierta, de acuerdo con la invención.

20 La figura 3b ilustra una vista en perspectiva del conjunto del dispositivo espumador de la figura 3a en una configuración en funcionamiento, de acuerdo con la invención.

La figura 3c ilustra una vista en perspectiva de un primer conjunto alternativo de un dispositivo espumador de la figura 3a, en una configuración en funcionamiento, de acuerdo con la invención.

25 La figura 3d ilustra una vista en perspectiva de un segundo conjunto alternativo de un dispositivo espumador de la figura 3a, en una configuración en funcionamiento, de acuerdo con la invención.

La figura 3e ilustra una vista en perspectiva de un tercer conjunto alternativo de un dispositivo espumador de la figura 3a, en una configuración en funcionamiento, de acuerdo con la invención.

30 La figura 3f ilustra un cuarto conjunto alternativo esquemático de un dispositivo espumador de la figura 3a, en una configuración abierta, de acuerdo con la invención.

35 La figura 4 ilustra una vista en perspectiva despiezada de una realización alternativa del primer aspecto de la invención.

La figura 5a ilustra una vista en perspectiva de una realización alternativa de las placas del primer aspecto de la invención, que comprende deflectores en forma de cilindros, de acuerdo con la invención.

40 La figura 5b ilustra una vista en perspectiva de un espacio vacío dejado entre deflectores en forma de cilindros, de la realización de la figura 5a, de acuerdo con la invención.

La figura 6a ilustra una vista en sección transversal de una realización alternativa del primer aspecto de la invención, en una configuración abierta, que comprende una carcasa elástica, de acuerdo con la invención.

45 La figura 6b ilustra una vista en sección transversal de la realización de la figura 6a en una configuración en funcionamiento, según la invención.

50 La figura 7a ilustra una vista en sección transversal de una realización alternativa del primer aspecto de la invención, que comprende un medio de sellado de acoplamiento lateral, en configuración abierta, de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

La figura 7b ilustra una vista en sección transversal de la realización de la figura 7a en una configuración en funcionamiento de acuerdo con la invención.

55 La figura 8a ilustra una vista en despiece ordenado en sección transversal de una realización alternativa del primer aspecto de la invención, que comprende una cápsula de café, un soporte para cápsulas y una boquilla, según la invención.

60 La figura 8b ilustra una vista en sección transversal de la realización de la figura 8a en una configuración en funcionamiento, de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

65 La figura 9 ilustra la comparación entre el rendimiento de formación de espuma en una bebida de café de una realización del primer aspecto de la invención y un espumador de la técnica anterior provisto de limitador, de acuerdo con la invención.

La figura 10 ilustra una comparación entre un comportamiento de formación de espuma en la leche de una realización del primer aspecto de la invención y un espumador de los que tienen microesferas dentro de un tubo de la técnica anterior, de acuerdo con la invención.

La figura 11 ilustra una comparación entre el rendimiento de formación de espuma en una bebida de café de una realización del primer aspecto de la invención y un espumador de los que tienen microesferas dentro de un tubo de la técnica anterior, de acuerdo con la invención.

5

Con referencia a las figuras, los números similares representan componentes similares.

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, se muestra una realización de un dispositivo espumador (1). Esta realización comprende un primer soporte de placa (2) y un segundo soporte de placa (4) cada uno provisto de un alojamiento de sello en forma de una ranura de medio canal (12), cortada en superficies opuestas y enfrentadas del mismo. El dispositivo (1) también está provisto de un sello en forma de junta (10) ubicado dentro del canal formado entre las dos ranuras (12) cuando se unen el primer soporte de placa (2) y el segundo soporte de placa (4). Una primera placa (6) conectada al primer soporte de placa (2) y una segunda placa (8) conectada al segundo soporte de placa (4) están dispuestas de manera que una superficie libre de cada una están orientadas entre sí, estando provista cada placa (6, 8) de deflectores que sobresalen de las superficies libres, en forma de semiesferas (14). Las semiesferas (14) de cada placa (6, 8) están alineadas según una configuración (20) de patrón repetido, extendiéndose parcialmente a lo largo de las caras libres de las placas (6, 8). La junta (10) está dispuesta para extenderse alrededor de las primeras y segundas placas (6, 8) sellando así los bordes de la misma y asegurando que se forme un canal hermético a los fluidos entre las primeras y segundas placas (6, 8). Un primer alojamiento de placa (no mostrado) y un segundo alojamiento de placa (18) se proporcionan respectivamente en el primer soporte de placa (2) y el segundo soporte de placa (4) para retener y alinear las placas respectivas (6, 8). Se utilizan medios de retención en forma de una conexión de abrazadera o rosca (22) para asegurar las placas (6, 8) a los alojamientos de placa (16, 18) y los dos soportes de placa (2, 4) entre sí. Una entrada de flujo de fluido (32) y una salida de flujo de fluido (34) están separadas entre sí y situadas en el mismo lado del primer soporte de placa (2) a través de la primera placa (6) y el propio primer soporte de placa (2).

25

En la realización de la figura 1, la primera placa (6) y la segunda placa (8) tienen una longitud en el intervalo de 20 a 120 mm y preferiblemente entre 40 y 90 mm y una anchura de aproximadamente 5 a 19 mm, preferiblemente 11 mm.

30

35

40

45

50

55

La primera placa (6) y la segunda placa (8) presentan deflectores en forma de protuberancias hemisféricas (14), que sobresalen de las superficies libres de la primera placa (6) y/o la segunda placa (8) respectivamente hacia la superficie libre correspondiente de la placa opuesta. Las protuberancias (14) pueden ser una parte integral de las placas (6, 8) o alternativamente pueden estar unidas de manera desmontable o liberable a las superficies de las placas a través de medios de conexión estándar, tales como, por ejemplo, capas adhesivas (no mostradas), o cualquier alternativa adecuada (por ejemplo, conexiones roscadas, de presión, de sujeción, de clavija). Las protuberancias (14) pueden tener un diámetro en un intervalo de 0,5 a 3 mm y preferiblemente de 1 a 2 mm. La altura de las protuberancias (14) está en el intervalo de 0,25 a 1,5 mm y preferiblemente entre 0,5 y 1 mm. Por ejemplo, formas alternativas de los deflectores, pueden ser formas de cono, prisma, cuboide o cilindro. La distancia radial (no mostrada) entre el centro de cada protuberancia (14) está en el intervalo de 0,5 y 6,5 mm y la distancia entre la superficie exterior de cada protuberancia está entre 0,1 y 3,5 mm. Se apreciará que la distancia entre las superficies exteriores de cada protuberancia puede variar en función de la forma y configuración de las protuberancias. Por ejemplo, cuando las protuberancias tienen forma de cúpula, la distancia entre las superficies exteriores de dos protuberancias adyacentes en la base de la cúpula será menor que las distancias en el vértice de la cúpula. Estas protuberancias (14) están distribuidas en una configuración concreta en la que estas protuberancias (14) están alineadas entre sí en ambas placas (6, 8) en una configuración repetida de patrones (20) en forma de matriz compuesta por varias filas y columnas. El número de filas y columnas de la configuración de patrón repetido (20) está en el intervalo de 2 a 30 filas y de 2 a 15 columnas. Se pueden utilizar configuraciones alternativas adecuadas, como por ejemplo una configuración aleatoria o laberíntica siempre que las configuraciones en cada placa coincidan con la configuración correspondiente en la opuesta, de manera que cuando las dos placas (6, 8) se combinan o acoplan entre sí (configuración en funcionamiento, no mostrada) se genera una trayectoria de flujo de fluido ramificada o bifurcada. Las protuberancias semiesféricas (14) en esta configuración en funcionamiento se tocan entre sí, generando la trayectoria de flujo de fluido ramificada. En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, las protuberancias hemisféricas (14) de la primera placa (6) están desplazadas (y por tanto no están alineadas) con respecto a las posiciones de las protuberancias hemisféricas (14) de la segunda placa (8) de manera que cuando las placas (6, 8) se unen y las protuberancias (14) se acercan entre sí, se crea una trayectoria de flujo de fluido de serpenteante y bifurcado a través de los espacios entre las protuberancias. Dicha trayectoria de flujo de fluido ramificada o bifurcada es una trayectoria de generación de turbulencia.

60

Las protuberancias (14) pueden estar hechas de acero inoxidable o cualquier otro metal adecuado y/o alternativamente de material polimérico tal como, por ejemplo, polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) y/o ácido poliláctico (PLA), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o una combinación de los mismos. En realizaciones alternativas, las protuberancias (14) pueden consistir en material elástico como, por ejemplo, caucho y/o silicona. Los mismos sustratos pueden usarse para fabricar las propias placas (6, 8).

65

La primera placa (6) está retenida en el primer soporte de placa (2) y la segunda placa (8) está retenida en el segundo soporte de placa (4) por medio de medios de retención estándar, es decir, la conexión roscada (22), pero se puede usar cualquier medio de retención adecuado alternativo, tal como, por ejemplo, conexiones de encaje a presión, de fijación, de pasador y/o de bayoneta. En el soporte de placa superior (2) y soporte de placa inferior (4) se proporciona

## ES 2 983 508 T3

la ranura de sellado (12) para alojar la junta (10), lo que asegura un sellado hermético de las dos placas (6, 8) cuando están en configuración en funcionamiento, evitando el flujo de fluido alrededor del exterior de los deflectores, asegurando que el fluido fluya a través del conducto ramificado formado por los deflectores (14) y asegurando una buena calidad de la espuma. Para cada placa (6, 8), la ranura (12) está formada en cada soporte de placa (2, 4) que rodea el alojamiento de placa (16, 18) y la propia placa (6, 8) cuando el dispositivo espumador (1) está en la configuración en funcionamiento (cerrada).

El primer soporte de placa (2) y segundo soporte de placa (4) también pueden consistir en sustratos metálicos y/o plásticos, por ejemplo, acero inoxidable y/o polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) y/o ácido poliláctico (PLA), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o una combinación de los mismos.

La junta (10) puede estar hecha de material plástico tal como polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) y/o ácido poliláctico (PLA), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o un material elástico como, por ejemplo, caucho y/o silicona.

Con referencia ahora a la figura 2, se representa el dispositivo espumador (1) parcialmente ensamblado de la figura 1.

La primera placa (6) y una segunda placa (8) están alojadas dentro del primer alojamiento de placa (16) y un segundo alojamiento de placa (18), respectivamente. En la forma parcialmente montada del dispositivo (1), la junta (10) queda retenida en el conducto o canal formado por la ranura (12) situada en la segunda placa (8). Las protuberancias (14) sobresalen de las placas (6, 8) uno hacia el otro. Los medios de conexión en forma de pasadores (no mostrados) y los correspondientes orificios de recepción (26) aseguran la alineación entre las dos placas (6, 8), su conexión durante la configuración en funcionamiento de un dispositivo espumador (1).

Se pueden utilizar medios de conexión estándar alternativos tales como conexión roscada, de clip y/o de presión para asegurar las dos placas (6, 8) entre sí.

Las protuberancias en las superficies de las placas están dispuestas de manera que las protuberancias (14) en la primera placa (6) y la segunda placa (8) están desplazadas lateralmente de manera que crean una trayectoria de flujo de fluido ramificada entre las dos placas (6, 8) cuando la primera placa (6) está cerca (o en contacto) con la segunda placa (8) y sellada. Las protuberancias (14) en las dos placas (6, 8) no están alineadas, para asegurar la creación de tal trayectoria de generación de turbulencia.

Cuando está en uso, la realización de la figura 2 presenta las dos placas (6, 8) ubicadas dentro de los respectivos soportes de placa (2, 4) que están conectados entre sí a través de una conexión de abrazadera/rosca (22). La junta (10) se coloca dentro del canal formado por las ranuras (12) para asegurar un sellado hermético y evitar cualquier derivación potencial de un fluido (no mostrado). Las dos placas (6, 8) y la junta (10) forman por lo tanto un conducto que actúa como una trayectoria de flujo de fluido, y el fluido que entra en este canal pasa entre y alrededor de las protuberancias (14). La fuerza ejercida para mantener juntos el soporte de dos placas (2, 4) está en el intervalo de 0,5 a 1,6 kN, preferiblemente 0,8 kN (para una contrapresión de 9 bar). En esta configuración, que va hacia delante se denominará "configuración en funcionamiento", la distancia entre las dos placas (6, 8) está en el intervalo entre 1 y 2 mm y el volumen de la cavidad del conducto o canal de fluido definido entre las dos placas (6, 8) varía entre 150 y 1000 mm<sup>3</sup>.

Cuando está en uso, el dispositivo espumador (1) en la configuración en funcionamiento puede colocarse en la trayectoria de fluido de un aparato para la preparación de bebidas y recibir una mezcla fluida en forma de una combinación de una preparación de bebida líquida (tal como por ejemplo un extracto de café) y un gas (como por ejemplo aire). La relación de caudal de líquido y gas está en el intervalo entre 1:20 y 1:1,2.

La mezcla de fluidos alcanza la entrada de flujo de fluido (32) del dispositivo espumador (1) y accede a la cavidad del conducto de fluido formada entre las dos placas (6, 8). Dentro de la cavidad del conducto de fluido se define una trayectoria de generación de turbulencia por las protuberancias (14) que sobresalen de cada placa (6, 8).

Cuando la mezcla fluida accede a la cavidad del conducto, es empujada a través del recorrido de generación de turbulencia que genera turbulencia dentro del fluido aumentando la contrapresión del fluido y, por consiguiente, la disolución del gas dentro del fluido. Por lo tanto, una contrapresión más alta mejora la solubilidad del gas, aumentando la calidad de la espuma como resultado.

En estas condiciones, la contrapresión generada dentro del dispositivo espumador (1) es de hasta 5,5 bar. El dispositivo espumador (1) actúa como limitador de caudal, aumentando la resistencia al paso de la mezcla fluida y por tanto aumentando la contrapresión. El caudal de fluido está en el intervalo entre 3 y 20 ml/s, preferiblemente 10 ml/s.

El mecanismo de generación de espuma implica dos fases, una primera fase de generación de turbulencia y un segundo gas en fase de disolución líquida debido a una contrapresión más alta. Este mecanismo permite la generación de espuma de alta calidad a una presión más baja que los simples orificios de restricción de flujo.

## ES 2 983 508 T3

- 5 Las protuberancias (14) tienen un diámetro en el intervalo de 0,65 a 2,0 mm, lo que proporciona una capa de espuma (crema) que consiste principalmente en microburbujas y parece ser más gruesa y dura más que la capa de espuma generada a través de pequeños orificios, aumentando el tiempo de drenaje (tiempo para drenar líquido de las superficies de las microburbujas que provoca que las burbujas exploten) y, por lo tanto, mejorando la estabilidad de la crema.
- 10 Una vez que la mezcla de fluido se ha espumado, es empujada fuera de la cavidad del conducto de fluido a través de la salida de flujo de fluido (no mostrada) y se envía a la taza para su consumo a través un sistema de conducción de fluido del estado de la técnica.
- 15 En realizaciones preferidas, la distancia entre las dos placas (6, 8) puede variarse a lo largo del ciclo de dispensación de bebida y/o la etapa de formación de espuma para controlar mejor la calidad de la espuma o para crear diferentes densidades y/o niveles de espuma. De hecho, cuanto mayor sea la distancia entre las dos placas (6, 8), mayores serán los diámetros de las burbujas generadas.
- 20 Además, existe una correlación directa entre la longitud de la trayectoria de generación de turbulencia y la cantidad de espuma que sale del dispositivo espumador (1). Cuanto más larga sea la trayectoria de flujo de fluido ramificada, más espuma se genera.
- 25 Cuando el dispositivo espumador (1) se pone en espera durante un largo período y/o se necesita limpiar antes de realizar preparaciones de bebida adicionales, se puede realizar un procedimiento de limpieza para mejorar la higiene del propio dispositivo espumador (1).
- 30 En el ciclo de limpieza, las dos placas (6, 8) están separadas entre sí para alcanzar una posición abierta. Esta acción se puede realizar actuando sobre la conexión de roscada o de abrazadera (22) para liberar los dos soportes de placa (2, 4) y variar la distancia entre la primera placa (6) y la segunda placa (8). Una cantidad definida de agua (no mostrada) en el intervalo de 1 y 100 ml puede enviarse a través de las placas abiertas a través de la entrada de flujo de fluido (32) para lavar el dispositivo espumador (1) y desalojar las partículas atrapadas potenciales (no mostradas).
- 35 La purga también se puede realizar enjuagando con aire en lugar de agua.
- 40 En el caso de partículas más grandes (con dimensiones en el intervalo de 2 mm o más) atrapadas entre las dos placas (6, 8), se pueden realizar múltiples ciclos de apertura o cierre para ayudar a desalojar las partículas del dispositivo espumador (1).
- 45 Para realizar los ciclos de funcionamiento y/o limpieza puede usarse cualquier bomba convencional adecuada, pero se prefiere una bomba de engranajes, que asegura una dispersión de aire altamente eficiente.
- 50 Para la fabricación de las dos placas opuestas (6, 8) se puede llevar a cabo un proceso de moldeo por inyección, pero también se puede realizar cualquier otra técnica de producción económica alternativa.
- 55 Se pueden considerar varias soluciones para accionar el dispositivo espumador (1) para variar la distancia entre las dos placas (6, 8) tal y como se muestra en las figuras 3a a 3f, que ilustran conjuntos del dispositivo (1) de las figuras 1 y 2 con diferentes accionadores de apertura y cierre de placas unidos. Entre estas soluciones, las presiones externas, el servocontrol electromecánico y/o los perfiles de leva.
- 60 Con referencia a la figura 3a, se muestra un conjunto (3) de un dispositivo espumador (1) en una configuración abierta.
- 65 En un conjunto (3) de un dispositivo espumador (1) de las figuras 1 y 2, una carcasa (28) aloja la primera placa (6) y una segunda placa (8) conectadas por medio de medios de conexión estándar. Un conducto de fluido que tiene una cavidad (30) se genera mediante la conexión de las dos placas (6, 8). Una entrada de flujo de fluido (332) y una salida de flujo de fluido (334) están colocadas en extremos opuestos de la carcasa (28) a lo largo de una dirección de flujo de fluido (mostrada por la flecha 42). Un mecanismo para variar la distancia entre las placas en forma de un mecanismo de cremallera y piñón (36) está conectado a las dos placas (6, 8) para permitir la variación de la distancia entre ellas y, en consecuencia, la variación de la altura de la propia cavidad (30). La cremallera y el piñón (36) se activan a través de un medio de activación en forma de un manguito giratorio (38). Se proporciona un sello complementario (40) para asegurar el sellado de la carcasa (28).
- Activando el mecanismo de cremallera y piñón (36) a través del manguito (38), la altura (no mostrada) de la cavidad (30) puede variar en un intervalo entre 0,25 y 3 mm.
- El mecanismo de cremallera y piñón permite que las dos placas (6, 8) se deslicen entre una configuración abierta (en la figura 3a) donde la distancia entre las dos placas (6, 8) es mayor a una configuración en funcionamiento más cercana (en la figura 3b) donde el espacio entre las dos placas (6, 8) es menor o está ausente y la cavidad (30) tiene un volumen reducido.
- El volumen de la cavidad (30) puede variar de 25 mm<sup>3</sup> hasta 6840 mm<sup>3</sup> con una altura en el intervalo de 0,25 a 3 mm, una longitud en el intervalo de 20 a 120 mm y una anchura en el intervalo de 5 a 19 mm.

Con referencia a la figura 3b, en la configuración en funcionamiento mostrada en la figura 3b, el primer soporte de placa (2) se ha movido hacia el segundo soporte de placa (4) para alcanzar una posición de configuración en funcionamiento en la que se puede generar una espuma fina (crema). En la cavidad (30) que queda entre las dos placas adyacentes (6, 8) se crea una trayectoria de generación de turbulencia donde la bebida se espuma.

La figura 3c ilustra la vista en perspectiva de un conjunto alternativo (3) del dispositivo espumador (1) de la figura 3b.

Un primer soporte de placa (2) está conectado por medios de conexión estándar (no mostrados) a una primera placa (6). Una segunda placa (8) está formada en un segundo soporte de placa (4) en forma de un bloque polimérico que tiene una ranura cortada en el mismo, formando la superficie inferior de la ranura la segunda placa (8). El primer soporte de placa (2) y la primera placa (6) están colocadas directamente por encima de la segunda placa (8) y pueden moverse hacia y desde la misma. El primer soporte de placa (2) está unido a un mecanismo para variar la distancia entre la primera placa (6) y la segunda placa (8) en forma de leva (36). Un medio de activación en forma de motor (44) está conectado a la leva (36). Un medio elástico en forma de un resorte (46) está conectado directamente al primer soporte de placa (2), para transferir la entrada de movimiento desde la leva (36) al primer soporte de placa (2). Una entrada de flujo de fluido (432) y una salida de flujo de fluido (434) están separadas entre sí y colocadas ambas en el mismo lado del segundo soporte de placa (4).

Obsérvese que en las figuras 3b, 3c, 3d, 3e y 3f sólo son visibles las protuberancias que sobresalen de la primera placa (6) ya que las protuberancias en las placas no están alineadas y, por tanto, las protuberancias en la segunda placa (8) están ocultas por las que sobresalen de la primera placa (6) cuando las placas están en una configuración en funcionamiento, tal como se representa en las figuras.

Girando la leva (36) de la figura 3c a través del motor (44) se realiza un movimiento de compresión o distensión del resorte (46), permitiendo que el primer soporte de placa (2) se mueva acercándose o alejándose de la segunda placa (8), aumentando o disminuyendo la distancia entre las dos placas (6, 8).

Con referencia ahora a la figura 3d se muestra una segunda alternativa de un conjunto (3) de un dispositivo espumador (1) de la figura 3a.

El conjunto de la figura 3d es el mismo que el de la figura 3c excepto que el mecanismo de leva (36) de la figura 3a es sustituido por un mecanismo de movimiento de solenoide (36).

Con referencia a la figura 3e, se muestra una tercera alternativa de un conjunto (3) de un dispositivo espumador (1) de la figura 3a.

El conjunto de la figura 3e es el mismo que el de la figura 3c excepto que el mecanismo de leva (36) de la figura 3a es sustituido por pistones (50).

Cualquier actuador mecánico alternativo puede ser utilizado para ajustar la distancia entre las dos placas (6, 8) durante los ciclos de funcionamiento y/o limpieza.

En el conjunto (703) de las figuras 3f se muestra un esquema de un dispositivo espumador (701) que se activa hidráulicamente para ajustar la distancia entre las dos placas durante los ciclos de funcionamiento y/o limpieza.

Tal dispositivo espumador (701) está conectado a una fuente de agua principal (no mostrada). El conjunto (703) comprende tres componentes principales: una carcasa (728); una primera placa integral con un soporte de placa (706) con protuberancias hemisféricas (714) que sobresalen del mismo y una segunda placa (708) con protuberancias hemisféricas (714) que sobresalen hacia la primera placa (706). Un medio de transferencia de movimiento estándar como por ejemplo el medio elástico en forma de un resorte (46) mostrado en las figuras 3c y 3d está conectado directamente a la primera placa (706), para transferir la entrada de movimiento hidráulico directamente a la primera placa (706) en sí. Cada una de la carcasa (728), la primera placa (706) y la segunda placa (708) están conectadas a través de un circuito principal de agua (700). El circuito de fluido incluye un número de conductos y válvulas como sigue. Una entrada de agua (771) entra en una válvula de agua principal (772); aguas abajo de la válvula de agua principal (772) hay una tubería de unión en T (773) que conduce a una válvula de circuito de cámara de presión (774) y una válvula de circuito de dispositivo espumador (775); aguas abajo de la válvula de circuito de cámara de presión (774) hay una entrada de flujo de cámara de presión (776) que entra en la cámara de presión (777); aguas abajo de la cámara de presión (777) hay una salida de flujo de cámara de presión (778) que entra en una válvula de descarga de agua principal (779); mientras que aguas abajo de la válvula de circuito de dispositivo espumador (775) hay una entrada de flujo de dispositivo espumador (732) que entra en la cavidad de formación de espuma (730); aguas abajo de la cavidad de formación de espuma (730) hay una salida de flujo de dispositivo espumador (734). Una cámara de mezcla o extracción de bebidas (no mostrada) también está conectada operativamente al dispositivo espumador (701) a través de la válvula de circuito del dispositivo espumador (775).

A continuación se describirá el uso del conjunto (703) de la figura 3f. En primer lugar, cuando se desea que el agua pase a través del circuito de agua principal (700), la válvula de agua principal (772) se abre permitiendo el flujo aguas abajo de la misma, el agua entra en la unión en T (773) y, en consecuencia, en la cámara de presión (777) a través

de la válvula de circuito de cámara de presión (774) que se mantiene abierta, mientras que la válvula de circuito de dispositivo espumador (775) y la válvula de descarga de agua principal (779) se mantienen cerradas. La cámara de presión (777) entonces se llena con agua y la presión hidráulica dentro de la cámara de presión (777) se acumula ejerciendo una presión hidráulica sobre la parte superior de la primera placa (706). Un medio elástico estándar (es decir, un resorte) permite el movimiento de la primera placa (706) hacia la segunda placa opuesta (708), a lo largo de la dirección mostrada por la flecha 742, variando la distancia entre las dos placas (706, 708). Cuando las dos placas (706, 708) alcanzan una distancia de configuración en funcionamiento para generar una espuma fina a partir de una preparación de bebida, entonces la válvula de agua principal (772) y la válvula de circuito de cámara de presión (774) se cierran para mantener la primera placa (706) en la posición, mientras que la válvula de circuito de dispositivo espumador (775) se abre para permitir que la bebida (tal como por ejemplo una bebida de café y/o leche, etc.) entre en la cavidad (730) que queda entre las dos placas (706, 708) en configuración en funcionamiento a través de la entrada de flujo del dispositivo espumador (732) y pasan a través de una trayectoria ramificada o bifurcada generada entre las protuberancias (714) en las dos placas (706, 708), lo que conduce a la creación de espuma fina. La espuma entonces se envía para su consumo a través de la salida de flujo del dispositivo espumador (734). Cuando el proceso de espumado finaliza y la limpieza del dispositivo espumador (701) se debe, se puede iniciar un ciclo de limpieza. La válvula principal de descarga de agua (779) está abierta para liberar la presión dentro de la cámara de presión descargando el agua contenida en la cámara de presión durante el ciclo de funcionamiento. La válvula principal de agua (772) se abre y el agua se envía a la válvula de circuito del dispositivo espumador (775), mientras que la válvula de circuito de la cámara de presión (774) se mantiene cerrada. El agua entra en la cavidad (730) a través de la entrada de flujo del dispositivo espumador (732) y la llena. El agua ejerce una presión hidráulica que empuja las dos placas (706, 708) una lejos de la otra permitiendo que el agua limpie las dos superficies de placas opuestas (no mostradas) y las protuberancias (714) en ambas placas (706, 708).

Con referencia ahora a la figura 4, se representa una realización alternativa de un dispositivo espumador (1).

Un primer soporte de placa (2) y un segundo soporte de placa (4) están conectados respectivamente a una primera placa (no mostrada) y una segunda placa (8) por medios de conexión estándar. Los deflectores en forma de protuberancias hemisféricas (14) sobresalen de la segunda placa (8) hacia la primera placa. La primera placa es plana y no incluye protuberancias. Una entrada de flujo de fluido (532) y una salida de flujo de fluido (534) están ambas colocadas en el primer soporte de placa (2), separadas entre sí.

Alternativamente, la entrada (532) de flujo de fluido y la salida (534) de flujo de fluido podrían colocarse ambas en el segundo soporte (4) de placa.

En la realización mostrada en la figura 4, el conducto generador de turbulencias se forma cuando la primera placa plana hace tope con las protuberancias (14) de la segunda placa, de modo que el fluido se fuerza entre y alrededor de las protuberancias de la primera placa (14).

Con referencia a la figura 5a, se muestra un par alternativo de placas (6, 8) de una realización alternativa de un dispositivo espumador, que comprende una forma diferente de protuberancias en forma de deflectores.

La primera placa (6) y una segunda placa (8) de la figura 5a comprenden deflectores en forma de protuberancias cilíndricas (52) que sobresalen de cada placa (6, 8) hacia la placa opuesta (6, 8).

La distribución de las protuberancias cilíndricas en las superficies de las placas es tal que crea una trayectoria generadora de turbulencias entre las dos placas (6, 8) cuando la primera placa (6) está conectada a la segunda placa (8) y sellada (como se describió anteriormente para la realización y las figuras 1 y 2). Las distribuciones de las protuberancias cilíndricas en las dos placas (6, 8) no están alineadas para asegurar la creación de tal trayectoria de generación de turbulencia.

Se puede usar cualquier forma y material de deflector adecuados alternativos para las dos placas (6, 8) como se analiza para la figura 1.

La figura 5b representa una parte de un conducto (5) generador de turbulencia de fluido formado entre las dos conjuntos de protuberancias (52) de las primeras y segundas placas (6, 8) de la figura 5a, cuando las placas (6, 8) se unen a la posición o configuración en funcionamiento. Obsérvese que el conducto (5) en la figura 5b se muestra como un negativo sólido del conducto formado por los deflectores (52) de la figura 5a. Los espacios (500) corresponden a donde se ubican las protuberancias (52).

Dado que los dos conjuntos de protuberancias (52) están desplazados y no alineados, forman un conducto (5) generador de turbulencia de fluido entre las placas (6, 8) cuando las placas están en una configuración en funcionamiento como parte de un dispositivo espumador.

Con referencia ahora a la figura 6a, se muestra una vista en sección transversal de extremo de una realización alternativa de un dispositivo espumador (1) que comprende una carcasa en forma de un manguito (628) elástico, en una configuración abierta (por ejemplo, de limpieza).

## ES 2 983 508 T3

- Una primera placa (6) y una segunda placa (8) están conectadas a un primer soporte de placa (2) y un segundo soporte de placa (4) que son integrales respectivamente a la primera placa (6) y la segunda placa (8). Un sello lateral en forma de un reborde saliente (54) se extiende a lo largo de los lados de la segunda placa (6), coincidiendo con un borde complementario (56) ubicado en la segunda placa (8). Cuando las placas (2, 4) están en la configuración en funcionamiento cerrada, los dos rebordes (54, 56) se acoplan y forman un sello entre ellos, formando así los lados del conducto de fluido. Unos deflectores en forma de protuberancias hemisféricas (14) sobresalen de cada placa hacia la opuesta y los deflectores en las placas (6, 8) no están alineados, para crear una trayectoria generadora de turbulencias entre las protuberancias (14) cuando el dispositivo espumador (1) está en la configuración en funcionamiento.
- Los primeros y segundos soportes de placa (2, 4) están alojados en una carcasa en forma de un manguito elástico (628). El manguito (628) está hecho de un sustrato elastomérico tal como caucho, silicona y/o alternativamente de sustrato plástico por ejemplo polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), y/o ácido poliláctico (PLA), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o una combinación de los mismos.
- La presencia del reborde (54) supera la necesidad de tener medios de sellado hermético tales como una junta, reduciendo la complejidad del dispositivo espumador (1) y los costes de fabricación. Además, una estructura simplificada con menos piezas garantizará una limpieza más fácil, reduciendo la obstrucción y el fallo del dispositivo.
- Los soportes de placa (2, 4) pueden moldearse conjuntamente junto con las placas respectivas (6, 8), pero puede usarse cualquier solución adecuada alternativa para conectar los soportes de placa (2, 4) a las placas (6, 8), tal y como se describe por ejemplo para la realización de la figura 1.
- Con referencia ahora a la figura 6b, se representa el dispositivo espumador (1) de la figura 6a en una configuración en funcionamiento cerrada.
- El manguito (628) está hecho de material elástico, y por acción de una fuerza externa (como por ejemplo uno de los mecanismos de las figuras 3a-3f) puede flexionarse y contraerse, lo que permite que los dos soportes de placa (2, 4) se aproximen, formando la configuración en funcionamiento, tal y como se muestra en la figura 6b y luego se separen entre sí (como se muestra en la figura 6a), aumentando la distancia entre las dos placas (6, 8) lo que facilita ciclos de limpieza en los que el agua se puede enviar a través del dispositivo espumador (1) cuando las dos placas (6, 8) están separadas entre sí.
- De manera similar a las figuras 6a y 6b, se pueden usar realizaciones alternativas de un dispositivo espumador (1) que comprende un dispositivo de carcasa en forma de un manguito de plástico rígido (628). Este manguito puede estar hecho de cualquier material plástico adecuado tal como, por ejemplo, polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) y/o ácido poliláctico (PLA), poliamida (PA), policarbonato (PC) y/o una combinación de los mismos.
- Haciendo referencia a las figuras 7a y 7b se muestra un dispositivo similar al mostrado en las figuras 6a y 6b, excepto que la carcasa elástica está ausente y las pestañas (58, 854) sirven únicamente para sellar los lados y crear las paredes laterales del conducto formado entre las dos placas (6, 8).
- Las figuras 8a y 8b muestran vistas en sección transversal de una realización alternativa de un dispositivo espumador (1) combinado con parte de un aparato para la preparación de café.
- Una primera placa (6) está situada en un soporte para cápsulas (904) en una superficie más inferior (908) del soporte para cápsulas (904). El soporte para cápsulas actúa por tanto como primer soporte para placas. Se puede colocar una cápsula de café (902) en el soporte para cápsulas (904) tal y como se muestra en la figura 8b. Un segundo soporte de placa (4) con una segunda placa integral (8) está situado en la boquilla (906) de una salida del aparato para la preparación de café, de tal manera que esté alineado con la primera placa (6) cuando el soporte para cápsulas (904) se inserta en la boquilla (906). Unos deflectores en forma de protuberancias hemisféricas (14) sobresalen de cada placa (6, 8) hacia la placa opuesta (6, 8), para generar una trayectoria generadora de turbulencias.
- La figura 8a muestra las dos partes, el soporte para cápsulas (904) y la boquilla (906) separadas de manera que las primeras y segundas placas (6, 8) están en la configuración abierta (por ejemplo, de limpieza), y sin la cápsula de café (902) unida en el soporte para cápsulas (904).
- La figura 8b muestra el soporte 904 de cápsula y la boquilla (906) conectados, de manera que las dos placas (6, 8) hacen tope y las protuberancias (14) forman un conducto de fluido entre las mismas.
- En una configuración en funcionamiento, tal y como la que se muestra en la figura 8b, una entrada de líquido (no mostrada) proporciona un flujo de agua (910) a través de la cápsula de café (902) y una entrada de gas (no mostrada) está provista de un flujo de gas (914) y está colocada lateralmente con respecto al flujo de agua (910).
- En el uso del aparato según las figuras 8a y 8b, el flujo de agua (910) que pasa a través de la cápsula de café (902) extrae infusión de café que luego alcanza la superficie más inferior (908) del soporte para cápsulas (904) mezclando con el flujo de gas (914) que proviene de la entrada de gas (912). La mezcla de infusión de café y gas pasa entonces a través del conducto de generación de turbulencia entre las placas (6, 8) para generar una bebida espumada.

Ejemplo 1 (de la invención)

Dispositivo espumador (1) y condiciones experimentales establecidas:

- 5 Dispositivo espumador (1) - tal y como se describe para las figuras 3a y 3b.  
 Diámetro de la protuberancia hemisférica 2 mm.  
 Anchura de placa 11 mm.  
 Longitud de placa de 60 mm.  
 Bebida alimenticia: preparación de café  
 10 Contrapresión generada: ~ 5,3 bar.  
 Espumador de referencia: limitador de 0,8 diámetro x 8 mm de longitud.  
 Caudal de preparación de café ~9,4 ml/s

15 La figura 9 muestra una comparación entre una espuma de café generada a través de un espumador de la técnica anterior provisto de un limitador (etiquetado "Ref") y un dispositivo espumador (1) de la figura 3a y 3b. La figura 11 muestra los resultados de la formación de espuma de una bebida de café sobre 6 repeticiones de las condiciones experimentales, que muestran diferencias en la altura de la espuma entre la espuma producida usando el dispositivo (1) de la invención y la del espumador de referencia de la técnica anterior.

20 Se puede apreciar un mejor rendimiento en términos de calidad y cantidad de espuma para el dispositivo espumador (1) en comparación con el espumador de referencia (restringido).

Ejemplo 2 (de la invención)

25 Dispositivo espumador (1) y condiciones experimentales establecidas:

- Dispositivo espumador (1) - tal y como se describe para las figuras 3a y 3b.  
 Protuberancias hemisféricas de 3 mm de diámetro.  
 Anchura de placa 16 mm.  
 30 Longitud de placa 100 mm.  
 Bebida alimenticia: leche  
 Contrapresión generada: 5,5 bar  
 Espumador de referencia: del tipo que tiene microesferas dentro de un tubo (longitud 100 mm, diámetro del tubo 4 mm, diámetro de las microesferas 2 mm).  
 35 Caudal de aire ~0,3 ml/s.  
 Caudal de leche ~10 ml/s.  
 Temperatura en la taza ~60 °C

40 La figura 10 muestra una comparación entre la espuma de leche generada a través de un espumador de la técnica anterior (en la columna etiquetada Ref 100x4x2) del tipo provisto de microesferas dentro de un tubo y un dispositivo espumador (1) de la invención (las dos primeras columnas no etiquetadas).

Una línea de nivel de altura (200) destaca la interfase entre la espuma y el líquido.

45 Es evidente a partir de la figura 10 que el rendimiento del dispositivo espumador (1) de la invención es comparable al espumador de referencia (el tipo provisto de microesferas dentro de un tubo). Debe observarse que los dispositivos (1) de la invención que producen espuma de una calidad comparable a los producidos usando espumadores de la técnica anterior, tienen los beneficios adicionales o capacidades de limpieza, descolmatado y cantidad de espuma y tamaño de burbuja variables (debido a la capacidad de mover las placas de los dispositivos (1) de la invención más y  
 50 más cerca unas de otras).

Ejemplo 3 (de la invención)

Dispositivo espumador (1) y condiciones experimentales establecidas:

- 55 Dispositivo espumador (1) - tal y como se describe para las figuras 3a y 3b - protuberancias de prisma triangular:  
 Dimensión 3 mm.  
 Anchura de las placas de 13 mm.  
 60 Longitud de las placas de 60 mm.  
 Bebida alimenticia para bebida de café  
 Contrapresión generada: 5,5 bar  
 Espumador de referencia: del tipo que tiene microesferas dentro de un tubo (longitud 100 mm, diámetro del tubo 4 mm, diámetro de las microesferas 2 mm)  
 65 Caudal de aire ~0,4 ml/s.  
 Caudal de bebida de café ~10 ml/s.  
 Temperatura en la taza ~63-67 °C.

## ES 2 983 508 T3

La figura 11 muestra una comparación entre la espuma de café generada a través de un espumador de la técnica anterior que comprende un espumador del tipo que tiene microesferas dentro de un tubo (las imágenes de referencia están en la columna etiquetada Ref 100x4x2) y un dispositivo espumador de la invención (las imágenes de las primeras tres columnas de la figura 11).

- 5 Una línea de nivel de altura (200) resalta la interfase entre la espuma y el líquido.
- 10 Las prestaciones del dispositivo espumador de la invención y del espumador de referencia (del tipo que tiene microesferas dentro de un tubo) son comparables.
- Las realizaciones anteriores se describen solamente a modo de ejemplo. Se pueden realizar muchas variaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la preparación de bebidas que comprende un dispositivo espumador (1) que comprende una entrada de fluido (32, 332, 432, 732, 532)
- 5 una salida de fluido (34, 334, 434, 734, 534) separada de la entrada de fluido (32, 332, 432, 732, 532), y un conducto de fluido que se extiende desde la entrada de fluido (32, 332, 432, 732, 532) hasta la salida de fluido (34, 334, 434, 734, 534), definiendo el conducto de fluido una cavidad (30, 730), y comprendiendo el
- 10 conducto de fluido primeras (6, 706) y segundas (8, 708) placas, al menos una de las cuales comprende una pluralidad de deflectores (14, 714, 52) que sobresalen hacia la cavidad (30, 730) del conducto de fluido, caracterizado por que al menos una placa es móvil con respecto a la otra para variar la distancia entre las placas entre una configuración abierta en la que los deflectores (14, 714, 52) en cada placa no tocan o hacen tope con una o ninguna de las placas opuestas o los deflectores (14, 714, 52) en la placa opuesta, y una
- 15 configuración cerrada en la que los deflectores (14, 714, 52) en al menos una placa tocan o hacen tope con la placa opuesta o con los deflectores (14, 714, 52) en la que cada placa tocan o hacen tope.
2. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que sólo una de las placas es móvil con respecto a la otra.
- 20 3. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera placa y la segunda placa son ambas móviles.
4. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera placa y la segunda placa están conectadas de forma separable.
- 25 5. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las primeras y segundas placas están conectadas a un primer y segundo soporte de placa, respectivamente.
- 30 6. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los primeros y segundos soportes de placa comprenden un sello que cuando está en uso está dispuesto de forma que sella la periferia de las primeras y segundas placas o soportes de placa.
7. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que tanto la primera como la segunda placas comprenden deflectores que sobresalen hacia la cavidad.
- 35 8. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que los deflectores se extienden a lo largo de al menos una parte de las primeras y segundas placas, y al menos una parte de los deflectores en las primeras y segundas placas no están alineados.
- 40 9. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la primera placa y segunda placa son móviles una con respecto a la otra en el intervalo de entre 0,5 y 5,5 mm.
10. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que las primeras y segundas placas son móviles entre una posición no operativa a una posición operativa en la que los deflectores que sobresalen de la primera y/o la segunda placa crean una trayectoria de flujo de fluido que genera turbulencia dentro de la cavidad del conducto de fluido.
- 45 11. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los deflectores están configurados para crear una trayectoria de flujo de fluido con un área de sección transversal variable a lo largo del conducto de fluido, cuando las placas están en la posición operativa.
- 50 12. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que cuando está en uso, el flujo de fluido a través del conducto de fluido está configurado entre 1 y 40 ml/s.
- 55 13. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una de las placas comprende un soporte para recipientes de bebidas.
14. Aparato para la preparación de bebidas de acuerdo con la reivindicación 13, en el que una de las placas comprende un orificio de dispensación de bebidas.
- 60 15. Método para espumar el líquido de una bebida usando el dispositivo espumador (1) en el aparato para la preparación de bebidas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que incluye las etapas de:
- 65 a. proporcionar al menos un líquido de una bebida y al menos un gas;

## ES 2 983 508 T3

b. disponer las placas de tal manera que los deflectores formen una trayectoria de flujo de fluido que genera turbulencia, mover la primera y/o segunda placa desde una posición abierta, no operativa, a la posición operativa y transportar el líquido y gas a través del conducto de fluido para crear un fluido espumado; y

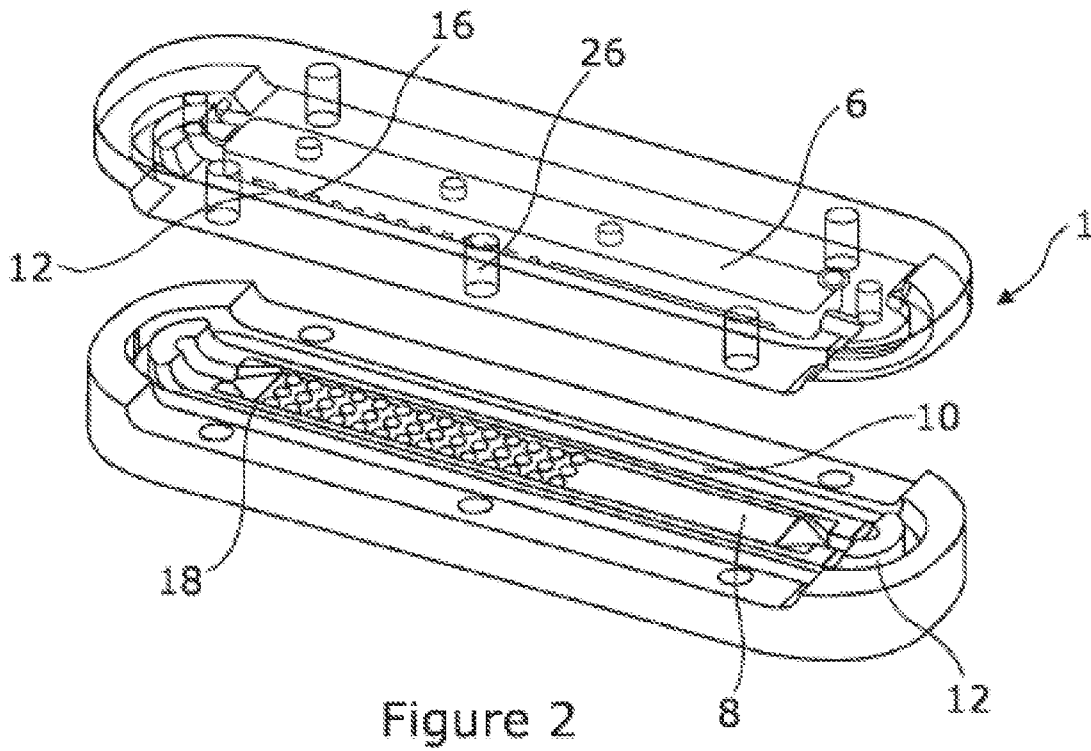
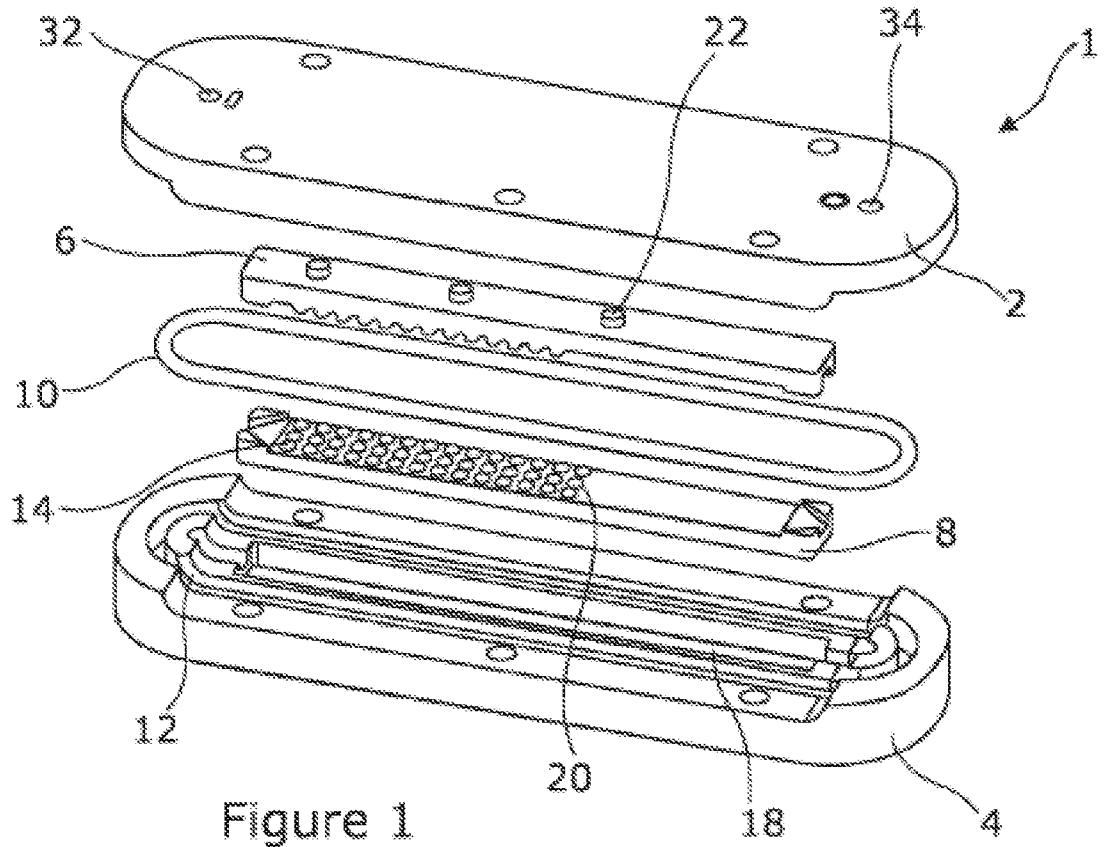
5 c. recoger el fluido espumado.

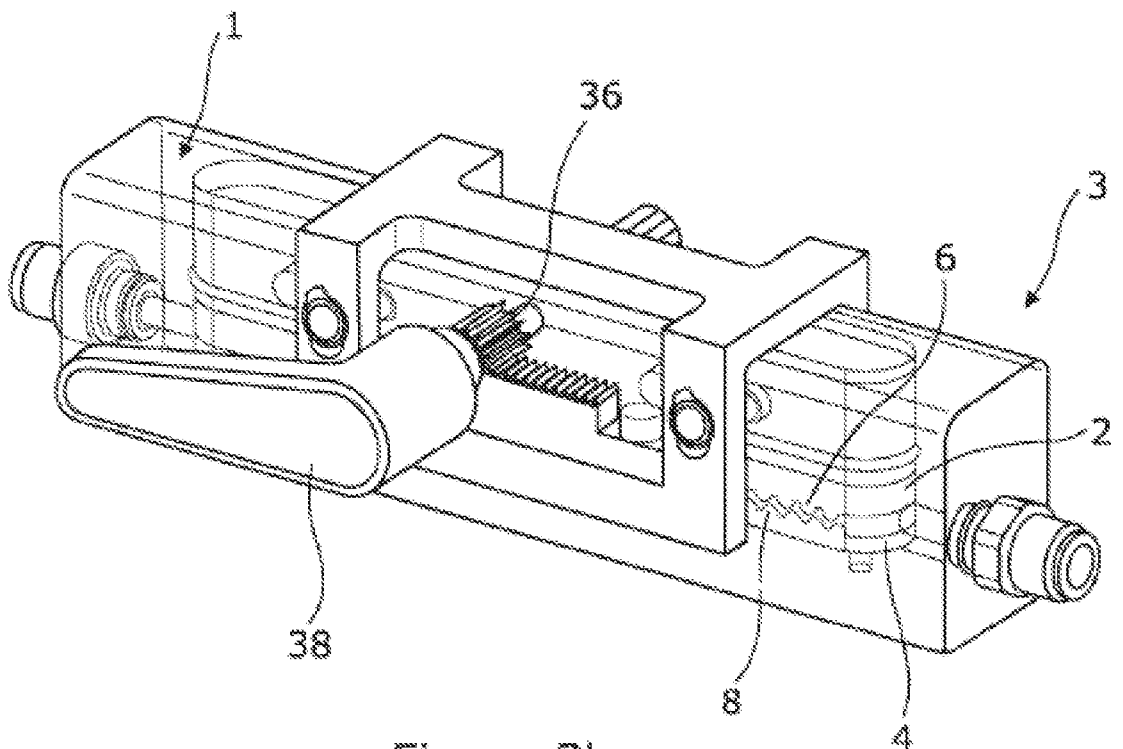
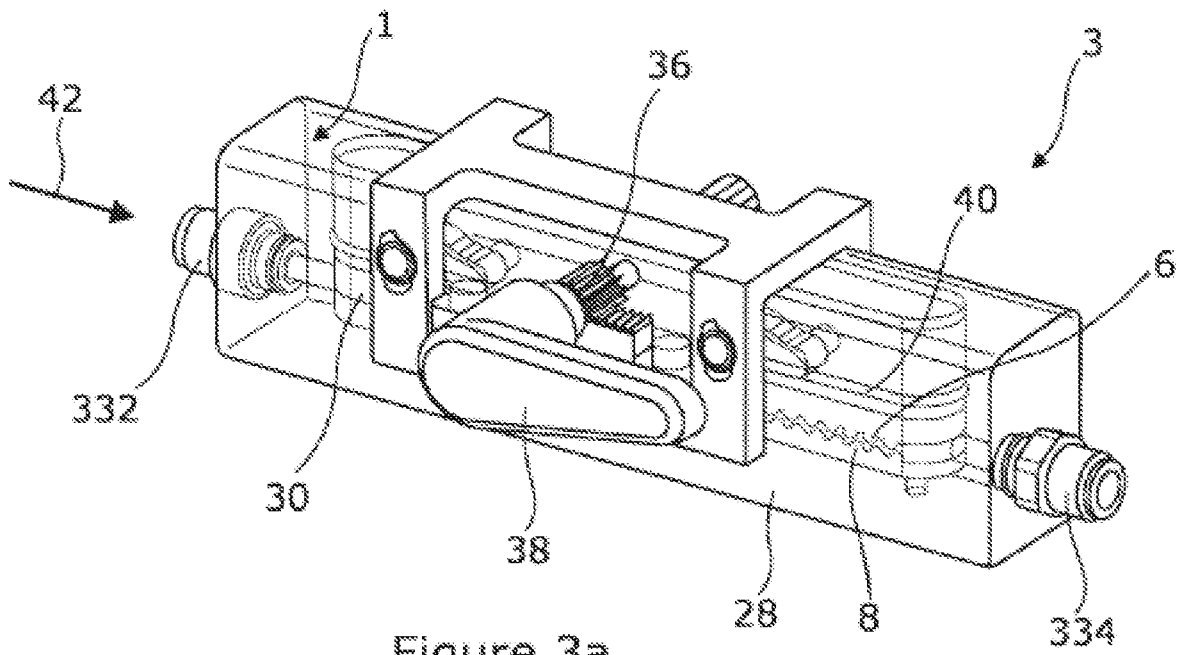
16. Método para limpiar el dispositivo espumador (1) en el aparato para la preparación de bebidas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende las etapas de:

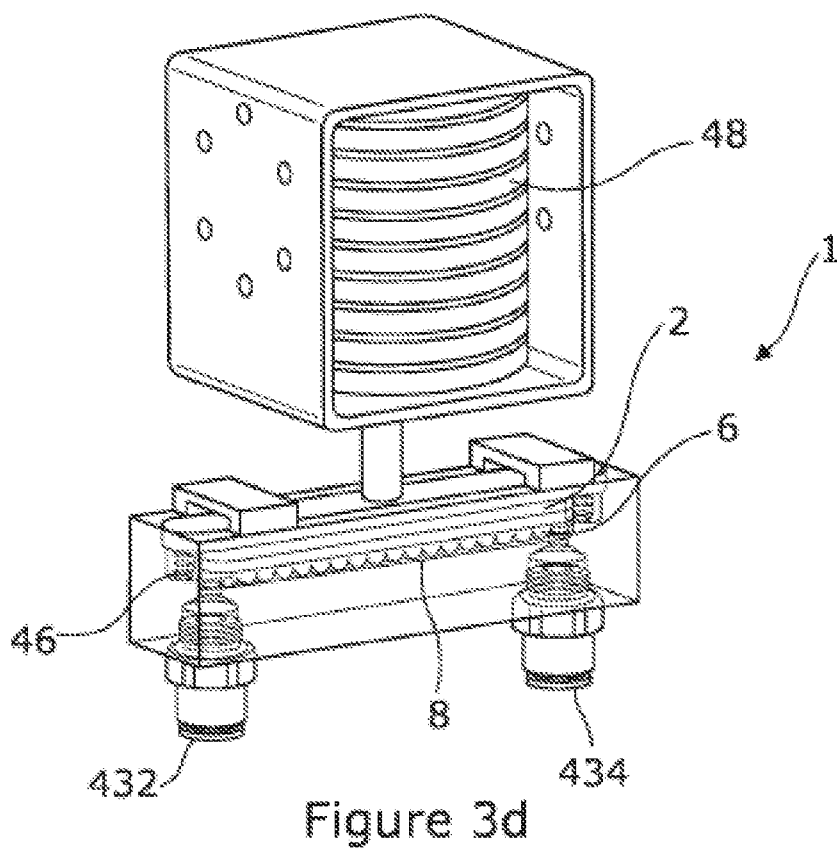
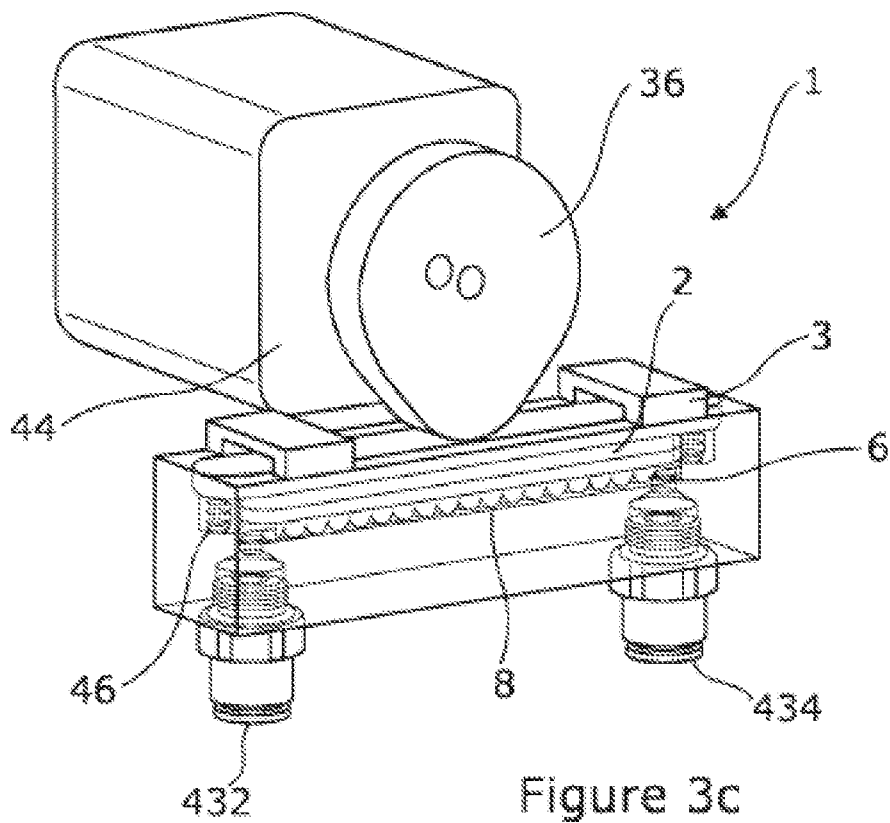
10 a. aumentar la distancia entre la primera (6, 706) y la segunda (8, 708) placa; y

b. transportar al menos un líquido de lavado o de purga, o un gas a través del conducto de fluido formado entre las placas.

15







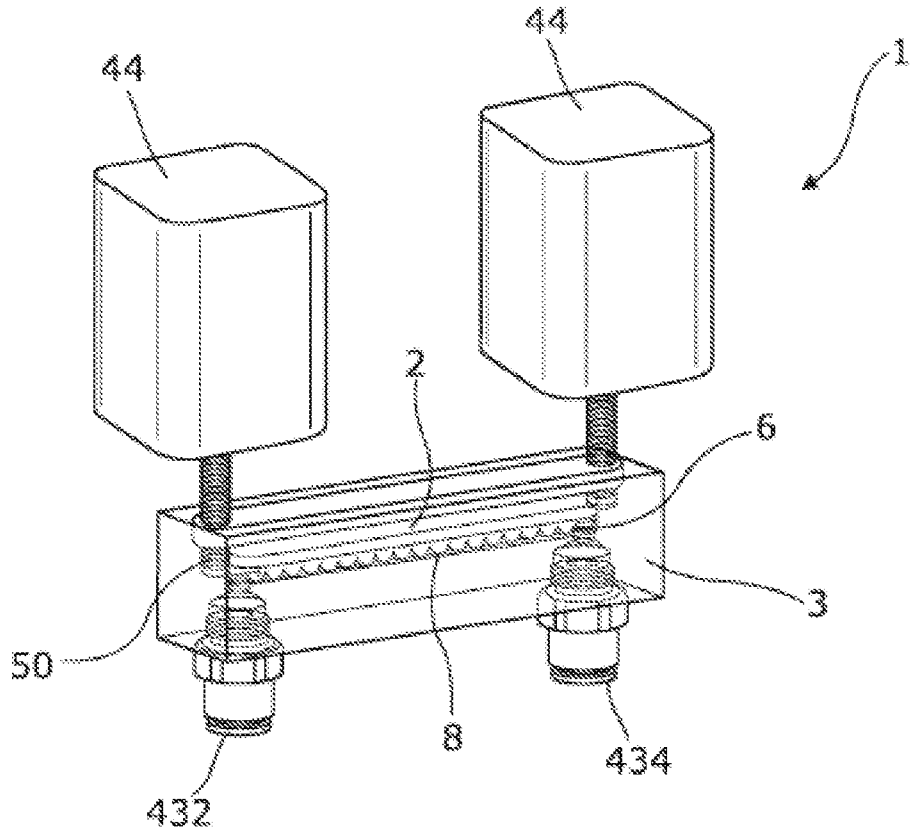


Figure 3e

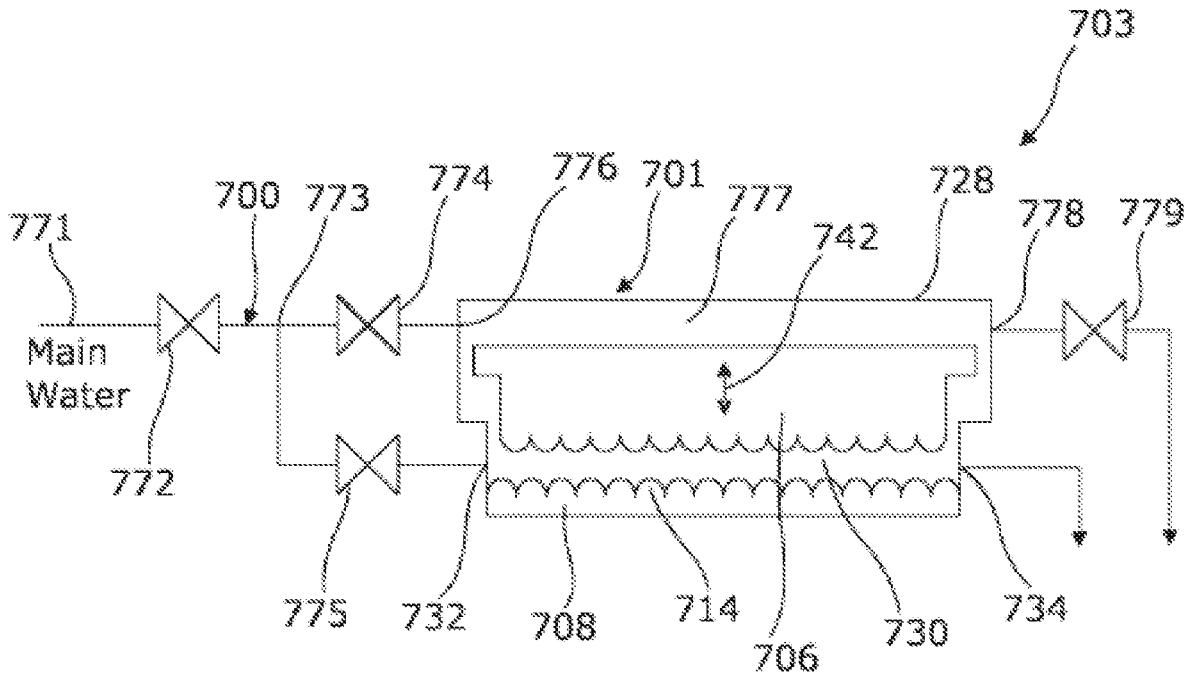


Figure 3f

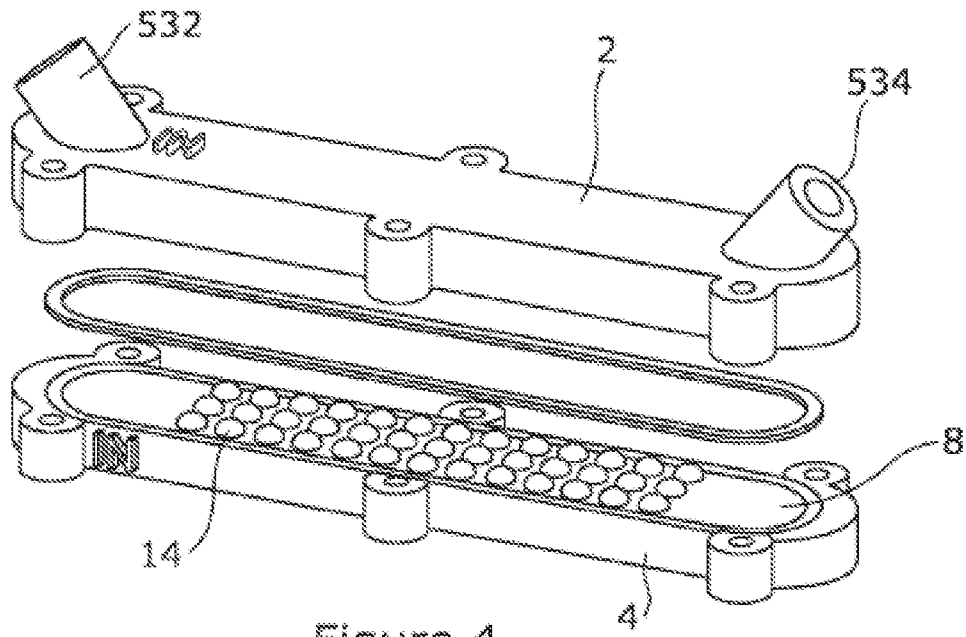


Figure 4

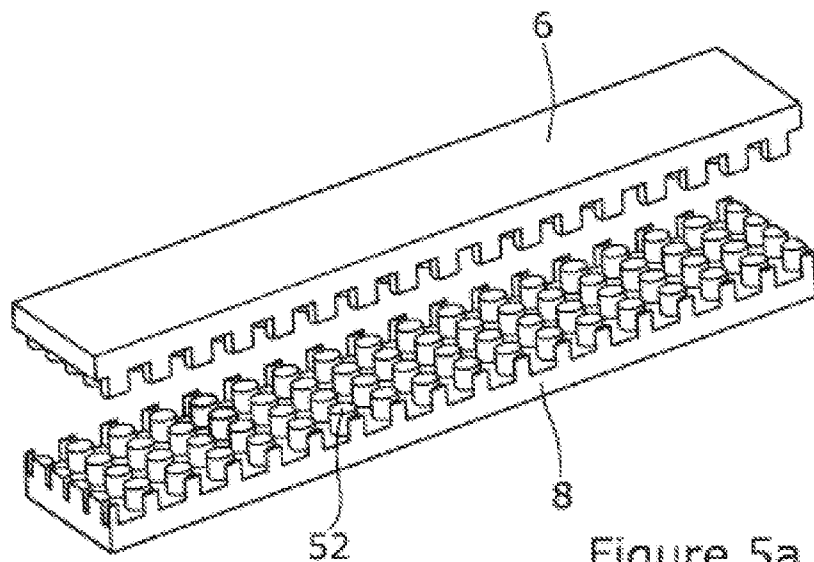


Figure 5a

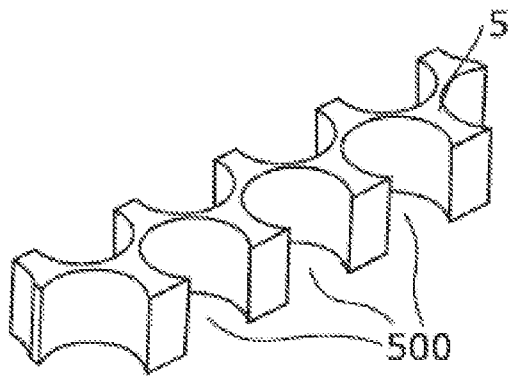


Figure 5b

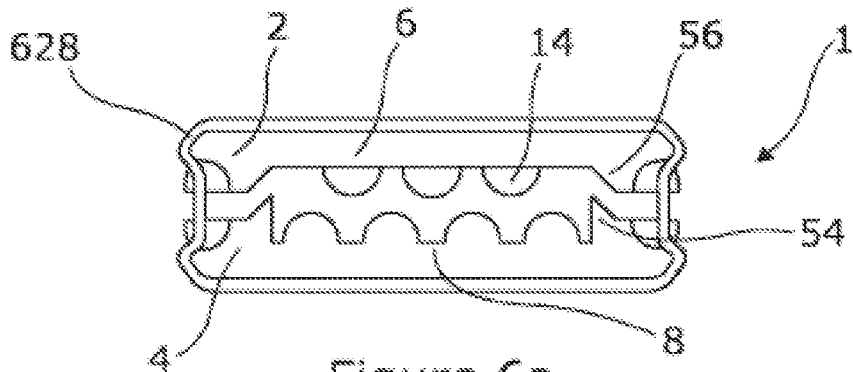


Figure 6a

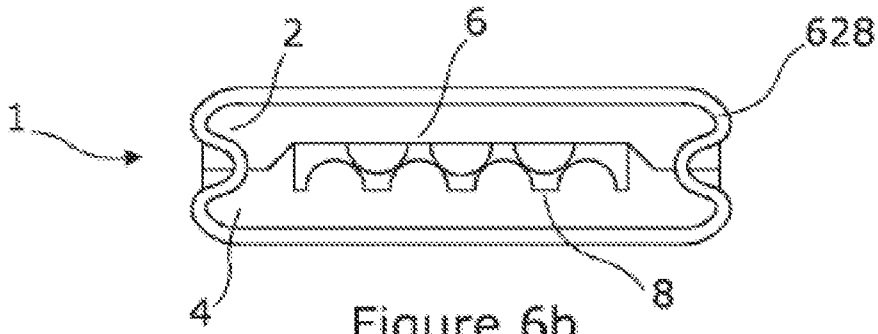


Figure 6b

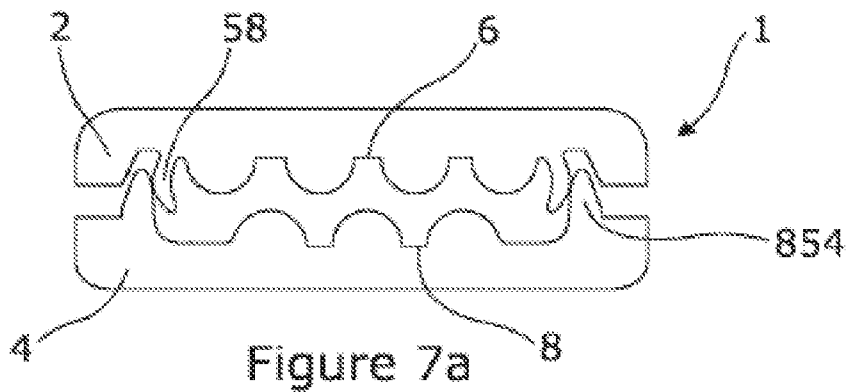


Figure 7a

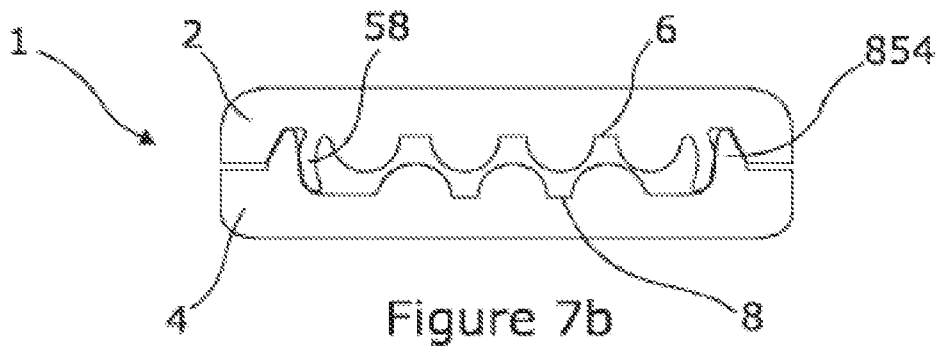


Figure 7b

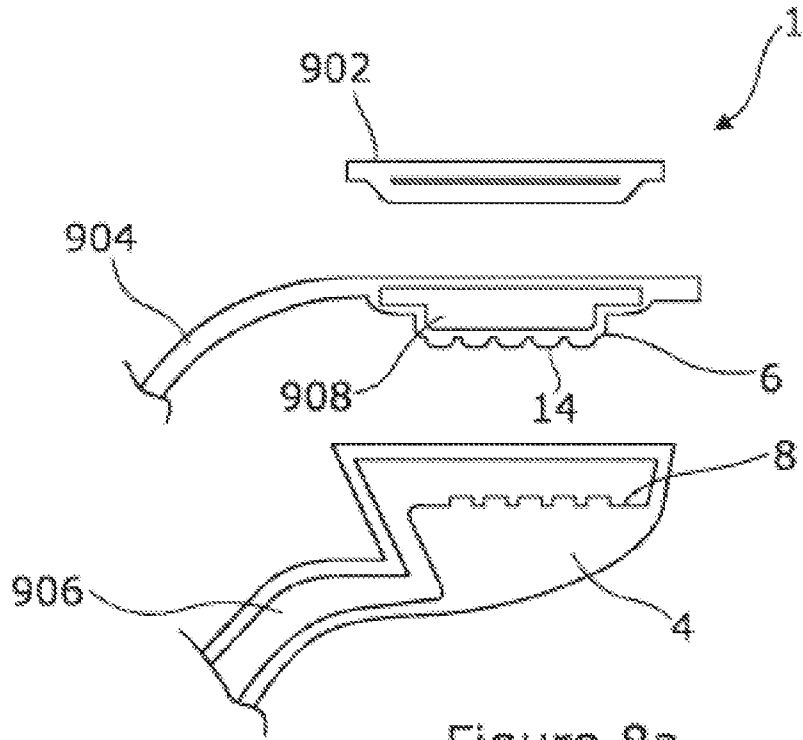


Figure 8a

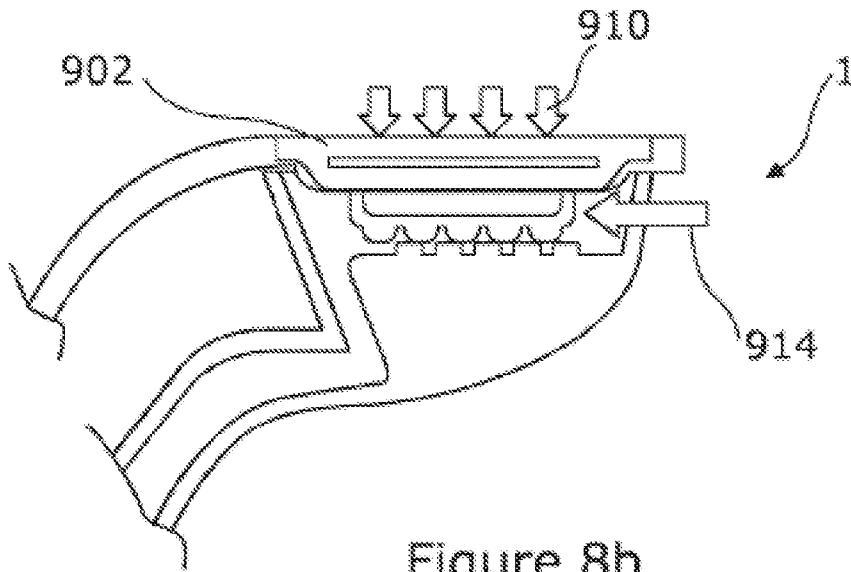


Figure 8b

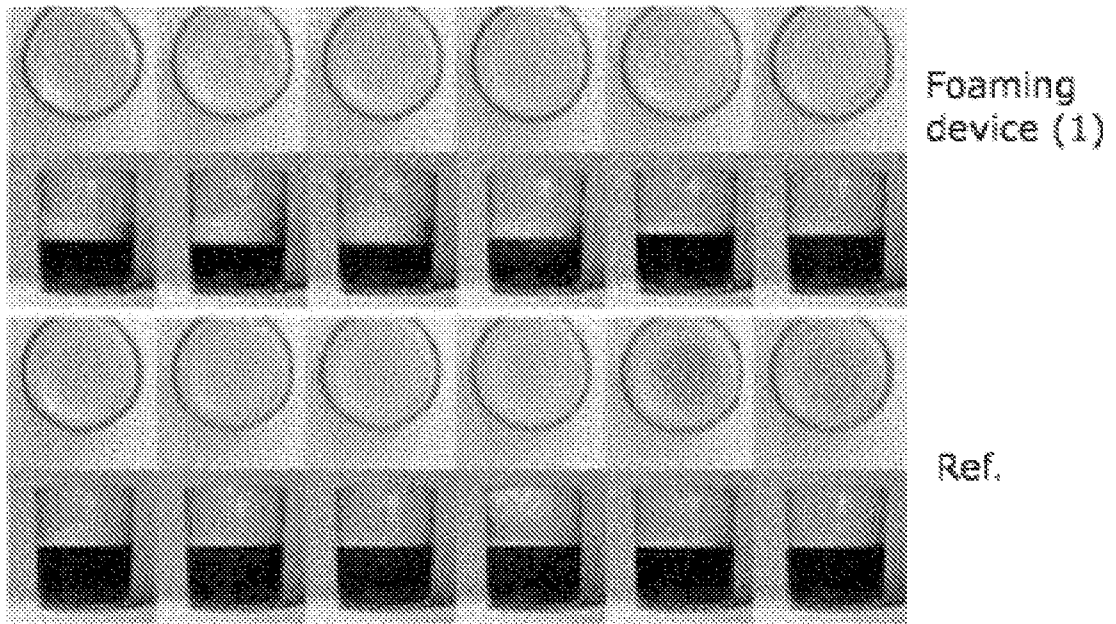


Figure 9

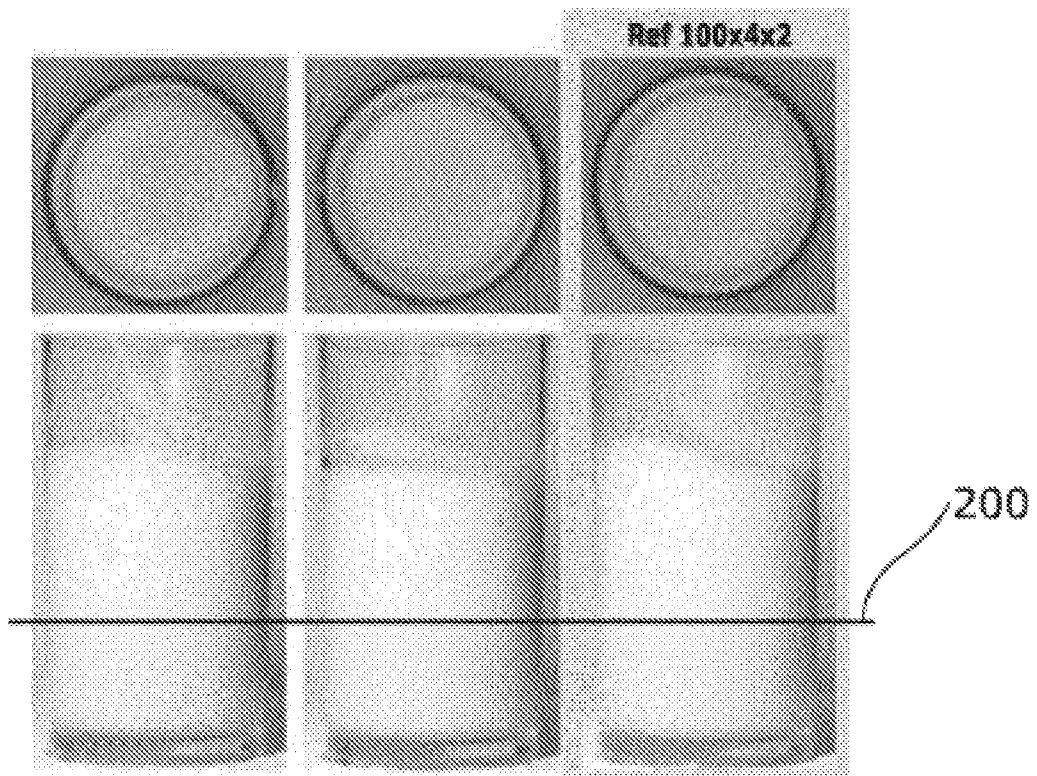


Figure 10

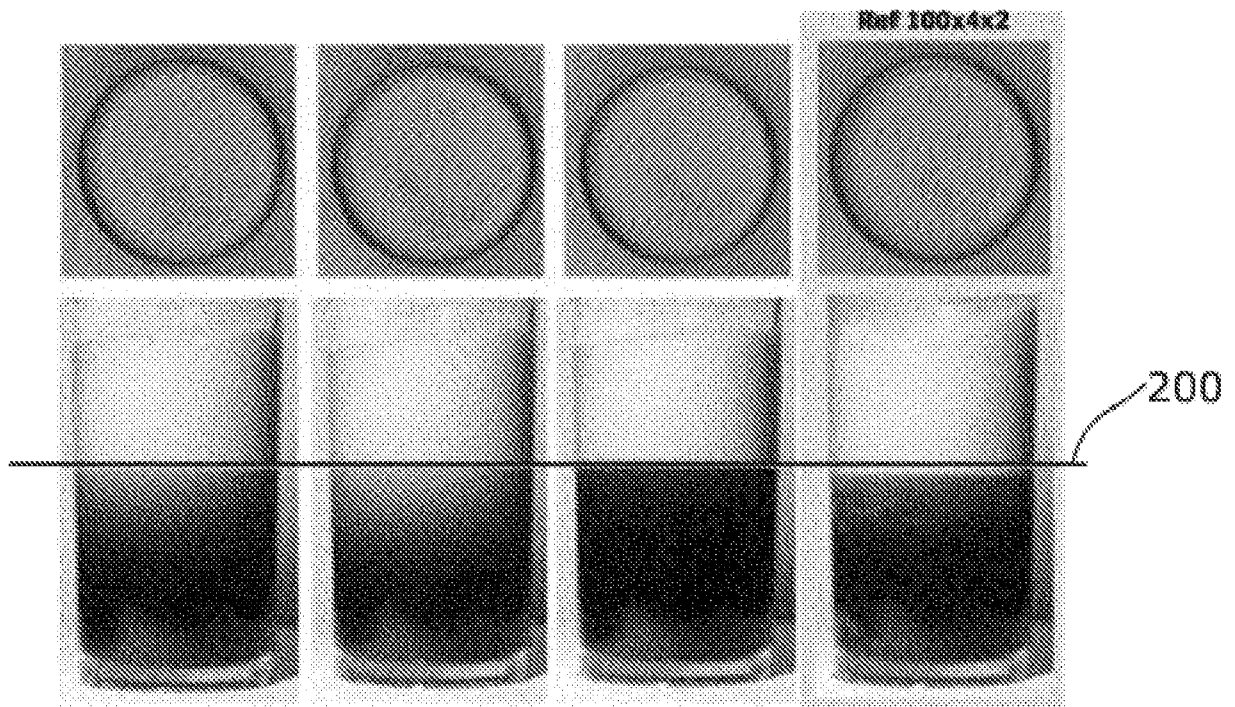


Figure 11