

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 616**

51 Int. Cl.:

A47J 31/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2015** **E 15192488 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3023037**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para generar espuma de leche**

30 Prioridad:

18.11.2014 DE 102014223550

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

25.09.2019

73 Titular/es:

**FRANKE KAFFEEMASCHINEN AG (100.0%)
Franke-Strasse 9
4663 Aarburg, CH**

72 Inventor/es:

VETTERLI, HEINZ

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 725 616 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para generar espuma de leche

El invento se refiere a un dispositivo para generar espuma de leche de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para generar espuma de leche de acuerdo con la reivindicación 10.

5 Debido a lo muy apreciadas que son las bebidas con mezcla de café y leche los dispositivos para hacer espuma de leche son cada vez más utilizados. Por ello en la gastronomía se plantean grandes exigencias a la calidad de la espuma generada. Para la generación de espuma de leche se conocen varios procedimientos:

10 Por el documento EP 0 626 148 A1 se conoce un recipiente para leche que puede ser calentado con un elemento de resistencia permeable para espumar la leche. El elemento de resistencia permeable se compone de un elemento en forma de barra y de una construcción del tipo de láminas prevista en su periferia que forma un camino de paso laberintico a través del cual se comprime la leche. En la periferia del elemento en forma de barra se han practicado láminas anulares con entallas distribuidas irregularmente a la misma distancia unas de otras. A través del elemento de resistencia permeable se produce una múltiple aceleración y desaceleración de la mezcla leche – aire, con ello un múltiple aumento de presión y reducción de presión así como un mezclado turbulento.

15 Por el documento EP 0 485 350 A1 se conoce el generar espuma de leche caliente en el que se impulsa leche desde un recipiente por medio de una bomba, se añade aire y a continuación, si se necesita, se produce un calentamiento de la espuma de leche en un calentador de paso. En la tubería de salida después de la bomba se encuentra una reducción cónica de la sección transversal que lleva a un aumento de la presión. La reducción de la sección transversal se produce mediante un elemento en forma de barra situado en la tubería de salida, que puede extenderse hasta el interior del calentador de paso.

20 Por el documento WO 2008/083941 A1 se conoce el impulsar leche mediante una bomba hasta un estrangulamiento y a continuación impulsar la espuma de leche hasta una salida, a elección, o directamente para suministrar leche fría o a través de un calentador de paso para suministrar espuma de leche caliente.

25 Por el documento EP 2 298 142 A1 se conoce aumentar la calidad de la espuma de leche mediante la utilización de una válvula de aire intermitente.

En los dispositivos últimamente mencionados un aumento de presión se produce mediante un estrangulamiento. Un estrangulamiento o punto de estrangulamiento está formado por una disminución de la sección transversal y en su caso a continuación un aumento de la sección transversal en la tubería de salida detrás de la bomba.

30 El documento EP 2 042 063 A1 publica una disposición para generar espuma de leche que está provista con una tubería de alimentación de leche, una bomba para impulsar la leche, como mínimo un medio para calentar la leche así como un elemento de mezclado para mezclar la leche con el aire que sirve como medio espumante. En primer lugar se calienta la leche y después el aire es conducido forzosamente a la leche. A continuación la mezcla leche – aire es conducida a una sección de mezclado del elemento de mezclado en donde para generar la espuma de leche es agitada y/o separada varias veces.

35 El presente invento tiene como base la misión de desarrollar los procedimientos y dispositivos para generar espuma de leche ya conocidos.

Esta misión será resuelta mediante un dispositivo para generar espuma de leche de acuerdo con la reivindicación 1 y mediante un procedimiento para generar espuma de leche de acuerdo con la reivindicación 10.

40 En las reivindicaciones 2 a 9 se encuentran diseños ventajosos del dispositivo acorde con el invento. Diseños ventajosos del procedimiento acorde con el invento se encuentran en las reivindicaciones 11 a 13.

45 El dispositivo acorde con el invento para generar espuma de leche presenta una bomba para impulsar la leche desde un recipiente, una entrada de aire y como mínimo un elemento para aumentar la presión. El elemento para aumentar la presión está situado aguas abajo de la bomba. La entrada de aire está situada aguas arriba del elemento para aumentar la presión. El elemento para aumentar la presión está construido como un elemento de mezclado, en donde el elemento de mezclado presenta una superficie de paso en sección transversal que no se reduce en la dirección de paso.

Esencial es que la entrada de aire esté situada por el lado de aspiración de la bomba y que la superficie de paso en sección transversal corresponda en el lado de entrada como mínimo a la sección transversal de tubería de una tubería de unión situada entre la bomba y el elemento de mezclado.

50 En el dispositivo acorde con el invento también se produce un aumento de presión mediante el elemento de mezclado, de manera que aguas arriba del elemento de mezclado existe una presión más alta comparada con la presión aguas abajo del elemento de mezclado. El elemento de mezclado representa con esto un elemento alternativo para aumentar la presión a la utilización ya conocida de un estrangulamiento o de un elemento resistencia de paso el cual forma un

paso laberintico. Con esto se obtienen, a pesar de la función comparable como elemento para aumentar la presión, se obtienen diferencias técnicas ventajosas en la manera de actuar.

5 El elemento de mezclado origina una mezcla batida de la corriente de fluido que penetra en el elemento de mezclado sin que esté prevista una disminución de la superficie de paso en sección transversal. En comparación con un estrangulamiento o un paso laberintico con múltiples superficies de paso en sección transversal cambiantes en el elemento de mezclado se produce una circulación laminar o en todo caso de turbulencia considerablemente muy pequeña comparada con un estrangulamiento o el paso laberintico anteriormente descrito.

10 Se consigue con ello una dependencia muy pequeña de la consistencia del fluido, por ejemplo de la temperatura de la leche o de la densidad de la leche debido a un contenido de grasa variable. Como resultado, se puede conseguir una calidad de la espuma más constante incluso con temperatura y/o composición de la leche utilizadas variables.

Fundamentalmente se obtiene además la ventaja de que comparado con los elementos para aumentar la presión previamente conocidos se puede obtener un mejor mezclado de la emulsión leche / aire con la misma caída de presión.

15 Además, debido a la superficie de paso en sección transversal constante o en aumento, no se da el riesgo de que restos del líquido se adhieran a las láminas que sobresalen o a los diafragmas de estrangulación o en su sombra al flujo, de manera que se consigue una limpieza más fiable.

En el dispositivo acorde con el invento el elemento de mezclado, como elemento para aumentar la presión, ocasiona una presión más alta en la zona entre bomba y elemento de mezclado. Al fluir a través del elemento de mezclado, en la dirección de paso se reduce el aumento de presión y ello a lo largo de un tramo largo de circulación de manera que se consigue una despresurización lenta. Esto es ventajoso para la calidad de la espuma de leche generada.

20 La misión que es la base para el invento puede ser resuelta además por un procedimiento para generar espuma de leche. El procedimiento acorde con el invento comprende además los siguientes pasos:

25 En un paso de procedimiento A se produce una impulsión de la leche desde un recipiente mediante una bomba. En un paso de procedimiento B se produce una alimentación de aire a la leche y en un paso de procedimiento C se produce la conducción de la mezcla de leche y aire o de la espuma de leche a través de un elemento para aumentar la presión en el lado de presión de la bomba.

30 Estos pasos de procedimiento son conocidos básicamente por procedimientos previamente conocidos. Esencial es que en el procedimiento acorde con el invento se utiliza como elemento para aumentar la presión, un elemento de mezclado, el cual en la dirección de circulación presenta una superficie de paso en sección transversal que no disminuye, que por el lado de entrada corresponde como mínimo a la sección transversal de conducto de un conducto de unión situado entre la bomba y el elemento de mezclado.

El procedimiento acorde con el invento destaca también por que un aumento de presión se produce no por una modificación de la superficie de paso en sección transversal por ejemplo, mediante un estrangulamiento o un paso laberintico, sino mediante un elemento de mezclado con una superficie de paso en sección transversal que no disminuye.

35 Con esto se obtienen las ventajas anteriormente mencionadas en la descripción del dispositivo acorde con el invento.

40 Además el procedimiento acorde con el invento y el dispositivo acorde con el invento presentan la ventaja de que el elemento para aumentar la presión construido como elemento de mezclado puede contribuir de dos maneras a la formación de espuma de leche. Por un lado y debido al aumento de presión la generación de espuma de leche puede producirse totalmente o como mínimo en la bomba esencialmente debido al mezclado. Esto es especialmente el caso en una forma de realización preferida por construcción de la bomba como bomba de engranajes. En tanto en cuanto no se produzca ningún o ningún mezclado completo suficiente para generar la espuma de leche aguas arriba del elemento de mezclado, entonces también el mezclado en el elemento de mezclado contribuye a la formación de la espuma de leche.

45 La acometida de aire situada en el lado de aspiración de la bomba lleva en combinación con el aumento de presión ocasionado por el elemento de mezclado a una espuma de leche especialmente de más alto valor cualitativo, puesto que la espuma de leche se ha formado esencialmente ya en la bomba a partir de la mezcla leche / aire aspirada.

50 En una forma de realización especialmente preferida del dispositivo acorde con el invento el elemento de mezclado presenta como mínimo dos elementos de separación. Los elementos de separación están contruidos para trabajar juntos y situados uno detrás de otro en el camino de **circulación** que atraviesa el elemento de mezclado de manera que se produce una división en dos o más corrientes parciales y un mezclado de las corrientes parciales del fluido que circula.

Con esto y de forma no costosa técnicamente se puede realizar un elemento para aumentar la presión construido como elemento de mezclado, el cual en la dirección de paso presenta una superficie de paso en sección transversal que no disminuye.

- 5 En especial se obtiene una forma de realización ventajosa, de construcción sencilla, en la que como mínimo un primer elemento de separación está situado en el camino de circulación del fluido que circula, estando construido este primer elemento de separación para la división del fluido que entra en el elemento de mezclado en como mínimo una primera y una segunda corriente parcial. Además, en el camino de circulación del elemento de mezclado, aguas abajo del primer elemento de separación hay situado como mínimo un segundo elemento de separación. El segundo elemento de separación está construido para dividir tanto la primera como también la segunda corriente parcial del primer elemento de separación y está construido trabajando junto al primer elemento de separación de manera que una parte de la primera corriente parcial del primer elemento de separación se une con una parte de la segunda corriente parcial del primer elemento de separación en una nueva corriente parcial.
- 10 Con esto, de manera fácil se puede conseguir un mezclado efectivo y al mismo tiempo un aumento de presión. Especialmente, en un diseño constructivamente simple se puede obtener una disposición en hilera uno tras otro de varios elementos de separación, especialmente varios grupos del grupo anteriormente descrito de primer y segundo elemento de separación. Para obtener un mezclado y un aumento de presión preferidos para la generación de espuma de leche están previstos preferiblemente como mínimo tres, con preferencia como mínimo cinco, especialmente preferido como mínimo ocho elementos de separación situados uno tras otro.
- 15 Otra mejora del mezclado y aumento de presión se obtiene en una forma de realización preferida en la cual los elementos de separación están contruidos adicionalmente para la formación de un camino de circulación en forma de hélice, como mínimo por zonas, de las corrientes parciales. Mediante el camino de circulación en forma de hélice el aumento de presión es mayor y al mismo tiempo se hace posible un mezclado durante la circulación del camino de circulación en forma de hélice a través de una corriente parcial en la propia corriente parcial.
- 20 En especial, para el aumento de la función de mezclado y del aumento de presión es ventajoso si el sentido de giro del camino de circulación en forma de hélice del primer elemento de separación es opuesto al sentido de giro del camino de circulación en forma de hélice del segundo elemento de separación.
- 25 En una forma de realización preferida en la que están previstos varios grupos de grupos anteriormente descritos de primer y segundo elemento de separación, los elemento de separación están entonces preferiblemente situados de manera que en la dirección de circulación se forma un sentido de giro alternante.
- 30 Las ventajas anteriormente citadas y los diseños constructivamente simples se consiguen especialmente en una forma de realización preferida en la que los elementos de separación están contruidos como elementos en espiral. En especial el elemento de mezclado está construido como mezclador en espiral. Los mezcladores en espiral para mezclar dos adhesivos de componentes son propiamente conocidos. Allí sin embargo, a diferencia que en la utilización presente reivindicada en un dispositivo para la generación de espuma de leche, se produce una mezcla de dos fluidos diferentes no compresibles.
- 35 Como ya se ha descrito, la utilización de un elemento de mezclado como elemento para aumentar la presión evita las desventajas de un punto de estrangulamiento especialmente por que no se produce ninguna zona de circulación de fuertes turbulencias.
- 40 En una forma de realización preferida no está previsto por tanto, en un camino de conducto entre bomba y elemento de mezclado, ningún punto de estrangulamiento. Especialmente es ventajoso que en el camino de conducto entre bomba y elemento de mezclado la superficie de paso en sección transversal no disminuya.
- 45 Además se evitan las anteriores desventajas en cantidad especial, por que en el camino de conducto entre bomba y una salida para la espuma de leche que está situada aguas abajo del elemento de mezclado, la superficie de paso en sección transversal no disminuye. En esta forma de realización preferida últimamente citada no se produce por tanto, aguas debajo de la bomba hasta la salida de la espuma de leche, ninguna disminución de la superficie de paso en sección transversal de paso, de manera que en todo el camino de conducto aguas debajo de la bomba se evitan las mencionadas desventajas.
- 50 En el marco del invento se encuentra que la condición de una superficie de paso en sección transversal que no disminuya se obtiene por una superficie de paso en sección transversal constante la cual entonces presenta un valor de superficie constante, en su caso sin embargo una forma de superficie cambiante. Igualmente en una o varias zonas puede suceder un aumento de la superficie de sección transversal de paso, en especial un aumento gradual y/o por escalones.
- 55 Las superficie de paso en sección transversal y especialmente el diámetro interior de los conductos y del elemento de mezclado así como en su caso de otros componentes como válvulas y recalentadores de circulación pueden estar en el marco de las medidas habituales en este tipo de dispositivos y procedimientos, teniendo en cuenta las consideraciones adicionales anteriormente mencionadas, en especial por lo que respecta a la superficie de paso en sección transversal del elemento de mezclado que no se reduce. En especial, en el marco del invento las superficies de paso en sección transversal están en el rango de 2 mm² hasta 15 mm².
- Con preferencia la bomba está construida como bomba de engranajes.

- La sección transversal de conducto, el diseño de la bomba y el elemento de mezclado están preferiblemente diseñados para trabajar conjuntamente de manera que entre entrada y salida del elemento de mezclado se crea una diferencia de presión en el rango de 2 bar hasta 15 bar, preferiblemente de 3 bar como mínimo, especialmente de como mínimo 5 bar. Con ello se crea un aumento de presión ventajoso para la formación de espuma de leche, especialmente con el diseño de la bomba como bomba de engranajes.
- Debido a la fuerte demanda de bebidas mixtas de café también aumenta el deseo de bebidas frías mixtas de café. Para ello preferiblemente en el dispositivo acorde con el invento están previstas dos zonas paralelas de camino de circulación para generar a elección espuma de leche caliente o fría, en donde en una primera de las zonas de camino de circulación hay situado un calentador de paso.
- Con esto, de manera simple se puede generar espuma de leche caliente mediante el calentador de paso por selección del camino de circulación que comprende la primera zona de camino de circulación. Igualmente y por selección de la segunda zona de camino de circulación se puede generar espuma de leche fría sin que en este caso se deba circular a través del calentador de paso.
- Un diseño constructivo especialmente sencillo de una forma de realización preferida como esta para generar a elección espuma de leche caliente o fría se obtiene si por el lado de presión de la bomba está prevista una bifurcación en las dos zonas paralelas de caminos de circulación. Para ello puede estar prevista de manera simple una válvula de dos vías para seleccionar la zona de camino de circulación que se debe circular. Igualmente puede estar prevista una bifurcación de conducto en Y en donde en cada zona de camino de circulación hay situada una válvula de manera que mediante la apertura de una de ambas válvulas se puede seleccionar una de las zonas de camino de circulación.
- En esta forma de realización preferida está situado preferiblemente el elemento de mezclado como mínimo en la segunda zona paralela de camino de circulación sin calentador de circulación.
- Fundamentalmente es adecuada la utilización del elemento de mezclado como elemento para aumentar la presión tanto para generar la espuma de leche caliente como también para generar la espuma de leche fría. Especialmente se obtiene una aplicación ventajosa en la generación de espuma de leche fría. Por tanto, pertenece al marco del invento, en el caso de la construcción del dispositivo para la generación a elección de espuma de leche caliente o fría, el prever un elemento común para aumentar la presión construido como elemento de mezclado en un camino de circulación común, por ejemplo, directamente o cerca de la salida de presión de la bomba. Igualmente pertenece al marco del invento prever en cada una de ambas zonas paralelas de camino de circulación como mínimo un elemento para aumentar la presión en donde como mínimo uno de ambos elementos de aumento de presión esté construido como elemento de mezclado y con especial preferencia, en la zona de camino de circulación sin calentador de paso el elemento para aumentar la presión está construido como elemento de mezclado. El otro elemento para aumentar la presión puede estar construido de manera por sí conocida como válvula de mariposa o como paso laberíntico. Sin embargo es especialmente ventajoso el prever en ambas zonas paralelas de camino de circulación un elemento para aumentar la presión construido como elemento de mezclado.
- En el procedimiento acorde con el invento la espuma de leche es generada preferiblemente refrigerada y calentada a continuación, con especial preferencia calentada a elección, en donde el calentamiento se produce preferiblemente mediante un calentador de paso. Con esto se consigue también en el caso de una entrega de espuma de leche caliente preferiblemente en esencia una generación de espuma de leche fría y a continuación un calentamiento de la espuma de leche fría, especialmente mediante un calentador de paso. Con esto se obtiene una espuma de leche caliente de gran valor cualitativo.
- Como se ha descrito anteriormente es ventajoso si en el elemento de mezclado se produce una mezcla en esencia laminar para evitar las desventajas descritas anteriormente debidas a fuertes turbulencias, por ejemplo, si se utiliza una válvula de mariposa.
- En el procedimiento acorde con el invento, preferiblemente por el lado de presión de la bomba se conduce la mezcla leche – aire a elección a través de un calentador de paso, en donde por lo menos para la entrega de espuma de leche fría se conduce la mezcla de leche – aire a través del elemento de mezclado rodeando el calentador de paso. Con esto es posible, como se ha descrito antes, la entrega de manera sencilla tanto de espuma de leche fría como también de espuma de leche caliente.
- El presente invento se refiere también al sorprendente conocimiento de que la utilización de un mezclador en espiral como elemento para aumentar la presión en la generación de espuma de leche ofrece las ventajas descritas. Especialmente la utilización de un mezclador en espiral evita zonas de corrientes de alta turbulencia, por un lado se obtiene un aumento de presión y por otro lado una expansión más lenta en comparación con un punto de reducción. Y aún más, la utilización de un mezclador en espiral permite un mejor mezclado con la misma caída de presión.
- Estas ventajas mencionadas se consiguen de manera aumentada si en la generación de espuma de leche se utiliza, como elemento para aumentar la presión, un mezclador en espiral con superficie de paso en sección transversal constante.

Otras características preferidas y formas de realización preferidas del dispositivo acorde con el invento y del procedimiento acorde con el invento serán descritas a continuación sobre la base de los ejemplos de realización y de las figuras. Se muestra:

- Fig. 1 un esquema de flujo de un primer ejemplo de realización de un dispositivo acorde con el invento;
- 5 Fig. 2 una representación de una zona parcial A según la figura 1, que comprende un elemento de mezclado;
- Fig. 3 una sección transversal según la línea de corte B de la figura 2 en donde el plano de corte está perpendicular al plano del dibujo en la figura 2;
- Fig. 4 vistas en perspectiva del elemento de mezclado según la figura 2, y
- 10 Fig. 5 a 12 esquemas de flujo de otros ejemplos de realización de un dispositivo acorde con el invento.

En las figuras, símbolos de identificación iguales identifican elementos iguales o que actúan igual.

15 La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo acorde con el invento para generar espuma de leche. El dispositivo presenta una bomba 1 construida como bomba de engranajes para mediante un conducto de aspiración 3 impulsar leche desde un recipiente de leche 2. En el conducto de aspiración 3 está integrada una válvula de aire 4 para introducir aire a la leche durante la aspiración mediante la bomba 1.

20 Por el lado de presión la bomba 1 está unida con una válvula de dos vías 6 por medio de un conducto de presión 5. Mediante la válvula de dos vías 6 es posible a elección una primera o una segunda de dos zonas paralelas de camino de circulación. La primera zona de camino de circulación 7a presenta aguas abajo de la válvula de dos vías 6 un elemento para aumentar la presión construido como elemento de mezclado 8 y aguas más abajo un calentador de paso 9. Aguas abajo del calentador de paso 9 la primera zona de camino de circulación 7a lleva a un conducto común de salida 10 el cual desemboca en una salida 11 de una máquina de café (no representada) de manera que la espuma de leche junto con café puede ser depositada a través de la salida 11 en un recipiente, por ejemplo una taza. La segunda zona de camino de paso 7b presenta aguas abajo de la válvula de dos vías 6 una reducción 12. Aguas abajo de la reducción 12 la segunda zona de camino de paso 7b desemboca también en el conducto de salida 10 y finalmente en la salida 11.

25 Para la generación de espuma de leche caliente se impulsa leche mediante la bomba 1, en donde por el lado de aspiración de la bomba se introduce aire por medio de la válvula de aire 4. En el lado de presión de la bomba el fluido es impulsado a través del conducto de presión 5 y la primera zona de camino de paso 7a hasta el calentador de paso 9, en donde debido al elemento de mezclado 8 en la primera zona de camino de paso 7a se produce un aumento de presión por el lado de presión de la bomba de manera que se forma la espuma de leche la cual adicionalmente será mezclada en el elemento de mezclado 8.

30 Mediante el calentador de paso 9 la espuma de leche será calentada y finalmente entregada por la salida 11.

35 Para generar espuma de leche fría la leche es impulsada igualmente desde el recipiente de leche 2 mediante la bomba 1, en donde por el lado de aspiración se introduce aire mediante la válvula de aire 4. A continuación se selecciona el camino de circulación a través de la segunda zona de camino de paso 7b, en donde debido a la reducción 12 se produce un aumento de presión en el lado de presión de la bomba y rodeando el calentador de paso 9 se entrega espuma de leche fría en la salida 11.

40 En otra forma de realización (no representada) están intercambiados reducción 12 y elemento de mezclado 8 de manera que para generar espuma de leche fría se recorrerá el elemento de mezclado 8 y para generar espuma de leche caliente se recorrerá la reducción 12.

En otro ejemplo de realización (igualmente no representado) especialmente ventajoso en cada una de ambas zonas de camino de paso (7a, 7b) hay situado un elemento de mezclado, es decir, en este ejemplo de realización la reducción 12 ha sido sustituida igualmente por un elemento de mezclado análogo al elemento de mezclado 8.

45 En la figura 2 se muestra una representación esquemática del elemento de mezclado 8. Aquí el elemento de mezclado 8 está representado en sección transversal en donde el plano de corte discurre a lo largo de un eje central del elemento de mezclado 8 esencialmente cilíndrico.

50 El elemento de mezclado 8 presenta una envolvente aproximadamente cilíndrica. En el interior están situados varios elementos de separación en donde en la figura 2, por ejemplo, están identificados un primer elemento de separación 13a y un segundo elemento de separación 13b. Los elementos de separación 13a, 13b están construidos como espirales como se describirá a continuación con más detalle en unión de las figuras 4a y 4b.

Como se puede apreciar en la figura 2, en la dirección de circulación F del elemento de mezclado 8 hay situados múltiples elementos de separación uno detrás de otro (se presentan 16 elementos de separación). Los elementos de

separación están contruidos y situados de manera que se construye un mezclador en espiral con sentido de giro alternante, como igualmente se describirá a continuación con más detalle en unión de las figuras 4a y 4b.

5 Es esencial que la superficie de paso en sección transversal del elemento de mezclado 8 no disminuye en la dirección del proceso. En el caso presente, el elemento de mezclado 8 está construido de manera que la superficie de paso en sección transversal en la dirección de proceso es constante respecto del valor de superficie.

10 Aguas arriba y aguas abajo el elemento de mezclado 8 está unido con el conducto de la primera zona de camino de paso 7a mediante uniones enchufables 14. Es esencial que en el punto de conexión 15 por el lado de entrada, en el cual el conducto de la zona de camino de paso 7a limita con el elemento de mezclado 8, no se produzca ninguna reducción de la superficie de paso en sección transversal. En el caso presente se produce una ampliación de la superficie de paso en sección transversal como se describirá a continuación sobre la base de la figura 3:

La figura 3 muestra una imagen en sección según la línea de corte B de la figura 2, en donde el plano de corte está perpendicular al plano del dibujo en la figura 2. Solamente están representados los elementos del elemento de mezclado 8, no los elementos de la unión enchufable 14.

15 Como se puede apreciar en la figura 3, la envolvente exterior cilíndrica del elemento de mezclado 8 presenta una sección transversal de forma de anillo. El elemento de separación 13a presenta una sección transversal aproximadamente rectangular y por dos lados opuestos limita de manera estanca al fluido en las paredes laterales de la envolvente exterior.

20 En esta posición en el lado de entrada del elemento de mezclado 8 las superficies de paso en sección transversal 16a y 16b representan la zona de circulación para el fluido. La suma de las superficies de sección transversal 16a y 16b que produce con esto la superficie de paso en sección transversal en esta posición es mayor que la superficie de sección transversal (de forma circular) del conducto de la primera zona de camino de paso 7a directamente antes del elemento de mezclado 8. Por el lado de salida del elemento de paso 8 (en el punto de conexión 17, véase la figura 2 el conducto de la zona de camino de paso 7a presenta un diámetro interior el cual puede corresponder con el diámetro exterior de la envolvente del elemento de mezclado 8. En el presente caso el diámetro interior de la zona de camino de paso 7a en el punto de conexión 17 es realmente menor que el diámetro interior de la envolvente del elemento de mezclado 8, sin embargo esta seleccionado de manera que con respecto a la superficie de paso en sección transversal total del elemento de mezclado (16a y 16b) existe un aumento de la superficie de paso en sección transversal en la salida del elemento de mezclado 8. También con esto, a la salida del elemento de mezclado 8 no se produce ninguna reducción de la superficie de paso en sección transversal sino que existe en este caso una ampliación de la superficie de paso en sección transversal.

En la figura 4, en las imágenes parciales a) y b) se muestra en cada una de ellas una vista en perspectiva de los elementos de separación 13a y 13b contruidos como espiral.

35 La imagen parcial a) muestra así en una zona delantera, los elementos de separación 13a y 13b en donde para mejor visibilidad no se muestra la superficie envolvente del elemento de mezclado 8. Esta está mostrada solamente en una zona posterior.

40 Como se puede apreciar en la figura 4a) los elemento de separación 13a y 13b están situados inmediatamente unos detrás de otros y contruidos como espiral. Cuando el fluido atraviesa el elemento de mezclado 8 en la dirección de circulación F la corriente de fluido es dividida en una primera y una segunda corriente parcial mediante el elemento de separación 13a. En el punto de conexión S, en el cual elemento de separación 13a y elemento de separación 13b se tocan directamente uno con otro las superficies transversales aproximadamente rectangulares de los elemento de separación están giradas sin embargo aproximadamente 90° una respecto a otra, de manera que la primera y segunda corriente parcial es dividida nuevamente, de manera que una primera mitad de la primera corriente parcial se une con una primera mitad de la segunda corriente parcial en una nueva corriente parcial y correspondientemente una segunda mitad de la primera corriente parcial se une con una segunda mitad de la segunda corriente parcial en una nueva segunda corriente parcial.

Debido a la construcción de los elemento de separación 13a y 13b como espiral, para las corrientes parciales se generan en cada una caminos de circulación en forma de hélice a lo largo de la espiral.

50 Además, el sentido de giro del camino de circulación en forma de hélice de la espiral 13a es opuesto al sentido de giro del camino de circulación en forma de hélice de la espiral 13b. Mediante la suma de estas medidas, especialmente la múltiple subdivisión y agrupamiento de las corrientes parciales, caminos de circulación en forma de hélice así como modificación del sentido de giro de los caminos de circulación en forma de hélice se obtiene en conjunto un mezclado especialmente efectivo y la propiedad como elemento de aumento de presión.

55 En la figura 4b está representada la misma vista en perspectiva que en la figura 4a, sin embargo los elementos de separación están identificados solamente por sus bordes de manera que también se pueden apreciar bordes situados por detrás como líneas de puntos. Igualmente con esto puede apreciarse la posición de los elementos de separación en el interior de la envolvente del elemento de mezclado 8.

5 En el ejemplo de realización acorde con la figura 1 los conductos en el lado de aspiración de la bomba así como la válvula de aire 4 presentan diámetro interior de 2 mm (correspondiente a superficies de paso en sección transversal de aproximadamente 3,14 mm²). El elemento de mezclado presenta un diámetro interior de la superficie envolvente (símbolo de identificación X en la figura 3) de 3 mm, el elemento de separación 13a un espesor de aproximadamente 0,95 mm (símbolo de identificación Y en la figura 3). Con ello se obtiene en total para las superficies 16a y 16b una superficie de paso en sección transversal total de aproximadamente 4,26 mm². El conducto que aguas abajo se conecta al elemento de mezclado 8 hasta el calentador de paso 9 presenta un diámetro interior de 2,5 mm (correspondiente a una superficie de paso en sección transversal de aproximadamente 4,91 mm²). El calentador de paso presenta un diámetro interior de 3 mm (correspondiente a una superficie de paso en sección transversal de aproximadamente 7,07 mm²). Los conductos situados aguas abajo del calentador de paso presentan igualmente un diámetro interior de como mínimo 3 mm.

En acción conjunta con la bomba de engranajes se obtiene entre el punto de conexión 15 en el lado de entrada y el punto de conexión 17 en el lado de salida del elemento de mezclado 8 una diferencia de presión de aproximadamente 5 bar.

15 En las otras figuras están representados otros ejemplos de realización de un dispositivo acorde con el invento, en donde los mismos símbolos de identificación identifican elementos iguales o de igual acción. Para evitar repeticiones a partir de ahora solamente entraremos en las diferencias esenciales en el esquema de flujo:

20 El ejemplo de realización según la figura 5 no presenta ninguna zona de flujo paralela. La leche impulsada por la bomba 1 es conducida siempre a través del conducto a presión 5 en el cual está situado el elemento de mezclado 8, a través del calentador de paso 9, hacia la salida 11. Entonces, mediante desconexión del calentador de paso 9 se puede generar espuma de leche fría. El ejemplo de realización según la figura 6 presenta dos zonas de conducto paralelas en donde sin embargo solamente en la zona de conducto paralela con el calentador de paso 9 hay situado un elemento de mezclado 8. La otra zona de conducto paralela no presenta ni un elemento para aumentar la presión ni un calentador de paso y sirve solamente para la entrega de leche fría por la salida 11.

25 Aquí la bifurcación en el lado de presión de la bomba en dos zonas de conductos paralelos está construida como zona de conducto en Y y están previstas dos válvulas V1 y V2 de manera que por la apertura de una de las dos válvulas se puede seleccionar una de ambas zonas paralelas como camino de circulación. Como alternativa en lugar de la zona de conducto en Y se puede elegir también una válvula de dos vías de manera que se puede prescindir de las válvulas V1 y V2.

30 La figura 7 presenta un ejemplo de realización con un esquema de flujo similar al ejemplo de realización representado en la figura 6. Sin embargo en el ejemplo de realización según la figura 7 el elemento de mezclado 8 está situado en la zona de conducto paralela sin calentador de presión 9. Además en el calentador de presión 9 está integrado un punto de estrangulamiento. Con esto en la generación de espuma de leche fría el elemento de mezclado 8 sirve como elemento para aumentar la presión y en la generación de espuma de leche caliente el punto de estrangulamiento integrado en el calentador de paso 9 sirve como elemento para aumentar la presión.

Las figuras 8 y 9 muestran otros dos ejemplos de realización con un esquema de flujo comparable con el del primer ejemplo de realización según la figura 1.

40 Sin embargo en el ejemplo de realización según la figura 8 la reducción 12 según la figura 1 está sustituida por un segundo elemento de mezclado 8'. Igualmente la válvula de dos vías 6 está sustituida por dos válvulas V1 y V2 cada una de las cuales está situada aguas abajo de una bifurcación en Y del conducto a presión 5.

En el ejemplo de realización de la figura 9, por el contrario, está prevista una válvula de dos vías 6, como también en la figura 1, para poder seleccionar el camino de circulación a través del calentador de paso 9 o rodeando el calentador de paso 9 hasta la salida 11.

45 La figura 10 muestra otro ejemplo de realización con un esquema de flujo similar comparado con el primer ejemplo de realización según la figura 1. Aquí sin embargo están intercambiadas las posiciones del elemento de mezclado 8 y de la reducción 12.

50 La figura 11 muestra otro ejemplo de realización en el que están previstas una primera bomba 1a con una primera válvula de aire 4a la cual está situada en el lado de aspiración de la bomba, en donde por el lado de presión de la primera bomba 1a hay situado un elemento de mezclado 8. Mediante estos componentes se puede entregar espuma de leche fría en la salida 11. Además está prevista una segunda bomba 1b con una segunda válvula de aire 4b situada en el lado de aspiración de la segunda bomba 1b. Por el lado de presión de la segunda bomba 1b está previsto un elemento de mezclado 8 y aguas abajo del elemento de mezclado 8 un calentador de paso 9, de manera que con la segunda bomba 1b se puede entregar espuma de leche caliente en la salida 11. Con esto están previstos dos conductos de transporte para transportar leche desde el recipiente de leche 2. No se produce ninguna bifurcación de un conducto en dos zonas paralelas de conducto.

El ejemplo de realización según la figura 12 representa una variante del ejemplo de realización según la figura 11:

5 Aquí está previsto un conducto de transporte 18 común para transportar leche desde el recipiente de leche 2 mediante a elección la primera bomba 1a o la segunda bomba 1b. El conducto de transporte 18 se divide en un conducto de aspiración que está unido por el lado de aspiración con la primera bomba 1a y otro conducto de aspiración que está unido por el lado de aspiración con la segunda bomba 1b.

El ejemplo de realización según la figura 12 prevé, como también el ejemplo de realización según la figura 11, una válvula de aire para cada bomba. Como alternativa en lugar de la primera válvula de aire 4a y la segunda válvula de aire 4b puede estar situada una sola válvula de aire 4 común en el conducto de transporte 18.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para generar espuma de leche, con una bomba (1, 1a, 1b) para impulsar leche desde un recipiente de leche, una entrada de aire (4) y como mínimo un elemento para aumentar la presión, en donde el elemento para aumentar la presión está situado aguas abajo de la bomba y la entrada de aire está situada aguas arriba del elemento para aumentar la presión, en donde el elemento para aumentar la presión está construido como elemento de mezclado (8, 8') el cual en la dirección de paso presenta una superficie de paso en sección transversal que no disminuye, caracterizado por que la entrada de aire está situada en el lado de aspiración de la bomba (1, 1a, 1b) y la superficie de paso en sección transversal del elemento de mezclado (8, 8') por el lado de entrada corresponde como mínimo a la sección transversal de conducto de un conducto de unión situado entre la bomba (1, 1a, 1b) y el elemento de mezclado (8, 8').
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de mezclado (8,8') presenta como mínimo dos elementos de separación (13a, 13b) los cuales están contruidos para trabajar conjuntamente y están situados uno detrás de otro en el camino de circulación de un fluido circulante de tal manera que se produce una división en dos o varias corrientes parciales y un mezclado de las corrientes parciales del fluido circulante, especialmente por que en el fluido circulante por el camino de circulación está situado como mínimo un primer elemento de separación (13a) el cual elemento de separación (13a) está construido para dividir el fluido que entra en el elemento de mezclado (8, 8') en como mínimo una primera y una segunda corriente parcial y por qué en el camino de circulación del elemento de mezclado aguas abajo del primer elemento de separación hay situado un segundo elemento de separación (13b) el cual segundo elemento de separación (13b) está construido para dividir tanto la primera como también la segunda corriente parcial del primer elemento de separación (13a) y está construido trabajando conjuntamente con el primer elemento de separación (13a) de manera que una parte de la primera corriente parcial del primer elemento de separación (13a) se une con una parte de la segunda corriente parcial del primer elemento de separación (13a) en una nueva corriente parcial.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que los elementos de separación (13a, 13b) están contruidos adicionalmente para la formación de un camino de circulación en forma de hélice como mínimo parcialmente, de las corrientes parciales, especialmente por que el sentido de giro del camino de circulación en forma de hélice del primer elemento de separación es opuesto al sentido de giro del camino de circulación en forma de hélice del segundo elemento de separación.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que los elementos de separación (13a, 13b) están contruidos como elementos en espiral, en especial por que el elemento de mezclado (8, 8') está construido como mezclador en espiral, preferiblemente como mezclador en espiral estático.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que están previstos como mínimo 3, preferiblemente como mínimo 5 elementos de separación (13a, 13b) situados uno detrás de otro.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el camino de conducto entre bomba (1, 1a, 1b) y elemento de mezclado (8, 8') no está previsto ningún punto de estrangulamiento, especialmente por que en el camino de conducto entre bomba (1, 1a, 1b) y elemento de mezclado (8, 8') la superficie de paso en sección transversal no disminuye, más preferiblemente por que en el camino de conducto entre bomba (1, 1a, 1b) y una salida (11) para la espuma de leche, estando esta salida situada aguas abajo del elemento de mezclado, la superficie de paso en sección transversal no disminuye.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la bomba (1, 1a, 1b) está contruida como bomba de engranajes.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que para la generación de espuma de leche caliente o fría a elección, están previstas dos zonas de camino de circulación (7a, 7b), en donde en una primera de las zonas de camino de circulación (7a) está situado un calentador de paso (9).
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que en el lado de presión de la bomba (1) está prevista una bifurcación en ambas zonas de camino de circulación paralelas, en donde como mínimo en la segunda zona de camino de circulación (7b) paralela sin calentador de paso (9) está situado el elemento de mezclado (8'), en especial por que en la primera zona de camino de circulación (7a) paralela preferiblemente aguas arriba del calentador de paso está situado un segundo elemento para aumentar la presión, preferiblemente construido como un segundo elemento de mezclado (8).
10. Procedimiento para la generación de espuma de leche que comprende los siguientes pasos de procedimiento:
 - a. La impulsión de leche desde un recipiente mediante una bomba (1, 1a, 1b);
 - b. El aporte de aire a la leche y
 - c. Hacer recorrer la mezcla de leche – aire o la espuma de leche a través de un elemento para aumentar la presión en el lado de presión de la bomba (1, 1a, 1b);

- 5 en donde la entrada de aire (4) está situada en el lado de aspiración de la bomba (1, 1a, 1b) y donde como elemento para aumentar la presión se utiliza un elemento de mezclado (8, 8') el cual presenta una superficie de paso en sección transversal que no disminuye en la dirección de paso , superficie de paso en sección transversal que por el lado de aspiración corresponde como mínimo a la sección transversal de conducto de un conducto de unión situado entre bomba (1, 1a, 1b) y elemento de mezclado (8, 8').
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que la espuma de leche se genera a partir de leche refrigerada y a continuación es calentada a elección, especialmente mediante un calentador de paso (9).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 10 u 11, caracterizado por que en el elemento de mezclado (8, 8') se produce un mezclado esencialmente laminar.
- 10 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 10 a 12, caracterizado por que por el lado de presión de la bomba (1) la mezcla leche – aire es conducida a elección a través de un calentador de paso (9), en donde como mínimo en la generación de leche fría la mezcla de leche – aire es conducida a través del elemento de mezclado (8, 8') rodeando el calentador de paso.

Figura 1

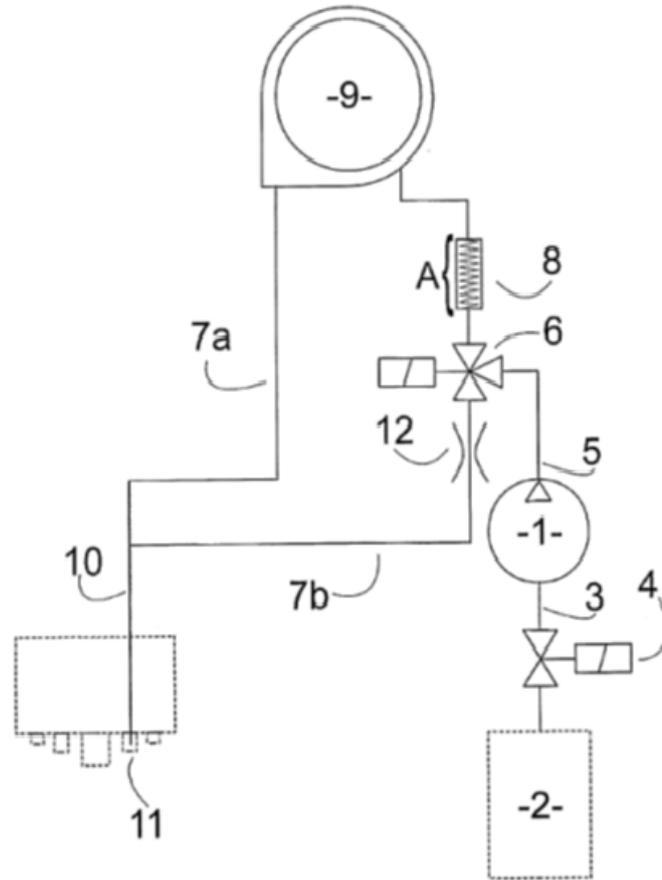


Figura 2

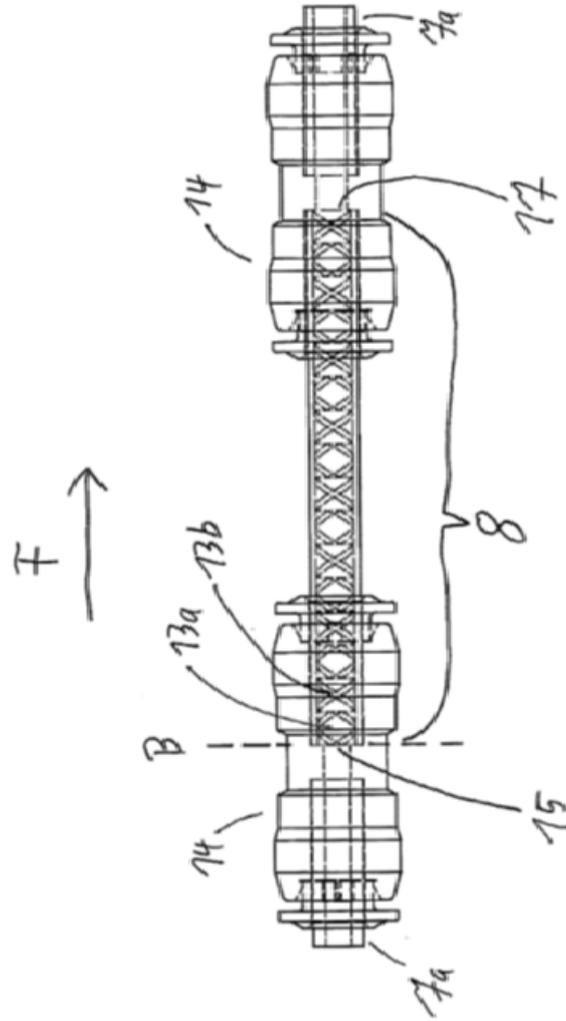


Figura 3

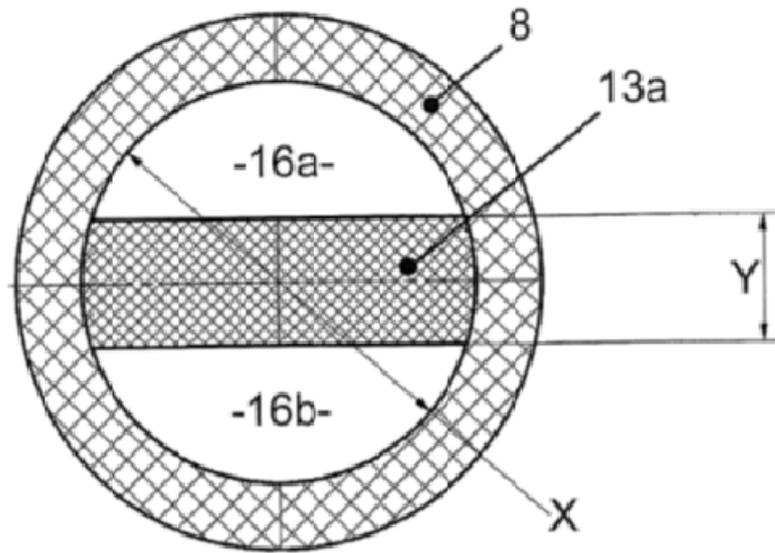


Figura 4

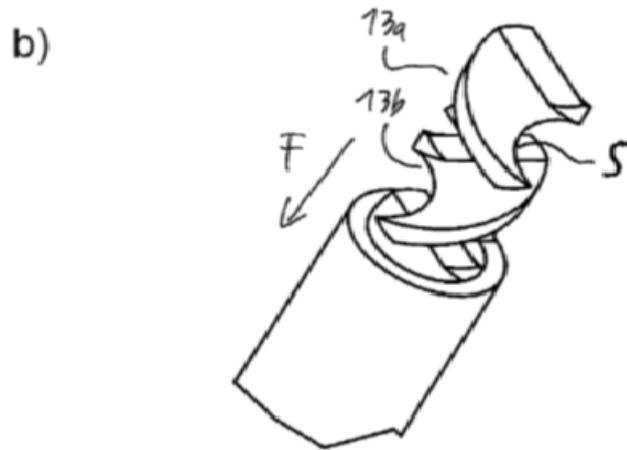
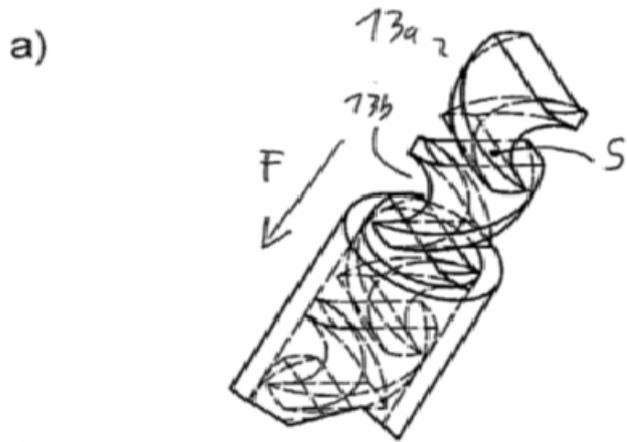


Figura 5

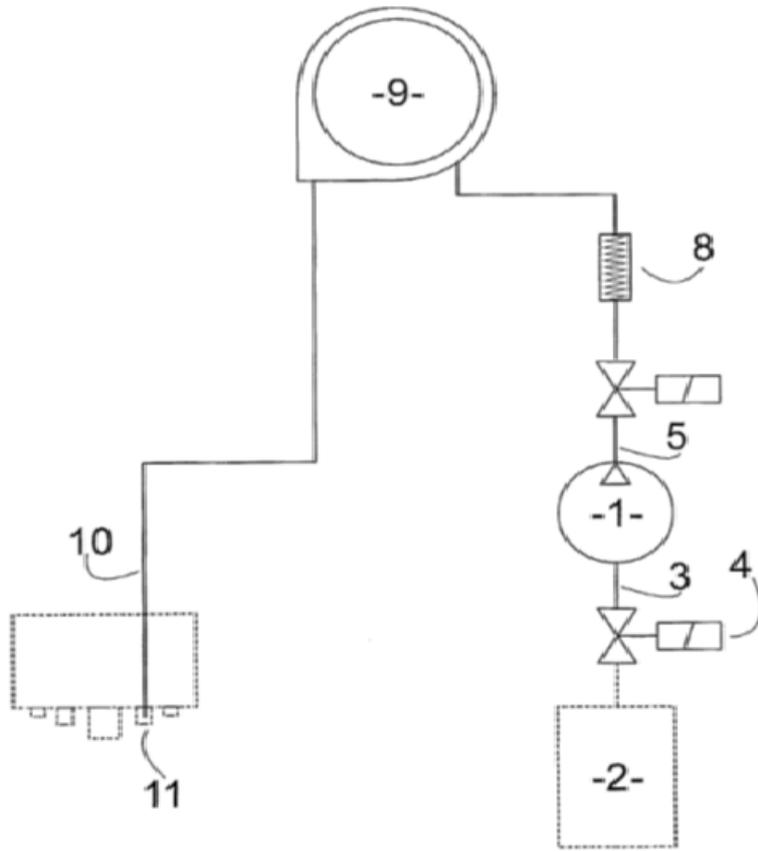


Figura 6

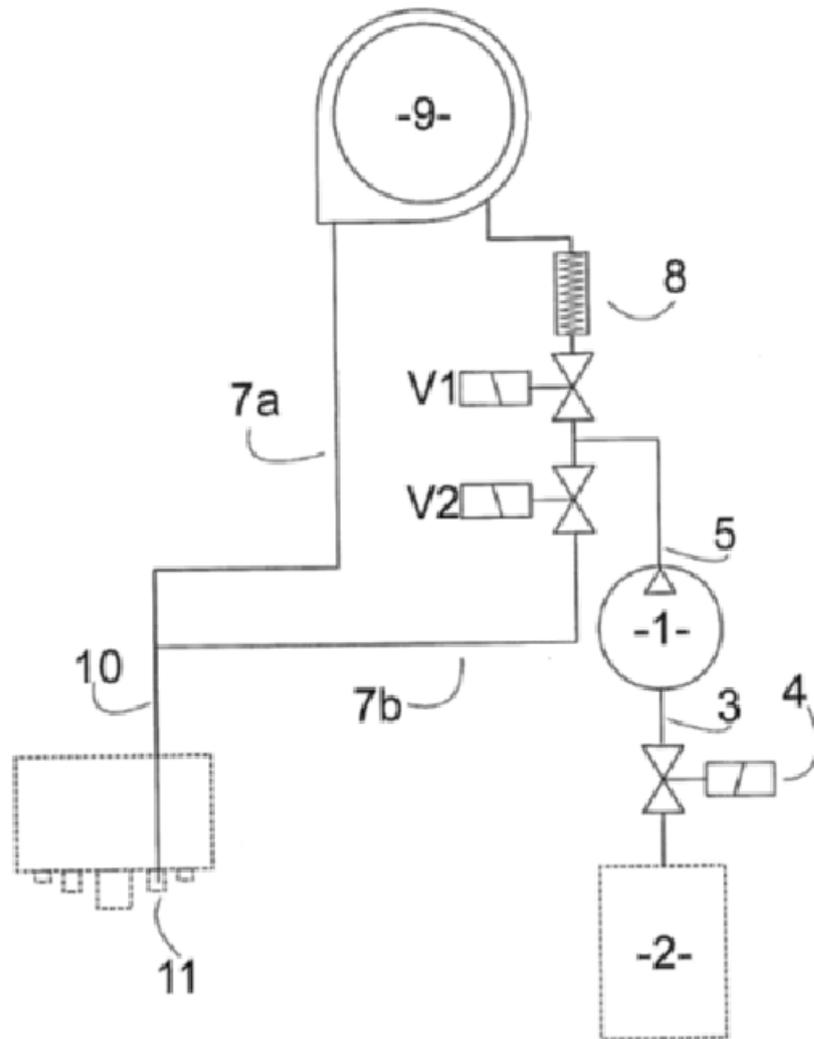


Figura 7

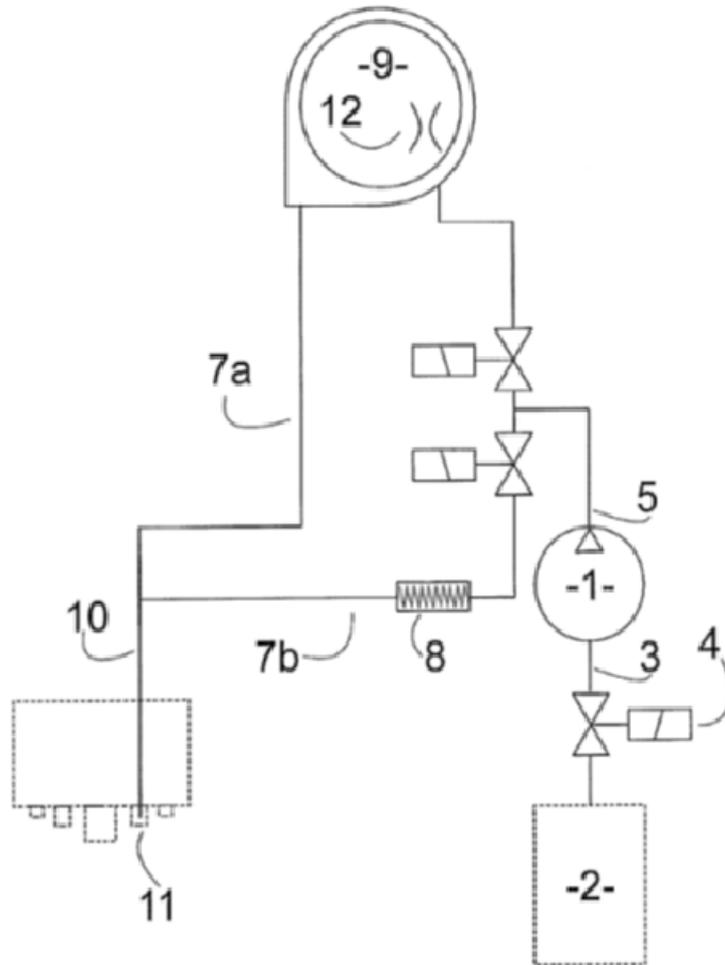


Figura 8

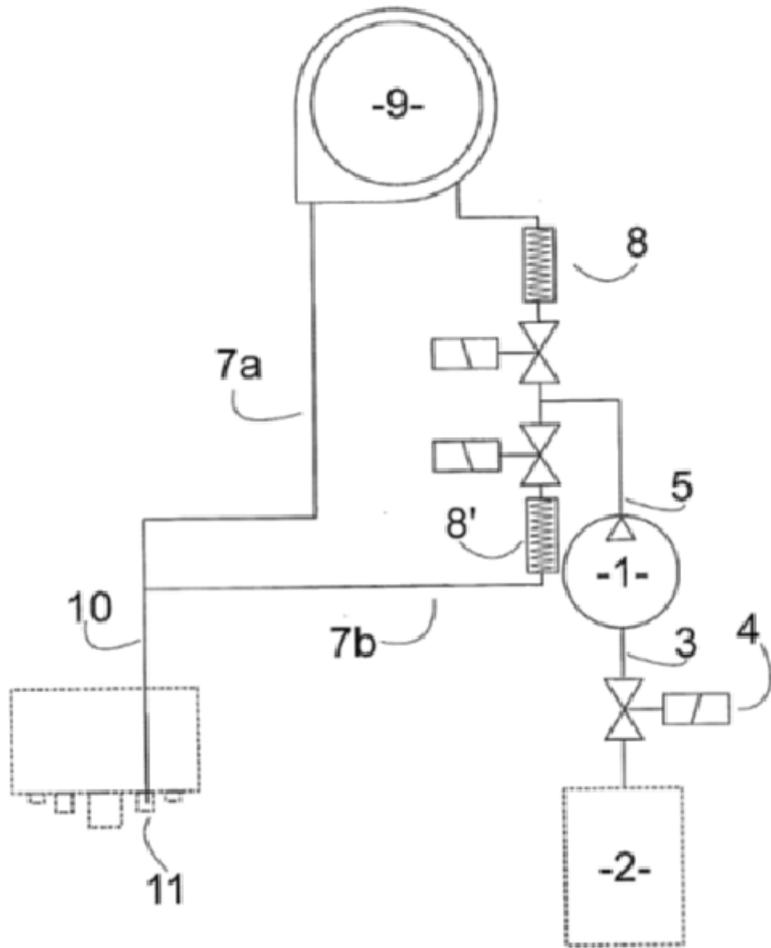


Figura 9

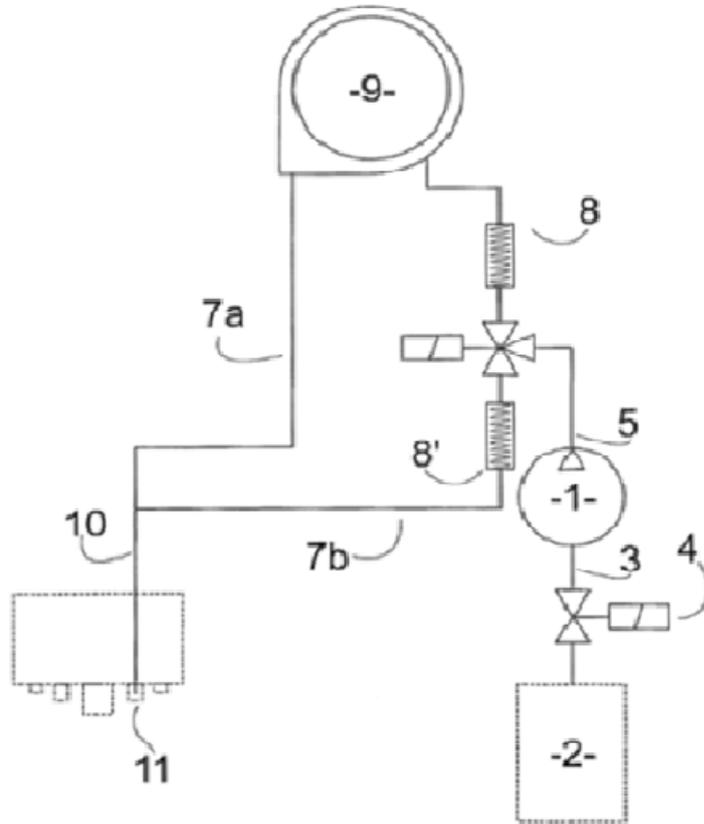


Figura 10

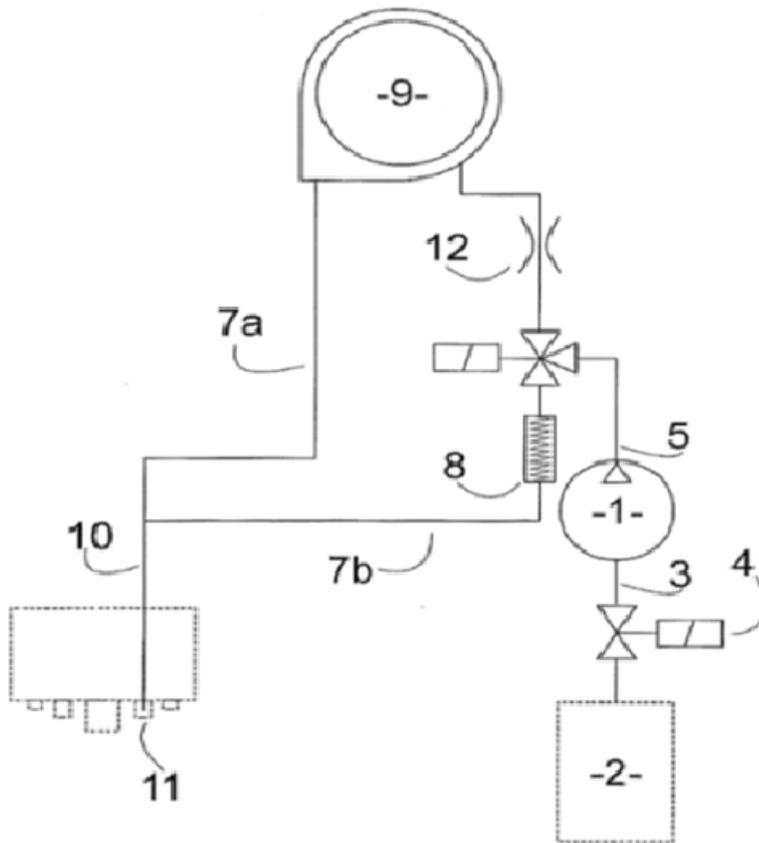


Figura 11

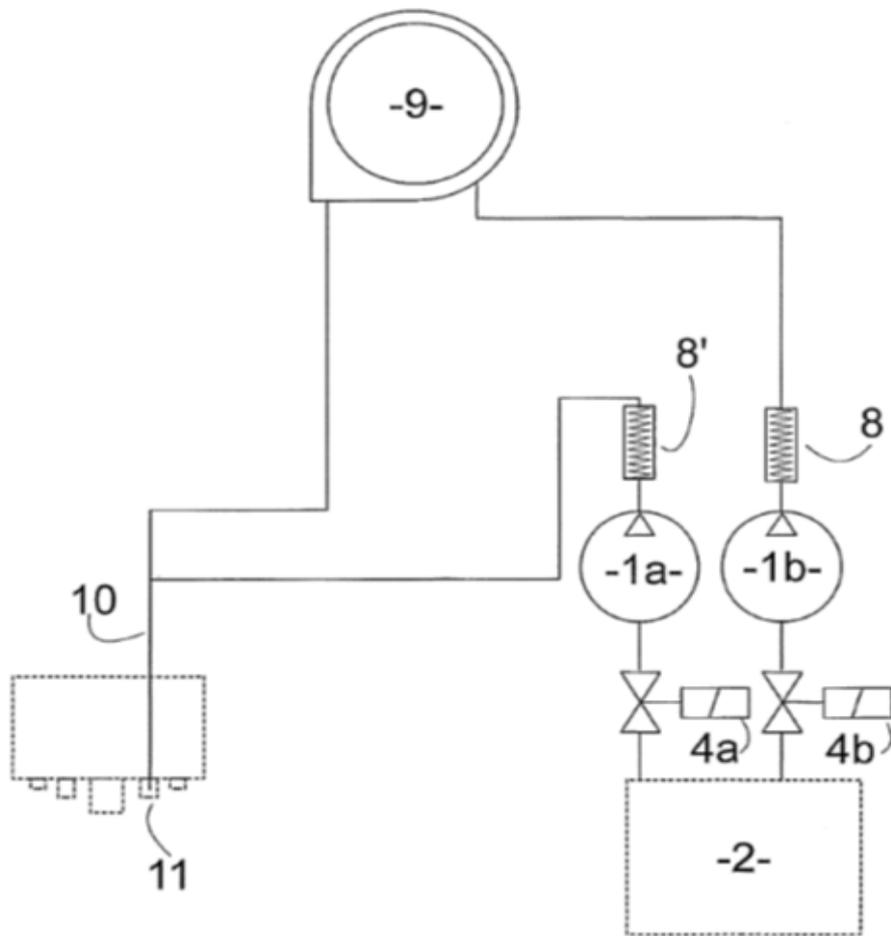


Figura 12

