

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 513**

51 Int. Cl.:

A47J 31/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2022** **PCT/IB2022/059827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.04.2023** **WO23062582**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2022** **E 22818104 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025** **EP 4415590**

54 Título: **Módulo de leche para preparar bebidas lácteas**

30 Prioridad:

15.10.2021 EP 21203004
11.10.2022 IT 202200020949

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.03.2025

73 Titular/es:

VEA GROUP S.P.A. (100.00%)
Via Monte Grappa, 7
24121 Bergamo, IT

72 Inventor/es:

CERIANI, ALESSANDRO;
IEMMA, LORENZO y
FERRANTE, ANTONELLO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 008 513 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

Módulo de leche para preparar bebidas lácteas

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un módulo de leche para preparar bebidas lácteas calientes o frías, espumadas o no espumadas, a partir de leche líquida de origen animal o vegetal.

- 10 Este tipo de módulos de leche se usa como unidades independientes o, más comúnmente, se usa junto con o integrado en, máquinas para preparar bebidas a base de café para formar con las mismas una unidad de preparación de múltiples productos.

Estado de la técnica

- 15 Un módulo de leche del tipo especificado anteriormente normalmente comprende un conducto de leche, que se extiende desde un recipiente de leche líquida hasta una boquilla dispensadora de bebidas y comprende: una bomba de leche para aspirar la leche del recipiente, una entrada de aire para permitir la introducción de aire en el conducto de leche por el lado de aspiración de la bomba, un dispositivo espumador dispuesto aguas abajo de la bomba de leche, y un dispositivo de calentamiento dispuesto normalmente entre el dispositivo espumador y la boquilla dispensadora de bebidas.

- 20 En uso, se introduce una cantidad determinada de aire en el flujo de leche aspirado desde el recipiente, y la mezcla resultante de leche y aire se suministra a presión al dispositivo espumador para que la espume y, a continuación, si fuera necesario, la caliente el dispositivo de calentamiento.

- 25 Comúnmente, el dispositivo espumador comprende una restricción de flujo, por ejemplo, formado por una boquilla fija o por una válvula de mariposa fija o ajustable. El dispositivo de calentamiento normalmente comprende ser un calentador de paso continuo, que puede ser un calentador eléctrico o un intercambiador de calor. En otros casos, la leche o la mezcla de leche y aire se calienta inyectando un flujo de vapor en el conducto de leche.

- 30 Como saben los expertos en la materia, la cantidad de aire introducida en el conducto de leche representa un parámetro indispensable para la preparación de bebidas espumadas que tienen en las tazas elevadas exigencias tanto desde un punto de vista organoléptico como estético. Por este motivo, en las últimas décadas se ha asistido a una evolución de los sistemas tradicionales basados en un control de aire ENCENDIDO/APAGADO, en donde la entrada de aire se abre o se cierra mediante una electroválvula con un caudal fijo, dependiendo de si se desea obtener una bebida espumosa o no, hacia sistemas más sofisticados capaces de controlar proporcionalmente la introducción de aire en el conducto de leche, de modo que se puedan suministrar cantidades variables de aire según la bebida que se vaya a preparar.

- 35 Uno de los sistemas más comúnmente usados para controlar proporcionalmente la cantidad de aire consiste en aspirar aire del entorno exterior mediante la acción de la bomba de leche y, antes de introducir el aire aspirado en el conducto de leche, ajustar electrónicamente el caudal de aire mediante una electroválvula proporcional. Normalmente, la electroválvula está controlada por una unidad de control electrónico del módulo de leche según algoritmos de control de bucle cerrado o de bucle abierto ampliamente conocidos en el sector, en función de diversos parámetros de funcionamiento, tal como el tipo de leche, la temperatura de la leche fría o de la mezcla de leche y aire, la velocidad de la bomba de leche, etc.

- 40 Algunos sistemas que usan una electroválvula proporcional para ajustar el caudal de aire se divulgan a modo de ejemplo en los siguientes documentos del estado de la técnica:

- 45 EP 3 181 021 A1 (Steiner Weggis), en el que la cantidad de aire se ajusta mediante una electroválvula proporcional para obtener una consistencia determinada de la espuma de leche. La electroválvula proporcional de aire está controlada por una unidad de control electrónico en función de la medición de algunos parámetros de funcionamiento, tal como el tipo de leche, la temperatura de la leche en el recipiente de leche y la temperatura de la mezcla caliente de leche y aire;

- 50 EP 3 039 999 B1 y EP 3 040 000 A1 (Cimbali), en los que la cantidad de aire se ajusta mediante una electroválvula proporcional controlada por una unidad de control electrónico según un programa predeterminado almacenado en la unidad de control electrónico;

- 55 EP 3 426 110 B1 (Douwe Egberts), en el que la cantidad de aire se ajusta mediante una electroválvula proporcional controlada por una unidad de control electrónico en función de la temperatura medida por un sensor dispuesto adyacente a la entrada de la leche o en ella;

- 60 WO 2017/155403 A1 (Douwe Egberts), en el que la cantidad de aire se ajusta mediante una electroválvula controlada

por una unidad de control electrónico según el tipo de bebida que se vaya a producir; WO 2017/155403 A1 divulga un módulo de leche para preparar bebidas lácteas calientes o frías, espumadas o no espumadas a partir de leche líquida; el módulo de leche comprende un conducto de leche que se extiende desde un recipiente de leche hasta una salida de dispensación de leche; y un conducto de aire que se extiende desde una fuente de aire y desemboca en el conducto de leche; el conducto de leche comprende una bomba de leche para aspirar la leche del recipiente de leche, una restricción de flujo dispuesta en un lado de distribución de la bomba de leche y un calentador de leche; el módulo de leche comprende además una electroválvula proporcional de aire dispuesta a lo largo del conducto de aire; y una unidad de control electrónico.

- 10 EP 3 277 140 A1 (Breville), en el que el aire presurizado distribuido por una bomba de aire se inyecta en una trayectoria de flujo de inyección de aire que desemboca en una trayectoria de flujo de vapor.

Objeto y resumen de la invención

- 15 El objetivo de la presente invención es proporcionar un módulo de leche para preparar bebidas, en particular leche espumada o no espumada, que permita ajustar con precisión la cantidad de aire alimentado al conducto de leche para mejorar las cualidades organolépticas y estéticas de la bebida con respecto a los sistemas de la técnica anterior.

20 Según la presente invención, se proporciona un módulo de leche para preparar bebidas, en particular, leche espumada o no espumada, como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

- 25 La Figura adjunta muestra un diagrama hidráulico de una realización preferida de un módulo de leche de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

- 30 La presente invención se describirá ahora en detalle con referencia a las figuras adjuntas para permitir que un experto en la materia la entienda, la produzca y la use. Diversas modificaciones de las realizaciones descritas serán inmediatamente evidentes para los expertos en la materia y los principios genéricos descritos pueden aplicarse a otras realizaciones y aplicaciones sin desviarse del ámbito de protección de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

- 35 En la Figura adjunta, el número de referencia **1** hace referencia, en conjunto, a un módulo de leche **1** para producir bebidas lácteas calientes o frías, espumadas o no espumadas, partiendo de una leche líquida de origen animal o vegetal.

- 40 Dependiendo de su aplicación, el módulo de leche **1** puede configurarse para funcionar como módulo de leche independiente o puede conectarse a una o más máquinas automáticas de preparación de bebidas, por ejemplo, cafeteras, para formar una unidad integrada de producción de múltiples productos.

- 45 El módulo de leche **1** comprende un conducto de leche **3** que se extiende desde un recipiente de leche **4**, preferentemente, alojado en un refrigerador (no mostrado) diseñado para mantener la leche a una temperatura entre 3 °C y 5 °C, hasta una boquilla dispensadora de leche **5** dispuesta en un compartimento de llenado de tazas (no mostrado).

- 50 El conducto de leche **3** comprende, sucesivamente, una bomba de leche **6** para aspirar leche del recipiente de leche **4**, una restricción de flujo **7** dispuesta en un lado de distribución de la bomba de leche **6** y un calentador de paso continuo **8** de leche.

En una realización diferente no mostrada, la restricción de flujo **7** podría disponerse aguas abajo del calentador de leche **8**.

- 55 Convenientemente, la bomba de leche **6** es una bomba de desplazamiento rotativo, preferentemente, una bomba de engranajes.

La restricción de caudal **7** puede estar formada por una boquilla fija o por un deflector o válvula de mariposa fija o ajustable.

- 60 Convenientemente, el calentador **8** es un calentador eléctrico, preferentemente un calentador de inducción electromagnética.

- 65 En una realización diferente no mostrada, el calentador de leche **8** podría ser un intercambiador de calor o un calentador de vapor para inyectar un chorro de vapor directamente en el flujo de leche o indirectamente calentando un conducto de leche.

El módulo de leche **1** comprende además un conducto de aire **9** que se extiende desde una fuente de aire, habitualmente, un entorno externo, a través de un filtro de aire **10** y que desemboca en el conducto de leche **3** en un punto del mismo en el lado de aspiración de la bomba de leche **6**, de modo que, en uso, el funcionamiento de la bomba de leche **6** haga que, además de la aspiración de la leche del recipiente de leche **4**, también aspire un flujo de aire hacia el conducto de leche **3**.

En una realización diferente, el conducto de aire **9** podría desembocar en un punto del conducto de leche **3** del lado de distribución de la bomba de leche **6**, aguas arriba de la restricción de flujo **7** y suministrado por un compresor de aire.

La restricción de flujo **7** define un estrechamiento localizado de la sección transversal del conducto de leche **3** aguas abajo de la bomba de leche **6** de tal manera que, en uso, la mezcla de leche y aire que fluye por la misma sufre una rápida compresión y una subsecuente rápida expansión que transforma, según un principio bien conocido por los expertos en la materia, la mezcla de leche y aire en leche espumada.

El módulo de leche **1** comprende además una electroválvula de tres vías **11** en una entrada del conducto de leche **3** para poner selectivamente el conducto de leche **3** en comunicación fluidica con el recipiente de leche **4**, en una configuración normal de preparación de bebidas y con un conducto de agua **12** en una configuración de lavado.

El módulo de leche **1** comprende además una electroválvula de desvío de tres vías **13** aguas abajo del calentador de paso continuo **8** para poner selectivamente el conducto de leche **3** en comunicación fluidica con la boquilla dispensadora de leche **5** en la configuración de preparación de bebidas y con un recipiente de aguas residuales **14** a través de un conducto de descarga **15** en la configuración de lavado.

Con el fin de ajustar la cantidad de aire que se introduce en el conducto de leche **3**, el módulo de leche **1** comprende, además:

- una electroválvula proporcional de aire **16** dispuesta a lo largo del conducto de aire **9**, aguas abajo del filtro de aire **10**;
- un sensor de presión **17** dispuesto a lo largo del conducto de leche **3**, en el lado de distribución de la bomba de leche **6**, entre el lado de distribución y la restricción de flujo **7**, para medir y emitir una salida eléctrica indicativa de la presión medida de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6**; y
- una unidad de control electrónico **18** en comunicación con, en particular, conectado eléctricamente al sensor de presión **17** para recibir la salida eléctrica del mismo y la electroválvula proporcional de aire **16** para suministrar comandos eléctricos a la misma, y programado para controlar el funcionamiento de la electroválvula proporcional de aire **16** en función de la presión de la mezcla de leche y aire medida por el sensor de presión **17**, para hacer que el módulo de leche **1** produzca bebidas lácteas que tengan una alta calidad tanto organoléptica como estética, en concreto, que contengan la cantidad correcta de leche y que una capa superior de espuma de leche tenga una altura y una consistencia adecuadas.

En una realización diferente no mostrada, el sensor de presión **17** podría disponerse aguas abajo de la restricción de flujo **7** o aguas abajo del calentador de leche **8**.

En una realización adicional no mostrada, el sensor de presión **17**, en lugar de ser un sensor físico dispuesto a lo largo del conducto de leche **3**, podría ser un sensor virtual implementado por la unidad de control electrónico **18** para estimar la presión de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6** en función de una absorción de corriente eléctrica de la bomba de leche **6**, que, por lo tanto, debería medirse con este fin mediante las tecnologías disponibles conocidas.

Para controlar el funcionamiento de la electroválvula proporcional de aire **16**, en una realización, la unidad de control electrónico **18** está programada para:

- almacenar datos representativos de al menos un perfil de presión objetivo **P** indicativo de un desarrollo temporal de una presión objetivo de la mezcla de leche y aire que se desea obtener en el conducto de leche **3**, aguas abajo de la bomba de leche **6**; y
- controlar en bucle cerrado la electroválvula proporcional de aire **16** en función de una desviación entre la presión medida de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6** medida por el sensor de presión **17** y la presión objetivo de la mezcla de leche y aire que se vaya a obtener y representada por el perfil de presión objetivo **P**.

En una realización, el perfil de presión objetivo **P** es constante a lo largo del tiempo para hacer que se controle la electroválvula proporcional de aire **16** para mantener una presión constante de la mezcla de leche y aire en el conducto de leche **3**, aguas abajo de la bomba de leche **6**.

En una realización diferente, el perfil de presión **P** tiene un desarrollo variable en el tiempo para hacer que se controle la electroválvula proporcional de aire **16** para que la presión de la mezcla de leche y aire en el conducto de leche **3**, aguas abajo de la bomba de leche **6**, tenga un desarrollo temporal similar al del perfil de presión objetivo **P**.

A modo de ejemplo, un perfil de presión objetivo **P** con un desarrollo variable en el tiempo podría tener una tendencia según una línea discontinua, formada por una pluralidad de segmentos sustancialmente rectos que comprende un primer segmento con una primera duración, en el que la presión objetivo aumenta a partir de un valor inicial, por ejemplo, 1 bar, hasta un valor final, por ejemplo, 4 bar, en un intervalo de tiempo determinado; un segundo segmento con una segunda duración, en el que la presión objetivo permanece sustancialmente constante durante un intervalo de tiempo determinado; y un tercer segmento con una tercera duración, en el que la presión objetivo vuelve al valor inicial en un intervalo de tiempo determinado.

En una realización diferente, la unidad de control electrónico **18** está programada para almacenar datos representativos de diferentes perfiles de presión objetivo **P**, cada uno de los cuales puede asociarse convenientemente con una bebida láctea respectiva que puede ser producida por el módulo de leche **1** y que puede ser seleccionada por un usuario a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI) mostrada en una pantalla de una máquina automática de preparación de bebidas con la que el módulo lácteo **1** está asociado o en la que está integrado.

En una realización, la unidad de control electrónico **18** está programada para emitir comandos eléctricos para la electroválvula proporcional de aire **16** mediante la implementación, por ejemplo, de un controlador proporcional-derivativo (PD).

Se entiende que se pueden implementar controladores distintos a los indicados y que los expertos en la materia puedan considerar adecuados para este fin.

Con el fin de controlar el funcionamiento de la electroválvula proporcional de aire **16**, la unidad de control electrónico **18** está programada para:

- comparar la salida eléctrica del sensor de presión **17** con el perfil de presión objetivo **P**;
- siempre que la presión medida de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6** no se desvíe de la presión objetivo una cantidad superior a un umbral determinado de tolerancia, por ejemplo, $\pm 0,2$ bar, no se realiza ningún ajuste en la electroválvula proporcional de aire **16**;
- cuando, en cambio, la presión medida de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6** se desvía de la presión objetivo una cantidad superior al umbral de tolerancia mencionado anteriormente, se interviene en la electroválvula proporcional de aire **16** aumentando o reduciendo la sección de flujo de aire una cantidad (en porcentaje) proporcional a la desviación de la presión medida con respecto a la presión objetivo, dependiendo de si la presión medida de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6** es inferior o, respectivamente, superior a la presión objetivo una cantidad superior al umbral de tolerancia mencionado anteriormente.

Para comparar la salida eléctrica del sensor de presión **17** con el perfil de presión objetivo **P**, la unidad de control electrónico **18** está programada para muestrear la salida eléctrica del sensor de presión **17** a una frecuencia de muestreo determinada, p. ej., cada segundo, y comparar las muestras de la salida eléctrica del sensor de presión **17** con los correspondientes valores almacenados del perfil de presión objetivo **P**.

Después de cada intervención de ajuste de la electroválvula proporcional de aire **16**, la unidad de control electrónico **18** está programada para esperar un intervalo de transición de presión antes de comprobar si debe realizarse una nueva intervención de ajuste de la electroválvula proporcional de aire **16**.

En función de lo que se ha descrito, se pueden apreciar las ventajas que la presente invención permite obtener.

En particular, la presente invención permite definir y establecer un perfil de presión de la mezcla de leche y aire aguas abajo de la bomba de leche **6**, que se reproduce a lo largo de la dispensación de la bebida y que permite al módulo de leche **1** producir bebidas lácteas que tengan una alta calidad tanto organoléptica como estética, en concreto, que contengan la cantidad correcta de leche y que la capa superior de espuma de leche tenga una altura y una consistencia adecuadas.

Además, la presente invención permite identificar y señalar la ausencia de leche en el conducto de leche **3** aguas abajo de la bomba de leche **6**, indicando así que el recipiente de leche **4** está vacío.

Además, la presente invención permite diagnosticar y señalar cualquier anomalía en el módulo de leche, por ejemplo, un fallo de la bomba de leche.

Por último, es evidente que se pueden hacer varias modificaciones en las realizaciones descritas y mostradas sin apartarse por ello del ámbito de la presente invención, como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, en una realización diferente no mostrada, podría introducirse aire en el conducto de aire **9** mediante una fuente de aire comprimido, por ejemplo, un compresor de aire, controlada electrónicamente por la unidad de control electrónico **18**. En esta realización, la electroválvula proporcional de aire **16** podría omitirse y la cantidad de aire introducida en el conducto de leche **9** podría ajustarse mediante un control adecuado de la fuente de aire comprimido, en el ejemplo considerado, la velocidad del compresor de aire. Como alternativa, la electroválvula proporcional de aire **16** podría mantenerse y disponerse aguas abajo de la fuente de aire comprimido para ajustar con gran precisión la

cantidad de aire introducida en el conducto de leche **3**.

Se podría disponer un calentador a lo largo del conducto de aire **9** para calentar adecuadamente el aire introducido en el conducto de leche **3**.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de leche (1) para preparar bebidas lácteas calientes o frías, espumadas o no espumadas a partir de leche líquida;
- 5 el módulo de leche (1) comprende un conducto de leche (3) que se extiende desde un recipiente de leche (4) hasta una boquilla dispensadora de leche (5);
 - y un conducto de aire (9) que se extiende desde una fuente de aire y desemboca en el conducto de leche (3);
 - el conducto de leche (3) comprende una bomba de leche (6) para aspirar la leche del recipiente de leche (4), una restricción de flujo (7) dispuesta en un lado de distribución de la bomba de leche (6) y un calentador de leche (8);
- 10 el módulo de leche (1) comprende además una electroválvula proporcional de aire (16) dispuesta a lo largo del conducto de aire (9); un sensor de presión (17) para medir y emitir una salida indicativa de una presión de la mezcla de leche y aire en el conducto de leche (3) aguas abajo de la bomba de leche (6); y una unidad de control electrónico (18) en comunicación con el sensor de presión (17) para recibir la salida del mismo y con la electroválvula proporcional de aire (16) para controlar su funcionamiento;
- 15 con el fin de controlar el funcionamiento de la electroválvula proporcional de aire (16), la unidad de control electrónico (18) está configurada para:
 - almacenar datos representativos de al menos un perfil de presión objetivo (P) indicativo de un desarrollo temporal de una presión objetivo de la mezcla de leche y aire que se desea obtener en el conducto de leche (3), aguas abajo de la bomba de leche (6); y
 - 20 - controlar en bucle cerrado la electroválvula proporcional de aire (16) en función de la presión de la mezcla de leche y aire medida por el sensor de presión (17) y el perfil de presión objetivo (P).
2. El módulo de leche (1) de la reivindicación 1, en donde el sensor de presión (17) es un sensor físico dispuesto a lo largo del conducto de leche (3), en el lado de distribución de la bomba de leche (6).
- 25 3. El módulo de leche (1) de la reivindicación 1, en donde el sensor de presión (17) es un sensor virtual diseñado para medir y emitir una salida indicativa de la presión de la mezcla de leche y aire en el conducto de leche (3) aguas abajo de la bomba de leche (6) en función de una corriente eléctrica absorbida por la bomba de leche (6).
- 30 4. El módulo de leche (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil de presión objetivo almacenado (P) es tal que hace que se controle la electroválvula de aire proporcional (16) para hacer que la presión de la mezcla de leche y aire en el conducto de leche (3), aguas abajo de la bomba de leche (6), tenga un desarrollo sustancialmente constante a lo largo del tiempo.
- 35 5. El módulo de leche (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el perfil de presión objetivo almacenado (P) es tal que hace que se controle la electroválvula de aire proporcional (16) para hacer que la presión de la mezcla de leche y aire en el conducto de leche (3), aguas abajo de la bomba de leche (6), tenga una evolución variable a lo largo del tiempo.
- 40 6. El módulo de leche (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control electrónico (18) está configurada además para almacenar diferentes perfiles de presión objetivo (P), cada uno de los cuales está asociado con una bebida láctea respectiva que puede ser producida por el módulo de leche (1).
- 45 7. El módulo de leche (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control electrónico (18) está configurada además para controlar la electroválvula proporcional de aire (16) mediante la implementación de un controlador proporcional-derivativo (PD).
8. Máquina automática de preparación de bebidas que comprende el módulo de leche (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

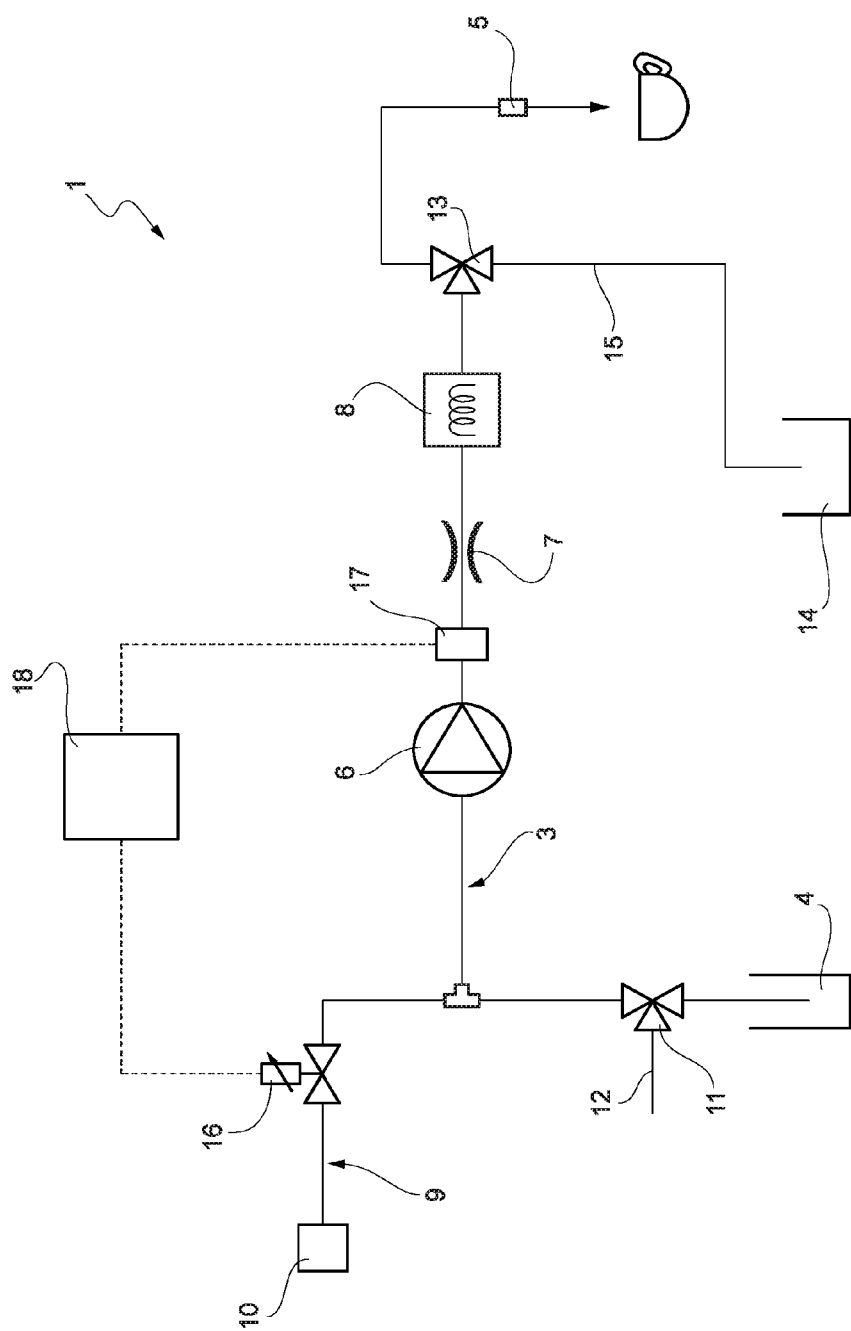


FIG. 1