

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 349**

51 Int. Cl.:

**B01F 3/04** (2006.01)

**A47J 31/44** (2006.01)

**A47J 43/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2013 PCT/IB2013/055627**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009877**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2013 E 13766395 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2872020**

54 Título: **Dispositivo para espumar un líquido**

30 Prioridad:

**12.07.2012 US 201261670649 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.07.2017**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**FEIJEN, FRANSISCUS HERMANNUS;  
NOORDHUIS, JOEKE y  
HENNINK, VICTOR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 621 349 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 para espumar un líquido

## 5 Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo para espumar un líquido mediante la interacción con un gas, que comprende una carcasa en forma de tubo, en donde una superficie interior de la carcasa tiene una periferia curvada, en donde las caras extremas de la carcasa están abiertas para dejar salir dos corrientes de líquido espumado y en donde al menos una entrada está dispuesta en una zona lateral de la carcasa para dejar entrar el líquido y el gas para espumar el líquido durante el funcionamiento del dispositivo.

Antecedentes de la invención

15 En general, espumar un líquido implica suministrar un gas como aire al líquido y mezclar el líquido con el gas, con el fin de obtener una masa de burbujas en el líquido, que se denomina espuma. En muchos casos, el líquido a espumar es leche. Especialmente en el campo de la fabricación de café y especialidades de café, existe la necesidad de un dispositivo que sea capaz de espumar leche de una manera fácil de usar. Es una opción bien conocida para combinar un proceso de espumación de leche con un proceso de calentamiento de leche, en donde se suministra aire a la leche para obtener espuma, y en donde se suministra vapor a la leche para aumentar su temperatura.

25 El documento US 4,715,274 describe una unidad para emulsionar vapor y leche para preparar capuchinos, que es adecuada para ser utilizada en una máquina para hacer café. La unidad comprende un conducto de suministro de vapor en comunicación con un generador de vapor. El conducto de suministro de vapor desemboca en una cámara de aspiración a la que conduce un conducto de admisión de leche y un conducto de admisión de aire. La cámara de succión está en comunicación con una cámara emulsionante provista de una abertura de dispensación hacia fuera en el fondo. En la parte superior, la cámara emulsionante está cerrada por una tapa que está encajada a presión y provista de una junta anular.

30 La cámara emulsionante tiene una configuración sustancialmente cilíndrica, donde el vapor se admite en un estado casi emulsionado con la leche, para crear una región de flujo turbulento que favorece la emulsión y la condensación. La mezcla de leche y vapor se admite a lo largo de una dirección tangente a fin de promover la mezcla sobre la base de un movimiento de giro dentro de la cámara emulsionante. Desde la cubierta de la cámara emulsionante, una división se extiende en una dirección hacia abajo para impedir el giro de la emulsión a una velocidad de distribución demasiado alta y para promover la mezcla conjunta de las partículas de vapor, leche y aire. Las relaciones dimensionales entre los diversos conductos se seleccionan para proporcionar una condensación completa del vapor a medida que se mezcla con la leche y el aire, al mismo tiempo que se asegura un calentamiento adecuado de la leche.

40 Una desventaja del dispositivo conocido reside en el hecho de que la unidad emulsionante está adaptada para suministrar sólo una corriente de espuma de leche, concretamente a través de la abertura que está presente en el fondo de la cámara emulsionante sustancialmente cilíndrica. Si se desea que el dispositivo suministre dos corrientes de espuma de leche, de manera que sea posible hacer dos tazas de cappuccino de una sola vez, se debe usar una pieza en forma de Y o una pieza en forma de T para dividir la única corriente de espuma de leche. El uso de una pieza adicional aumenta el esfuerzo que se necesita realizar la limpieza del dispositivo, y también da lugar a una necesidad de altura adicional en la disposición total.

50 Otro dispositivo para espumar un líquido es conocido por el documento WO 2012/029019. En el dispositivo, una cámara que está dispuesta para permitir que se produzca un proceso de formación de espuma en un entorno con exceso de gas espumante comprende un tubo de salida sustancialmente redondo dispuesto en el fondo de la cámara. El tubo de salida sirve para dejar salir el exceso de gas espumante además del líquido en un estado de espuma. La cámara es típicamente capaz de suministrar sólo una corriente de líquido espumado, en donde no es posible utilizar una pieza en forma de Y o una pieza en forma de T como se menciona antes para dividir la corriente en dos si se desea, debido a la presencia del exceso de gas y a la necesidad de expulsar el exceso de gas de la cámara. La forma más sencilla de realizar la salida de líquido espumado en dos posiciones parece ser aplicando un simple divisor de canal operado por gravedad.

60 Todavía otro dispositivo para espumar un líquido es conocido por el documento WO 03/105644. El dispositivo comprende una unidad de bebida para dispensar bajo presión una bebida a procesar, al menos una boquilla que está en comunicación de fluido con la unidad de bebida para suministrar la bebida a la boquilla para generar un chorro de la bebida por medio de la boquilla y una unidad de recogida en la que el chorro se bombea para obtener la bebida con la capa de espuma de burbuja fina. La unidad colectora está entonces provista de una cámara tubular con dos extremos abiertos para dispensar la bebida con la capa de espuma de burbuja fina, estando la boquilla y la unidad colectora en comunicación fluida entre sí de manera que el chorro sale a presión contra una pared interior de

la cámara tubular para golpear, en la cámara tubular, el aire dentro de la bebida para obtener la bebida con la capa de espuma de burbuja fina que, en uso, sale de la cámara tubular a través de los extremos abiertos.

Resumen de la invención

5 Es un objeto de la presente invención como se define en la reivindicación 1 proporcionar un dispositivo para espumar un líquido que es capaz de suministrar dos corrientes de líquido espumado, en donde no es necesario utilizar un componente adicional tal como la pieza en forma de Y, la pieza en forma de T o el divisor de canal como se menciona antes, incluso en los casos en que se realiza un proceso de formación de espuma en un entorno con  
10 exceso de gas espumante. De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo que comprende una carcasa en forma de tubo, donde una superficie interior de la carcasa tiene una periferia curvada, en donde las caras extremas de la carcasa están abiertas para dejar salir dos corrientes de líquido espumado, en donde al menos una entrada está dispuesta en una zona lateral de la carcasa para dejar entrar el líquido y el gas para espumar el líquido durante el funcionamiento del dispositivo, y en donde se disponen anillos dentro de la carcasa para disminuir  
15 localmente un diámetro interior de la carcasa, estando una periferia exterior de los anillos en contacto con la superficie interior de la carcasa.

A continuación, por razones de claridad, se usará el término simple y general de espumador para indicar un dispositivo para espumar un líquido.

20 De acuerdo con la presente invención, un espumador puede tener una serie de aspectos importantes en común con el espumador conocido. Por ejemplo, la cámara emulsionante del espumador conocido a partir del documento US 4,715,274 puede definirse como una carcasa en forma de tubo que tiene una superficie interior curvada y una entrada que está dispuesta en una zona lateral de la carcasa.

25 De acuerdo con una idea subyacente a la presente invención, las dimensiones de una carcasa y la posición de las salidas puede elegirse de tal manera que se consiga por un lado un proceso eficaz de formación de espuma y, por otro lado, se consigan dos corrientes de salida de líquido espumado de una manera práctica en donde es posible colocar dos recipientes para recibir el líquido espumado en una posición por debajo de las salidas de la carcasa de tal manera que cada uno de los receptáculos es alimentado por otra de las salidas. Además, se ha encontrado que las dos salidas de la carcasa se pueden combinar muy bien con dos salidas para dispensar otro tipo de líquido a los receptáculos. Por ejemplo, si el líquido espumado es leche espumada, se puede hacer una combinación con dos salidas para dispensar el café.

35 Las caras extremas de la carcasa del espumador según la presente invención pueden estar completamente abiertas o tener al menos una abertura que sea suficientemente grande para permitir el paso del líquido espumado que fluye desde el interior de la carcasa hacia el exterior de la carcasa. Cuando la presente invención se aplica en un contexto de un proceso de formación de espuma en el que se usa gas en exceso, la al menos una abertura en la cara extrema también puede ser suficientemente grande para permitir que el exceso de gas escape de la carcasa sin interferir con el líquido espumado o estando obstaculizado por el líquido espumado.

40 Ventajosamente, un eje longitudinal de la carcasa en forma de tubo se extiende en una dirección horizontal. De este modo, es posible tener un dispositivo de división que es sustancialmente simétrico, dependiendo del posicionamiento de la por lo menos una entrada. Por ejemplo, en el caso de que el espumador comprenda solamente una entrada, y la entrada está situada en una posición que es una posición central vista en una dirección longitudinal de la carcasa un proceso de espumación tiene lugar en la posición central dentro de la carcasa y el líquido espumado fluye hacia las dos caras extremas abiertas de la carcasa en dos corrientes similares, en donde se produce un proceso continuo de líquido espumado que se empuja continuamente lejos de la posición central por nuevas cantidades de líquido a medida que se expanden con burbujas de gas.

45 Cuando se compara la realización del espumador de acuerdo con la presente invención con espumadores conocidos que tienen una orientación generalmente vertical, es posible definir el espumador de acuerdo con la presente invención como un espumador que está inclinado más de 90 grados de manera que tenga una orientación generalmente horizontal en lugar de una orientación generalmente vertical, en donde se abre la cara extrema que solía estar en la parte superior de la carcasa del espumador para crear una segunda salida y en donde tanto la primera salida como la segunda salida están dispuestas de manera que permiten una corriente de líquido espumado en una dirección lateral, a lo largo del eje longitudinal de la carcasa. La construcción es relativamente simple ya que no es más que una carcasa en forma de tubo que tiene dos caras extremas abiertas, estando dispuesta al menos una entrada en una zona lateral de la carcasa. La funcionalidad de división del espumador de acuerdo con la  
50 presente invención no requiere una adición de partes, de manera que la facilidad de limpieza del espumador puede ser tan buena como en una situación en la que sólo está presente una única salida.

55 Preferentemente, para tener un proceso de formación de espuma eficaz, la al menos una entrada está conectada a la carcasa en una dirección tangencial con respecto a la periferia curvada de la superficie interior de la carcasa. En este caso, cuando el líquido y el gas son suministrados a la carcasa, se obtiene un ciclón en la carcasa, lo que hace  
60

que el líquido interactúe con el gas, de manera que se forma líquido espumado. Cuando el proceso de espumación se lleva a cabo utilizando una cantidad excesiva de gas, el líquido espumado se separa del exceso de gas bajo la influencia de fuerzas centrífugas, en donde el líquido espumado se aleja más del centro del ciclón que el gas en exceso. A efectos de exhaustividad, se observa que cuando se utiliza el término "conectado" con respecto a la relación entre la entrada y la carcasa, el término debe entenderse de modo que abarque tanto una conexión directa como una conexión indirecta.

En una realización preferida del espumador de acuerdo con la presente invención, la carcasa tiene la forma de un cilindro circular hueco y derecho. Este tipo de carcasa es robusta y fácil de fabricar. Además, este tipo de carcasa es muy capaz de proporcionar espacio para que tenga lugar un proceso eficaz de espumación, en donde cada una de las caras extremas abiertas del cilindro se utiliza para suministrar una cantidad saliente de líquido espumado y, en casos relevantes, para permitir que escape el exceso de gas.

Con el fin de mantener el líquido girando dentro de la carcasa durante un período de tiempo que es suficiente para permitir que el líquido interactúe con el gas hasta tal punto que se obtenga espuma de buena calidad y con el fin de conseguir un espesor de película suficiente de la espuma, se aplican anillos que están dispuestos dentro de la carcasa para disminuir localmente el diámetro interior de la carcasa, estando una periferia externa en contacto con la superficie interior de la carcasa. Ventajosamente, los anillos están situados en posiciones que son posiciones en lados opuestos de la entrada, de manera que el líquido giratorio y el líquido espumado no pueden moverse hacia las caras extremas abiertas sin ningún obstáculo. Si los anillos no estuvieran presentes, puede suceder que las cantidades de líquido se sometan a un proceso de formación de espuma durante un periodo de tiempo tan corto que el proceso de espumación no puede ser eficaz y sólo se obtiene un espesor de película muy pequeño, como resultado de que se permita que el líquido fluya directamente hacia las caras extremas abiertas de la carcasa. Mediante la aplicación de los anillos, se crean obstáculos en la trayectoria de flujo, que mantienen el líquido rotatorio dentro de la carcasa, lo que ralentiza la transferencia del líquido espumado al exterior de la carcasa y que son un factor determinante en el espesor de la película.

Es ventajoso que cada uno de los anillos sea un anillo no continuo, particularmente un anillo que está interrumpido en una posición. Cuando la carcasa tiene una orientación horizontal como se ha descrito en lo que antecede, esta posición es preferiblemente una posición en un lado inferior de la carcasa. El hecho es que, sobre la base de la presencia de la interrupción en los anillos, se deja escapar cualquier residuo de la carcasa cuando el proceso de espumación ha terminado. Esto es especialmente deseable si el líquido es apto para ponerse en mal estado con el tiempo, que es el caso cuando el líquido es leche, por ejemplo.

Preferiblemente, se toman medidas para evitar la turbulencia en la posición de las interrupciones de los anillos, de manera que se pueda evitar la perturbación de la rotación del líquido y del líquido espumado. A este respecto, es ventajoso que en cada uno de los anillos, esté achaflanado al menos un extremo que está presente en la posición donde el anillo está interrumpido. La orientación de la entrada para suministrar el líquido a la carcasa determina la dirección de rotación del líquido dentro de la carcasa. Si al menos el extremo del anillo que encuentra el líquido después de haber pasado la interrupción está achaflanado, se consigue que el líquido vuelva a entrar en contacto con el anillo de nuevo. Sobre la base de este efecto, es posible tener un proceso de espumación suave y continuo, en donde se minimiza un posible efecto perturbador por las interrupciones de los anillos.

Otra medida para garantizar un funcionamiento suave consiste en orientar los anillos de acuerdo con un giro de una hélice, ya que esto tiene un efecto suavizante en la colisión lateral del líquido con los anillos. A este respecto, se observa que no es esencial si la hélice está orientada hacia dentro o hacia fuera de la carcasa, ya que ambas opciones tendrán el efecto suavizante como se ha mencionado. En el caso de que se produzca un proceso de formación de espuma con una cantidad excesiva de gas, la elección de la orientación de la hélice influye en una proporción de espuma, es decir, una extensión en la que el líquido es espumado, en donde una orientación hacia dentro hace que el grado de llenado de la carcasa sea más alto y, de este modo, provoca que se mezcle más gas en el líquido.

En una realización preferida, el espumador de acuerdo con la presente invención comprende una única entrada y dos anillos, en donde la entrada está situada en una posición que es una posición central vista en una dirección longitudinal de la carcasa, y en donde los anillos están situados en posiciones que son posiciones en lados opuestos de la entrada, prácticamente a la misma distancia con respecto a la entrada. En esta disposición simétrica, se puede esperar que las corrientes de líquido espumado emitidas por el espumador a través de las caras extremas abiertas de la carcasa sean más o menos iguales. Una vez más, se hace hincapié en que de acuerdo con la presente invención, se pueden obtener simplemente dos corrientes de líquido espumado basándose en fenómenos naturales, en donde no hay necesidad de aplicar componentes adicionales para dividir una sola corriente en dos. En el marco de la presente invención, es posible que un espumador esté equipado con dos entradas en paralelo, de modo que realmente se puede garantizar que se produzcan exactamente las mismas cantidades en los dos lados de la carcasa, pero entonces se obtendría una construcción más compleja para realización de no más que una pequeña mejora que no se requiere en la práctica.

Es posible que el espumador de acuerdo con la presente invención esté equipado con aletas que están dispuestas en las caras extremas abiertas de la carcasa. Una ventaja de tener tales aletas o medios similares es que son adecuadas para ser usadas para guiar el líquido espumado lejos del espumador durante el funcionamiento del espumador, de modo que el suministro de líquido espumado del espumador no es sólo una cuestión de que el líquido espumado caiga desde los lados de la carcasa de una manera algo incontrolada.

Al igual que los espumadores conocidos, el espumador de acuerdo con la presente invención es adecuado para ser utilizado en un dispositivo para hacer café, por ejemplo. En tal caso, las salidas del espumador constituidas por las caras extremas abiertas de la carcasa pueden estar situadas cerca de las salidas de café del dispositivo más grande. En general, el espumador de acuerdo con la presente invención puede ser parte de un dispositivo más grande para hacer una bebida, en donde la entrada está conectada a un depósito para contener un líquido, a través de una cámara de succión del dispositivo más grande que está dispuesto para recibir el líquido y que está abierto a un gas que se va a utilizar para espumar el líquido. Además, la entrada puede conectarse a un generador de vapor del dispositivo más grande, a través de la cámara de succión.

Se deduce de lo anterior que la presente invención se refiere también a un dispositivo para fabricar una bebida, que comprende un espumador según la presente invención, y un sistema para suministrar líquido a espumar y un gas espumante al espumador, en donde el espumador está conectado al sistema a través de al menos una entrada. Es posible que el dispositivo para hacer una bebida comprenda además un generador de vapor, en donde el espumador está conectado al generador de vapor a través de la al menos una entrada. En particular, la presente invención se refiere también a una cafetera que comprende una unidad para preparar café y una unidad para producir leche espumada, en donde la última unidad comprende un espumador de acuerdo con la presente invención, y un sistema para suministrar leche espumada y aire al espumador, y en donde el espumador está conectado al sistema a través de al menos una entrada.

Los aspectos anteriormente descritos y otros aspectos de la presente invención serán evidentes y se explicarán con referencia a la siguiente descripción detallada de una realización práctica de un espumador que comprende una carcasa en forma de tubo que tiene caras extremas abiertas.

#### Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explicará ahora con mayor detalle con referencia a las figuras, en las que partes iguales o similares están indicadas por los mismos signos de referencia, y en las que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un espumador de acuerdo con la presente invención, en donde los componentes internos del espumador se representan por medio de líneas de trazos;

La figura 2 muestra una vista lateral del espumador;

La figura 3 ilustra la manera en la que una mezcla que contiene un líquido y un gas y un líquido espumado gira dentro del espumador durante el funcionamiento;

La figura 4a muestra una vista de una sección longitudinal de una variante práctica del espumador, tomada a lo largo de un plano horizontal; y

La figura 4b muestra una vista de una sección longitudinal de la variante práctica del espumador tal como se ha mencionado, tomada a lo largo de un plano vertical.

#### Descripción detallada de las realizaciones

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un espumador 1 de acuerdo con la presente invención. Una función básica del espumador 1 es espumar un líquido, es decir mezclar un líquido con un gas, con el fin de obtener una masa de burbujas en el líquido, que se denomina espuma. Para ello, el líquido se mueve dentro del espumador 1 mientras se expone al gas. También es posible que el líquido se caliente en el proceso. En lo que sigue, se supone que el líquido a espumar es leche, que el gas es aire, y que se suministra vapor al espumador 1 para calentar la leche. Por lo tanto, cuando el espumador 1 es operado, la leche, el aire y el vapor se suministran al espumador 1, y la leche espumada caliente sale del espumador 1.

El espumador 1 está especialmente destinado a ser parte de un dispositivo más grande que está adaptado para usar un líquido espumado en un proceso de fabricación de una bebida, tal como una cafetera. En la figura 1, el espumador 1 se muestra en una orientación operativa normal, es decir, una orientación en la que el espumador 1 debe estar situado dentro de un dispositivo más grande. La figura 2 muestra una vista lateral del espumador 1 en la orientación operativa normal.

En general, el espumador 1 comprende una carcasa 10 en forma de tubo que tiene un espacio 11 interior, y una entrada 20 que está dispuesta en una zona 12 lateral de la carcasa 10. En el ejemplo mostrado, la carcasa 10 tiene la forma de un cilindro circular hueco y derecho. Por lo tanto, una superficie 13 interior de la carcasa 10 tiene una periferia curvada, particularmente una periferia circular. Las caras 14a, 14b extremas de la carcasa 10 están abiertas. En la figura 1, se indica un eje longitudinal de la carcasa 10 por medio de una línea 15 de puntos y salientes. La carcasa 10 está orientada de tal manera que el eje 15 longitudinal se extiende en una dirección horizontal.

La entrada 20 sirve para suministrar leche, aire y vapor al espacio 11 interior de la carcasa 10. Se observa que dentro del marco de la presente invención, es posible tener más de una entrada 20 en el espumador 1. Sin embargo, tener sólo una entrada 20 es una opción práctica, en donde el espumador 1 puede usarse en combinación con una cámara (no mostrada) para unir caudales de leche, aire y vapor primero, de una manera como se conoce por ejemplo en el documento US 4,715,274. En cualquier caso, la entrada 20 proporciona acceso al espacio 11 interior de la carcasa 10 desde el exterior de la carcasa 10. Se prefiere que la entrada 20 esté conectada a la carcasa 10 en una orientación tangencial con respecto a la periferia circular de la superficie 13 interior de la carcasa 10, de modo que cuando un flujo de leche, aire y vapor sale de la entrada 20, automáticamente comienza a seguir una trayectoria circular a lo largo de la superficie 13 interior, en donde se garantiza una transición suave de la entrada 20 a la superficie 13 interior y se minimiza una pérdida de energía cinética del flujo.

El proceso de espumación tiene lugar a medida que la mezcla de leche, aire y vapor gira dentro del espumador 1. Con el fin de evitar una situación en la que la mezcla es descargada directamente a través de las caras extremas abiertas 14a, 14b de la carcasa 10, dos anillos 21a, 21b están dispuestos dentro de la carcasa 10, siguiendo la periferia circular de la superficie 13 interior de la carcasa 10 en posiciones a cada lado de la entrada 20. En el ejemplo ilustrado, los anillos 21a, 21b tienen una disposición concéntrica con respecto a la carcasa 10, en donde una periferia exterior de los anillos 21a, 21b está en contacto con la superficie 13 interior de la carcasa 10. A este respecto, se observa que los anillos 21a, 21b pueden estar previstos como partes separadas que están unidas a la carcasa 10 durante un proceso de montaje del espumador 1. Sin embargo, también es posible que los anillos 21a, 21b sean partes integrales de la carcasa 10.

En la posición de los anillos 21a, 21b, un diámetro interior de la carcasa 10 se reduce localmente. Una mezcla de leche, aire y vapor que está girando dentro de la carcasa 10 en una posición entre los anillos 21a, 21b y que se mueve gradualmente hacia las caras 14a, 14b extremas de la carcasa 10 encuentra los anillos 21a, 21b. Como resultado, la mezcla y la leche espumada que se obtiene se mantienen dentro de la carcasa 10 durante un período de tiempo más largo, de manera que se puede lograr un mejor resultado del proceso de espumación.

La figura 3 sirve para ilustrar la forma en que la mezcla y la leche espumada giran dentro del espumador 1 durante el funcionamiento, en una posición entre los anillos 21a, 21b. El movimiento de rotación se representa esquemáticamente como una flecha 22 circular. En el proceso del movimiento de la mezcla, la leche espumada se acumula. La leche espumada que llega a un espacio 23a, 23b abierto de los anillos 21a, 21b está libre para moverse hacia las caras 14a, 14b extremas abiertas de la carcasa 10 y salir de la carcasa 10. Además, si la espumación tiene lugar utilizando una cantidad excesiva de aire, el aire puede escaparse fácilmente a través de las caras 14a, 14b, extremas abiertas como se ha mencionado. Por lo tanto, cuando se hace funcionar el espumador 1, se emite leche espumada a través de las caras extremas 14a, 14b abiertas de la carcasa 10 y, si hay aire en exceso, el aire también escapa a través de las caras extremas 14a, 14b abiertas. Las dos corrientes de leche espumada son más o menos iguales como resultado del hecho de que la entrada 20 tiene una posición central con respecto a la carcasa 10 según se ve en una dirección longitudinal de la carcasa 10, y los anillos 21a, 21b tienen una disposición simétrica con respecto a la entrada 20. De hecho, en el ejemplo ilustrado, el espumador 1 es simétrico especular con respecto a un plano de simetría que es perpendicular al eje 15 longitudinal de la carcasa 10 y que divide la entrada 20 en dos mitades. La distribución de la leche espumada dentro de la carcasa 10 tiene lugar de manera aleatoria y por lo tanto, cantidades más o menos iguales fluyen a través de las caras 14a, 14b extremas abiertas de la carcasa 10 en la disposición simétrica como se ha descrito anteriormente.

Con el fin de evitar una situación en la que un residuo de leche se quede detrás en la carcasa 10 después de que haya terminado un proceso de espumación, los anillos 21a, 21b tienen una interrupción 24a, 24b en un lado inferior. Una vez que la entrada de la mezcla de leche, aire y vapor de agua a través de la entrada 20 se detiene, y cualquier residuo de leche que todavía está presente entre los anillos 21a, 21b se acumule al nivel más bajo en la carcasa 10 bajo la influencia de la gravedad. El paso libre de este residuo de leche a las caras 14a, 14b extremas abiertas de la carcasa 10 es posible a través de las interrupciones 24a, 24b de los anillos 21a, 21b.

En la posición de las interrupciones 24a, 24b, los extremos de los anillos 21a, 21b están provistos de chaflanes 25a, 25b para asegurar que durante un proceso de espumación, la mezcla rotativa de leche, aire y vapor, y la leche espumada giratoria se mantienen entre los anillos 21a, 21b. Los chaflanes 25a, 25b sirven de rampa a los anillos 21a, 21b en la dirección en la que tiene lugar la rotación, que está relacionada con la orientación de la entrada 20, y desempeña un papel en evitar la turbulencia en la posición de las interrupciones 24a, 24b.

Puede ser deseable disponer de medios para guiar la leche espumada que es emitida por el espumador 1 lejos del espumador 1 de una manera controlada. Con este fin, es posible tener una aleta 16a, 16b en cada una de las caras extremas 14a, 14b abiertas de la carcasa 10, como se muestra en las figuras 4a y 4b. En casos prácticos, controlar la manera en que la leche espumada es descargada del espumador 1 es importante, debido a que las caras 14a, 14b extremas de la carcasa 10 no deben estar situadas demasiado separadas para tener la posibilidad de utilizar solamente un receptáculo para recibir leche espumada del espumador 1. Las aletas 16a, 16b proporcionan un medio para permitir que el flujo de leche espumada se ralentice y se asiente. Un ejemplo de una dimensión máxima de la carcasa 10 entre las caras extremas 14a, 14b es de 40 mm. Si la dimensión de la carcasa 10 tal como se ha mencionado es de sólo 10 mm, para mencionar una posibilidad, sólo hay un espacio de 15 mm a ambos lados de la carcasa 10 que puede utilizarse para llevar la leche espumada a un estado más estable.

Se deduce de lo anterior que el espumador 1 de acuerdo con la presente invención tiene una construcción relativamente simple y es capaz de suministrar dos corrientes de leche espumada caliente de una manera fiable. Un caudal de salida de la leche espumada caliente es bajo cuando se compara con un caudal de entrada de la mezcla de la leche, el aire y el vapor, debido a la condensación del vapor que tiene lugar durante el proceso de calefacción y espumación combinados. Este es otro aspecto ventajoso cuando se trata de la aplicación práctica del espumador 1.

Para un experto en la técnica será evidente que el alcance de la presente invención no se limita a los ejemplos expuestos en lo anterior, pero que son posibles varias enmiendas y modificaciones de los mismos sin desviarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Aunque la presente invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en las figuras y en la descripción, tal ilustración y descripción deben ser consideradas ilustrativas o ejemplares solamente, y no restrictivas. La presente invención no se limita a las realizaciones descritas.

Las variaciones de las realizaciones descritas pueden ser comprendidas y efectuadas por una persona experta en la técnica en práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de las figuras, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "comprendiendo" no excluye otras etapas o elementos, y el artículo indefinido "un" o "uno" no excluye una pluralidad. El solo hecho de que determinadas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda utilizarse con ventaja. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe ser interpretado como limitativo del alcance de la presente invención.

En la orientación horizontal del espumador 1 como se ha descrito en lo que antecede, es muy práctico si la entrada 20 está dispuesta en un lado superior de la carcasa 10, como puede verse en algunas de las figuras. Sin embargo, esto no altera el hecho de que es posible otra posición de la entrada 20, incluyendo una posición en un lado inferior de la carcasa 10.

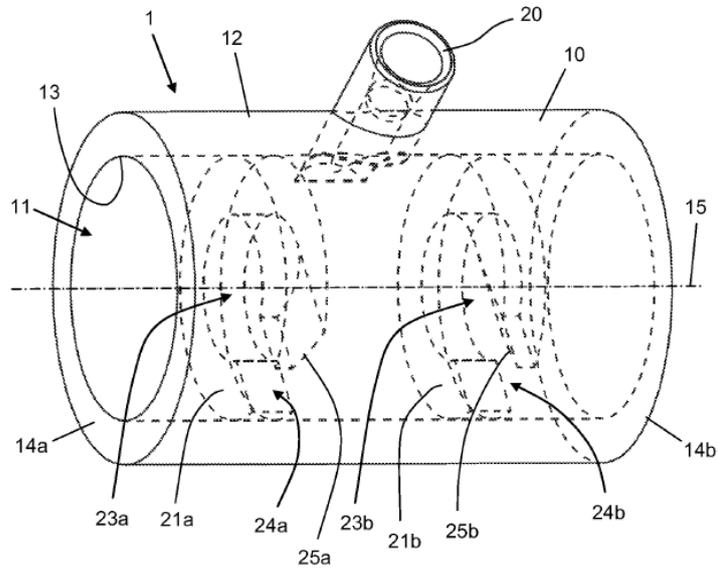
A efectos de exhaustividad, de acuerdo con lo mencionado anteriormente, se observa que se prefiere un aspecto simétrico del espumador 1, pero no es esencial dentro del marco de la presente invención. El número de anillos 21a, 21b puede elegirse libremente, y el posicionamiento de los anillos 21a, 21b tampoco está dictado de ninguna manera.

El espumador 1 de acuerdo con la presente invención es muy adecuado para ser utilizado con el fin de calentar y espumar la leche, donde es posible exponer la leche a una cantidad excesiva de aire si se desea. Eso no altera el hecho de que otras aplicaciones del espumador 1 sean factibles también. En general, la presente invención proporciona una forma práctica de tener dos salidas 14a, 14b en un espumador 1 sin necesidad de una construcción compleja.

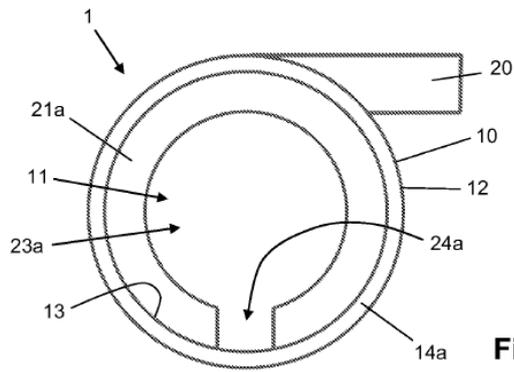
La invención se puede resumir como sigue. Un dispositivo 1 para espumar un líquido por medio de la interacción con un gas que comprende una carcasa 10 en forma de tubo. Una superficie 13 interior de la carcasa 10 tiene una periferia curvada. Al menos una entrada 20 está dispuesta en una zona 12 lateral de la carcasa 10 para dejar entrar el líquido y el gas para espumar el líquido durante el funcionamiento del dispositivo 1. Las caras 14a, 14b extremas de la carcasa 10 están abiertas y funcionan como salidas del dispositivo 1, donde se prefiere que un eje 15 longitudinal de la carcasa 10 se extienda en una dirección horizontal. La entrada 20 puede estar conectada a la carcasa 10 en una dirección tangencial con respecto a la periferia curvada de la superficie 13 interior de la carcasa 10, de manera que pueda realizarse un movimiento de rotación de un flujo entrante. Los anillos 21a, 21b se aplican dentro de la carcasa 10 para mantener el flujo rotatorio dentro de la carcasa 10 durante un periodo de tiempo que es suficientemente largo para que tenga lugar un proceso de espumación de una manera eficaz y para obtener un espesor de película suficiente de espuma para ser producido como resultado de un proceso de espumación.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para espumar un líquido por medio de la interacción con un gas, que comprende una carcasa (10) en forma de tubo, en donde una superficie (13) interior de la carcasa (10) tiene una periferia curvada, en donde las superficies (14a, 14b) frontales de la carcasa (10) están abiertas para dejar salir dos corrientes de líquido espumado, en donde al menos una entrada (20) está dispuesta en una zona (12) lateral de la carcasa (10) para introducir el líquido y el gas para espumar el líquido durante el funcionamiento del dispositivo (1), caracterizado porque en el interior de la carcasa (10) están dispuestos anillos (21a, 21b) para disminuir localmente un diámetro interior de la carcasa (10), estando una periferia exterior de los anillos (21a, 21b) en contacto con la superficie (13) interior de la carcasa (10).
- 10 2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en donde cada uno de los anillos (21a, 21b) es un anillo no continuo, particularmente un anillo que está interrumpido en una posición.
- 15 3. Dispositivo (1) según la reivindicación 2, en donde, en cada uno de los anillos (21a, 21b) está achaflanado al menos un extremo que está presente en la posición en la que se interrumpe el anillo (21a, 21b).
- 20 4. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en donde los anillos (21a, 21b) están orientados según una vuelta de una hélice.
- 25 5. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, que comprende una única entrada (20) y dos anillos (21a, 21b), donde la entrada (20) está situada en una posición que es una posición central vista en una dirección longitudinal de la carcasa (10), y en donde los anillos (21a, 21b) están situados en posiciones que son posiciones en lados opuestos de la entrada (20), prácticamente a la misma distancia con respecto a la entrada (20).
- 30 6. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en donde un eje longitudinal (15) de la carcasa (10) se extiende en una dirección horizontal.
- 35 7. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en donde la al menos una entrada (20) está conectada a la carcasa (10) en una orientación tangencial con respecto a la periferia curvada de la superficie interior (13) de la carcasa (10).
- 40 8. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en donde la carcasa (10) tiene la forma de un cilindro circular hueco y derecho.
- 45 9. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en donde las aletas (16a, 16b) están dispuestas en las caras (14a, 14b) extremas abiertas de la carcasa (10) para guiar el líquido espumado desde el dispositivo (1) durante el funcionamiento del dispositivo (1).
- 50 10. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, que es parte de un dispositivo más grande para hacer una bebida, en donde la entrada (20) está conectada a un depósito para contener un líquido, a través de una cámara de succión del dispositivo más grande que está dispuesto para recibir el líquido y que está abierto a un gas que se va a utilizar para espumar el líquido.
- 55 11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10, en donde la entrada (20) está conectada a un generador de vapor del dispositivo más grande, a través de la cámara de succión.
12. Dispositivo para fabricar una bebida, que comprende un dispositivo (1) según la reivindicación 1, y un sistema para el suministro de líquido a espumar y un gas espumante al dispositivo (1), donde el dispositivo (1) está conectado al sistema a través de al menos una entrada (20).
13. Dispositivo según la reivindicación 12, que comprende además un generador de vapor, en donde el dispositivo (1) está conectado al generador de vapor a través de la al menos una entrada (20).
14. Cafetera, que comprende una unidad para hacer café y una unidad para hacer leche espumada, en donde la última unidad comprende un dispositivo (1) según la reivindicación 1, y un sistema para suministrar leche a espumar y aire al dispositivo (1), y en donde el dispositivo (1) está conectado al sistema a través de al menos una entrada (20).



**Fig. 1**



**Fig. 2**

