

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 741**

51 Int. Cl.:

**A47J 31/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2017 PCT/NL2017/050147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17155401**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2017 E 17715818 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3426110**

54 Título: **Unidad y método para espumar fluidos**

30 Prioridad:

**09.03.2016 NL 2016402**

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

**29.10.2020**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)  
Vleutensevaart 35  
3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:

**DEES, HENDRIK JOHAN**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 790 741 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

Unidad y método para espumar fluidos

5 La invención se refiere a una unidad y un método para espumar un fluido

Antecedentes

10 Los dispositivos para espumar fluidos, como leche o sustituto de leche en polvo, son muy conocidos en la técnica, por ejemplo en las patentes US 20130145936 y EP 2.120.656 B1.

15 La patente US2013/0145936 describe, en la Figura 4, un aparato para espumar leche que incluye un recipiente de leche fría y un conducto de suministro de leche que incluye una bomba de leche. La leche se calienta y se espuma mezclando la leche en una cámara de espumar con una mezcla de aire/vapor suministrada por un generador de vapor que se alimenta de agua y aire. El aire se suministra al generador de vapor desde una fuente de aire comprimido por medio de un conducto de aire que incluye una válvula. El sistema incluye un sensor de temperatura que está colocado en el recipiente de leche y también un dispositivo de control que se puede conectar a algunos o todos los elementos del aparato espumador que pueden ser controlados y/o regulados. En el aparato conocido, la leche se espuma y se calienta con una mezcla de vapor/aire.

20 La patente EP 2.120.656 B1 describe un dispositivo para la producción de espuma de leche o bebidas lácteas. El dispositivo comprende un recipiente que contiene leche fría para suministrarla a la unidad para formar espuma y una bomba que puede ponerse en conexión de fluidos con el recipiente por medio de un conducto de leche de manera que la leche fría pueda extraerse del recipiente a la bomba. El dispositivo también comprende un conducto de aire con una entrada de aire y una salida de aire, la última de las cuales emana en el conducto de leche. El dispositivo comprende además una unidad de válvula que está configurada para suministrar una cantidad de aire al canal de fluido para formar la mezcla de fluido/aire. La bomba está conectada a una restricción para espumar la mezcla de leche/aire que se suministra a la restricción por la bomba. Corriente abajo de la restricción se instala una unidad de válvula en el conducto de leche. En un primer estado de la unidad de válvula, la leche espumada se suministra y se dispensa desde el conducto de salida de leche a través de una salida de leche. En el segundo estado de la unidad de válvula, la leche espumada se lleva a través de un conducto de leche paralelo que incluye un calentador para calentar la leche espumada antes de que se suministre y se dispense desde la salida.

35 Resúmen

Una desventaja del dispositivo conocido de la técnica anterior es que la leche espumada no tiene una calidad constante. Los inventores han establecido que un factor importante que provoca la calidad inconstante es la temperatura del producto lácteo que espumar. La leche UHT a una temperatura ambiente conduce a un producto final espumado distinto que la misma leche UHT que se ha enfriado en un refrigerador.

40 La invención está dirigida a proporcionar una unidad con la que se pueda dispensar un fluido espumado con una calidad constante y relativamente alta. Para ello, la unidad comprende:

- una unidad de suministro de aire que incluye una fuente de aire y un canal de aire que tiene una entrada de aire y un extremo corriente abajo, estando la fuente de aire conectada a la entrada de aire, en donde la unidad de suministro de aire está configurada para controlar el flujo de aire que se suministra al extremo corriente abajo;
- un canal de fluido que se extiende desde una entrada de fluido a una salida de fluido; incluyendo el canal de fluido posteriormente:
  - ~ un primer sensor de temperatura que está colocado adyacente o en la entrada de fluido y que está configurado para generar una primera señal de temperatura que está asociada a una temperatura detectada del fluido adyacente o en la entrada de fluido;
  - ~ un punto de emanación de entrada de aire al que está conectado el extremo corriente abajo del canal de aire;
  - ~ una unidad espumadora que incluye una bomba;
  - ~ un calentador;
- y en donde la unidad comprende:
  - una unidad de controlador electrónico configurada para:
    - ~ recibir la primera señal de temperatura, y
    - ~ controlar la unidad de suministro de aire controlable en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal de fluido.

60 El fluido puede ser, por ejemplo, varios tipos de leche, leche de almendra, leche con chocolate, leche de cabra, leche concentrada, leche de soja, etc. La ventaja de la unidad según la invención es que la relación entre el fluido y el aire en la mezcla de fluido/aire se adapta a la temperatura del fluido que se proporciona en la entrada de fluido. Esto se hace por medio de la unidad de controlador electrónico que, en función de la información proporcionada por el sensor de temperatura, regula la unidad de suministro de aire controlable y con ello la cantidad de aire que se añade al fluido presente en el canal de fluido. La regulación de la cantidad de aire que se suministra al fluido puede compensar las variaciones de temperatura del fluido que se suministra. De este modo, se puede obtener una calidad constante del fluido

espumado desde la salida de fluido. En función del deseo del consumidor, la espuma de leche puede ser húmeda, es decir, más leche por volumen de espuma, o seca, es decir, menos leche por volumen de espuma. De forma adicional, la temperatura de la espuma puede variar, por ejemplo, espuma fría o espuma caliente. Además, la cantidad de espuma que se dispensa puede variar. Para ello, se pueden programar diversas recetas en la unidad de controlador electrónico.

5 La temperatura del fluido adyacente o en la entrada de fluido puede estar dentro de un intervalo de temperaturas, en donde el intervalo de temperaturas se extiende desde una temperatura relativamente baja hasta una temperatura relativamente alta. El flujo de aire que puede suministrarse puede estar dentro de un intervalo de flujos, en donde el intervalo de flujos se extiende desde un flujo relativamente pequeño a un flujo relativamente grande. El flujo se define como volumen suministrado por tiempo y puede, por ejemplo, expresarse en ml/s. En una realización, la unidad de controlador electrónico puede configurarse para controlar la unidad de suministro de aire controlable de manera que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente baja dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente bajo en el intervalo de flujos y que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente alta dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente alto en el intervalo de flujos. En otras palabras cuando, durante el uso, el sensor de temperatura detecta una temperatura relativamente alta cerca o en la entrada de fluido, la unidad de controlador electrónico puede aumentar el flujo de aire que se suministra al fluido en el canal de fluido para que sea relativamente alto. Por el contrario, el flujo de aire puede reducirse cuando la temperatura del fluido cerca o en la entrada de fluido es relativamente baja en el intervalo de temperaturas, de manera que una cantidad de aire que se suministra al fluido en el canal de fluido sea relativamente baja en el intervalo en el que puede suministrarse al canal de fluido. La unidad de controlador electrónico, basada en la temperatura detectada por el sensor de temperatura, regula la relación entre el fluido y el aire en la mezcla de fluido/aire de manera que la unidad pueda producir una calidad constante y deseada de fluido espumado. Esto puede ser, por ejemplo, una de las variedades de espuma deseadas que se han descrito anteriormente, es decir: espuma seca caliente, espuma húmeda caliente, espuma seca fría, o espuma húmeda fría y variedades intermedias.

La invención también proporciona un refrigerador que incluye una unidad según la invención.

Por último, la invención proporciona un método para producir un fluido espumado, en donde el método comprende:

- 30 - proporcionar una unidad o un refrigerador según la invención;
- activar la bomba para crear un flujo de fluido en el canal de fluido;
- detectar una temperatura de un fluido adyacente o en la entrada de fluido con el primer sensor de temperatura;
- transmitir la primera señal de temperatura desde el primer sensor de temperatura a la unidad de controlador electrónico, estando asociada la primera señal de temperatura a la temperatura detectada del fluido adyacente o en la entrada de fluido;
- 35 - controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal de fluido;
- mezclar un fluido del canal de fluido y aire del canal de aire para formar una mezcla de fluido/aire;
- espumar la mezcla de fluido/aire para formar un fluido espumado;
- 40 - selectivamente, calentar o no el fluido espumado; y
- dispensar el fluido espumado a través de la salida de fluido.

El método tiene la ventaja de que puede producirse una calidad más constante de fluido espumado. Esto se debe al hecho de que la cantidad de aire que se suministra al canal de fluido puede ser controlada en respuesta a la temperatura del fluido en o cerca del canal de fluido. Las pruebas han demostrado que la calidad del fluido espumado depende de la temperatura del fluido que se utiliza para producir el fluido espumado. La calidad del fluido espumado también depende de la relación entre el fluido y el aire en la mezcla de fluido/aire. Al controlar la válvula de aire controlable en respuesta a la temperatura del fluido cerca o en la entrada de fluido, el fluido espumado que se produce puede ser de la calidad deseada. Las fluctuaciones que pueden producirse debido a diferentes temperaturas de entrada del fluido pueden compensarse en virtud del hecho de que el flujo de aire que se suministra al fluido se controla en respuesta a la temperatura de entrada detectada. Por lo tanto, puede producirse fluido espumado con una calidad constante y reproducible.

Se reivindican diversas realizaciones en las reivindicaciones dependientes, que se explicarán con mayor detalle con referencia a un ejemplo mostrado en las figuras. Las realizaciones pueden combinarse o pueden aplicarse por separado.

55 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una vista general esquemática de una realización de la unidad según la invención;

60 la Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de un refrigerador que incluye la unidad;

la Figura 3 muestra un ejemplo de un canal de fluido que incluye un elemento de agarre.

Descripción detallada

La Figura 1 muestra un ejemplo de la unidad según la invención que incluye varias realizaciones así como el aspecto principal de la invención. En términos más generales, la invención comprende una unidad para espumar un fluido 10 que incluye una unidad de suministro de aire, que incluye una fuente de aire y un canal 12 de aire que tiene una entrada 12a de aire y un extremo 12b corriente abajo. La fuente de aire está conectada a la entrada 12a de aire. La unidad de suministro de aire está configurada para controlar el flujo de aire que se suministra al extremo 12b corriente abajo. Aunque con la unidad según la invención pueden espumarse otros fluidos, la aplicación principal será el espumado de leche de varios tipos tales como varias calidades de leche de vaca, leche de almendra, leche con chocolate, leche de cabra, leche concentrada, leche de soja, etc. La unidad 10 comprende un canal 14 de fluido que se extiende desde una entrada 16 de fluido hasta una salida 18 de fluido. El canal 14 de fluido incluye, posteriormente, un primer sensor 20 de temperatura, un punto 14a de emanación de entrada de aire, una unidad 22 de espumado que incluye una bomba 30 y un calentador 24. El primer sensor 20 de temperatura está colocado adyacente o en la entrada 16 de fluido y está configurado para generar una primera señal de temperatura que está asociada a una temperatura detectada del fluido adyacente o en la entrada 16 de fluido. El extremo 12b corriente abajo del canal 12 de aire está conectado al punto 14a de emanación de entrada de aire. La unidad 10 también comprende una unidad 26 de controlador electrónico que está configurada para recibir la primera señal de temperatura y controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal 14 de fluido.

Las ventajas de dicha unidad se han descrito en el resumen e incluyen, entre otras, que pueden producirse varios tipos de espuma de fluido deseada con una calidad constante incluso si la temperatura del fluido cerca o en la entrada del canal 14 de fluido varía. En el ejemplo que se muestra en la Figura 1, el flujo de aire suministrado por la unidad de suministro de aire se controla con la válvula de aire controlable.

En una realización, la fuente de aire puede incluir una bomba de aire con un flujo de salida variable. En ese caso, la unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para controlar el flujo de salida de la bomba de aire en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal 14 de fluido.

Una bomba de aire tiene la ventaja de que no se tiene que reemplazar ninguna bombona con aire presurizado.

En una realización, la fuente de aire puede incluir una bombona de aire o una bomba de aire, en donde la unidad de suministro de aire incluye una válvula 12c de aire controlable que puede montarse en el canal 12 de aire. En esa realización, la unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para controlar la válvula 12c de aire controlable en respuesta a la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal 14 de fluido.

Una bombona de aire presurizado tiene la ventaja de que el aire presurizado está disponible instantáneamente.

También es factible una combinación de una bomba y una bombona de aire o un tanque de regulación similar como fuente de aire. La bomba de aire puede utilizarse para presurizar la bombona de aire. Una combinación de este tipo garantiza la disponibilidad instantánea de aire presurizado y tiene la ventaja de que no se tiene que cambiar ninguna bombona de aire presurizado.

La temperatura del fluido adyacente o en la entrada de fluido puede variar dentro de un intervalo de temperaturas, en donde el intervalo de temperaturas se extiende desde una temperatura relativamente baja hasta una temperatura relativamente alta. El flujo de aire que puede suministrarse también se puede variar dentro de un intervalo de flujos, en donde el intervalo de flujos se extiende desde un flujo relativamente pequeño a un flujo relativamente grande. En este contexto el flujo es el volumen de fluido que se suministra por tiempo expresado en, por ejemplo, ml/s. En una realización, la unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para controlar la unidad de suministro de aire de manera que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente baja dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente bajo en el intervalo de flujos y que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente alta dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente alto en el intervalo de flujos.

Por medio de este control se puede obtener una calidad constante de espuma incluso si la temperatura del fluido en la entrada de fluido varía de relativamente baja a relativamente alta dentro de dicho intervalo.

En una realización, de la que se muestra un ejemplo en la Figura 1, la unidad espumadora puede incluir una restricción 22 de fluido que se coloca corriente abajo de la bomba 30 y corriente arriba del calentador 24.

El uso de una restricción 22 de fluido para espumar el fluido en la unidad 10 tiene la ventaja de que puede producirse fluido espumado con una calidad relativamente alta. Además de eso, una restricción 22 de fluido es una estructura muy simple que puede limpiarse fácilmente.

En una realización, la unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para controlar el calentador 24 en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar la salida de calor del calentador 24.

Con dicha realización, la salida de calor del calentador 24 puede controlarse en función de la temperatura del fluido que espumar en la entrada del canal de fluido. Con ello se puede evitar que el fluido espumado que se calienta empiece a hervir. Por consiguiente, el sabor del fluido seguirá siendo muy bueno y ningún fluido se quemará o se pegará a las paredes del calentador. Sobre todo cuando el fluido es leche es importante que la leche no hierva debido a que el sabor de la leche se deteriorará cuando la leche haya hervido. Por consiguiente, la calidad de la leche espumada será constante tanto con respecto al sabor como al aspecto.

En una realización de la que se muestra un ejemplo en la Figura 1, la unidad 10 puede comprender un segundo sensor 32 de temperatura. El segundo sensor 32 de temperatura puede colocarse en el canal 14 de fluido entre el punto 14a de emanación de entrada de aire y la unidad espumadora 22. El segundo sensor 32 de temperatura puede configurarse para generar una segunda señal de temperatura que está asociada a una temperatura detectada de la mezcla de fluido/aire y/o un fluido limpiador. La unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para recibir la segunda señal de temperatura y para controlar el calentador 24 en respuesta a, al menos, la segunda señal de temperatura para controlar la salida de calor del calentador 24.

Además de proporcionar la relación correcta de aire/fluido en la mezcla de aire/fluido, la calidad del fluido espumado puede también, o de forma adicional, determinarse por la temperatura del fluido espumado que se dispensa. Un fluido espumado caliente puede tener, por ejemplo, una temperatura de aproximadamente 70 °C. En lugar o además de controlar el calentador 24 en respuesta a la primera señal de temperatura generada por el primer sensor 20 de temperatura, el calentador 24 también puede controlarse basándose en la segunda señal de temperatura generada por el segundo sensor 32 de temperatura que mide directamente la temperatura de la mezcla de fluido/aire. Con la segunda señal de temperatura o con la combinación de la primera y la segunda señales de temperatura, el calentador 24 puede ser controlado por la unidad de controlador electrónico aún con mayor precisión para producir la cantidad exacta de calor necesario para dispensar el fluido con la temperatura deseada. Por lo tanto, se puede evitar el sobrecalentamiento o bajo calentamiento. Además, la segunda temperatura 32 también puede utilizarse para controlar la temperatura de un agente limpiador con el que se limpia el canal 14 de fluido.

En una realización, la unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para controlar el flujo de aire suministrado por la unidad de suministro de aire en respuesta a una señal de flujo que se asocia al flujo del fluido en el canal 14 de fluido. Esta realización no solo determina el flujo de aire suministrado por la unidad de suministro de aire en respuesta a la temperatura del fluido por o en la entrada de fluido, sino de forma adicional en respuesta a una señal de flujo que es indicativa del flujo (es decir volumen/tiempo) del fluido dentro del canal 14 de fluido. La señal de flujo puede generarse por un medidor de flujo que puede incluirse en el canal 14 de flujo. Sin embargo, la señal de flujo también puede ser una señal del controlador para la bomba. Por ejemplo, la señal de flujo puede ser una velocidad de la bomba o un porcentaje de la velocidad máxima de la bomba. La velocidad de la bomba puede establecerse en función de la receta de la espuma de fluido. Cuando se desea una espuma seca, la velocidad de la bomba puede ser más lenta que cuando se desea una espuma de fluido húmeda. Cuando la velocidad de la bomba es relativamente baja, se puede suministrar un flujo de aire más pequeño al canal 14 de fluido que cuando la velocidad de la bomba está, por ejemplo, al 100 % de la velocidad máxima de la bomba.

En una realización, la unidad 26 de controlador electrónico puede configurarse para recibir una instrucción generada por el usuario sobre el tipo de fluido que se suministra a la entrada 16 de fluido. La unidad 26 de controlador electrónico también puede configurarse para controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a la instrucción generada por el usuario para controlar el flujo de aire que se suministra al canal 14 de fluido.

La calidad del fluido espumado se puede aumentar aún más teniendo en cuenta también el tipo de fluido que se suministra a la entrada 16 de fluido. En esta realización, la unidad 26 de controlador electrónico puede programarse con información sobre varios fluidos que pueden procesarse mediante la unidad 10, en donde la información generada por el usuario sobre el fluido suministrado a la entrada de fluido puede usarse para optimizar la relación de fluido/aire controlando la cantidad de aire que se suministra al canal 14 de fluido. El tipo de fluido puede incluir, por ejemplo, leche de vaca que contenga porcentajes diferentes de grasa, leche de almendra, leche de cabra, suero de leche o leche con chocolate. Las características pueden, por ejemplo, incluir el porcentaje de grasa, el contenido de proteína, la presencia o ausencia de lactosa y/o la fuente del fluido.

En una realización, de la que se proporciona un ejemplo en la Figura 1, en la que la unidad espumadora 22 es una restricción de fluido, la restricción 22 de fluido puede extenderse a lo largo de un eje central sobre una longitud predeterminada y puede comprender un orificio con un diámetro reducido en relación con un diámetro del canal 14 de fluido.

Esta restricción de fluidos es muy fácil de construir y puede limpiarse muy eficazmente porque la estructura interna es lisa y no contiene cavidades que puedan ser poco accesibles para el agente de limpieza.

En una realización, la longitud de la restricción 22 de fluido puede estar en el intervalo de 1 mm a 8 mm y preferiblemente puede ser de 4 mm. El diámetro del orificio de la restricción 22 de fluido puede estar en el intervalo de 0,4 mm a 1,5 mm y puede ser preferiblemente de 0,7 mm.

Una restricción de fluido de una longitud de 4 mm y que tenga un tamaño de orificio de 0,7 mm, por ejemplo, en forma de una boquilla de fluido fija, da como resultado un fluido espumado de alta calidad. Se pueden procesar varios fluidos lácteos diferentes en fluidos espumados de alta calidad con esta realización de la restricción del fluido. Más específicamente, la restricción 22 de fluido puede usarse para espumar leche desnatada, semidesnatada y leche entera en leche espumada de alta calidad. Además, el fluido espumado de alta calidad se puede producir utilizando leche semidesnatada sin lactosa y leche para capuchino.

En una realización, en la que se muestra un ejemplo en la Figura 1, en la que la unidad espumadora 22 es una restricción de fluido, la restricción 22 de fluido puede montarse en una salida de la bomba 30.

Montar la restricción 22 de fluido en la salida de la bomba 30 puede dar como resultado una unidad más compacta.

En una realización, el calentador 24 puede incluir un elemento calentador de película gruesa.

Un elemento calentador de película gruesa proporciona varias ventajas sobre los elementos calentadores utilizados en los dispositivos de la industria anterior, tales como barras de resistencia eléctrica. Un elemento calentador de película gruesa tiene una masa térmica baja y un perfil de temperatura relativamente pronunciado. Como resultado, el calentador 24 es capaz de calentarse y enfriarse en un período relativamente corto. Esto hace posible proporcionar un único canal 14 a través del cual se puede dispensar tanto fluido espumado caliente como fluido espumado frío sin incurrir en periodos prolongados entre acciones de dispensación posteriores o efectos de temperatura cruzada entre las acciones de dispensación posteriores. El uso de un elemento calentador de película gruesa permite, por lo tanto, una estructura más simple y compacta, en donde solo se requiere un único canal 14 de fluido del que se puede dispensar fluidos espumados tanto fríos como calientes de forma alternante. Esta estructura simple no estaba disponible en, por ejemplo, EP 2.120.656. En EP 2.120.656 se colocaron dos canales separados y una válvula de tres vías después de la unidad espumadora y el fluido espumado caliente se dispensaba a través de uno de estos dos canales que estaban provistos de una unidad de calentamiento, mientras que el fluido espumado frío se dispensaba a través de un segundo de esos dos canales con el fin de evitar el calentamiento no deseado del fluido espumado frío. La válvula de tres vías se accionaba para seleccionar a través de cuál de los dos canales separados debía dispensarse el fluido espumado. Una válvula de tres vías es más difícil de limpiar que un único canal simple. En consecuencia, la disposición con un calentador de película gruesa, a través de la cual se dispensa leche tanto fría como caliente, es más fácil de limpiar, lo cual reviste la mayor importancia desde un punto de vista higiénico. Otra ventaja es que el calentador 24, en virtud del corto período requerido para calentar y enfriar, puede desactivarse, en lugar de mantenerse en modo de espera. Esto reduce el uso de energía de la unidad 10, al tiempo que sigue proporcionando alta disponibilidad.

En una realización, el calentador 24 puede ser un calentador de flujo, preferiblemente un calentador de flujo de alta presión y, con mayor preferencia, un calentador de flujo de presión ultraalta.

En una realización, la unidad 10 puede comprender un elemento 44 de agarre que se conecta al canal 14 de fluido cerca de la entrada 16 de fluido.

En una realización, de la que se muestra un ejemplo en la Figura 3, la unidad 10 puede comprender un elemento 44 de agarre que se conecta al canal 14 de fluido cerca de la entrada 16 de fluido. En el ejemplo que se muestra en la Figura 3, la entrada 16 de fluido es un tubo de inmersión rígido que puede fabricarse de un metal o un plástico no poroso rígido. Alternativamente, la entrada 16 de fluido puede ser un tubo flexible. Sin embargo, un tubo de inmersión rígido es más cómodo de meter y sacar de un recipiente de fluido que contenga el fluido que espumar.

En una elaboración de la realización anterior, el elemento 44 de agarre puede comprender una tapa 46, por ejemplo, una tapa con forma de paraguas. La tapa 46 puede ser colocable sobre una abertura de un receptáculo de fluidos en el que se inserta la entrada 16 de fluido.

El asa 44 puede estar provista de una tapa 46 que permita que el asa 44 se coloque convenientemente sobre una abertura de un receptáculo de fluidos, de manera que el receptáculo de fluidos quede prácticamente cerrado. Con esto, la tapa 46 forma un cierre estanco que evita que el fluido se ensucie en el receptáculo de fluidos, al mismo tiempo que proporciona una empuñadura para retirar la entrada 16 de fluido del receptáculo de fluidos sin ensuciar ni dañar la entrada 16 de fluido o el canal 14 de fluido. Así, la transferencia de la entrada 16 de fluido de un receptáculo de fluido vacío a un nuevo receptáculo de fluido lleno se puede realizar de manera higiénica y fácil.

En una realización, la unidad puede comprender un conducto de fluido corriente arriba que delimite una parte corriente arriba del canal 14 de fluido, un conducto de aire que delimite el canal 12b de aire, y un bloque 28 de conexión ubicado en el canal 14 de fluido entre el primer sensor 20 de temperatura y la unidad espumadora. El bloque 28 de conexión puede incluir una abertura de entrada de fluido al que se conecta un extremo corriente abajo del conducto de fluido corriente arriba. El bloque 28 de conexión puede comprender adicionalmente una abertura de entrada de aire a la que se conecta un extremo corriente abajo del conducto de aire. Una parte interna del canal de fluido puede extenderse dentro del bloque 28 de conexión así como una parte interna del canal de aire. El punto 14a de emanación de entrada de aire puede estar dentro del bloque 28 de conexión y forma la conexión entre la parte

interna del canal de fluido y la parte interna del canal de aire. Por último, el bloque 28 de conexión puede incluir una abertura de salida formada por el extremo corriente abajo de la parte interna del canal de fluido. La unidad puede comprender, además, un conducto de fluido corriente abajo que limita una parte del canal 14 de fluido y del cual un extremo corriente arriba se conecta a la abertura de salida del bloque 28 de conexión. El segundo sensor 32 de temperatura puede montarse en el bloque 28 de conexión. La conexión entre el conducto de fluido corriente arriba y el bloque 28 de conexión, la conexión entre el conducto de aire y el bloque 28 de conexión, así como la conexión entre el conducto de fluido corriente abajo y el bloque 28 de conexión pueden ser conexiones ensanchadas.

Este bloque 28 de conexión tiene la ventaja de que puede desinfectarse fácilmente durante una operación de limpieza porque la estructura interna puede ser lisa sin cavidades en las que la leche pueda quedarse cuando se realiza la operación de limpieza. Los conductos de fluido corriente arriba y corriente abajo pueden ser tubos flexibles de un plástico adecuado. Los extremos libres de los conductos de fluido pueden ensancharse, es decir, conformarse para extenderse radialmente hacia fuera para formar un reborde que se extiende radialmente que es una parte integrante del tubo. Este reborde que se extiende radialmente puede sujetarse entre una superficie de extremo del bloque de conexión y una tuerca de conexión que tenga una rosca interna que se enrosca en un acoplamiento roscado que se proporciona en la entrada de fluido, la salida de fluido y la entrada de aire del bloque 28 de conexión. Aquí también, gracias a estos extremos de tubo ensanchados, la conexión entre los conductos de fluido y el conducto de aire, por un lado, y el bloque 28 de conexión, por otro lado, puede ser muy lisa prácticamente sin cavidades en las que la leche o el fluido pueden quedarse incluso durante una operación de limpieza. Por consiguiente, la higiene de la unidad según esta realización se garantiza de forma óptima.

La invención proporciona además un refrigerador que incluye una carcasa 36 que delimita un espacio 38 de refrigerador. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de este refrigerador. La carcasa incluye una puerta 40 que tiene una posición abierta, en la cual el espacio 38 de refrigerador es accesible a través de una abertura de puerta, y una posición cerrada para cerrar la abertura de puerta. El refrigerador además comprende la unidad para espumar un fluido según la invención, en donde los componentes principales de la unidad 10 para espumar un fluido, que incluyen al menos la unidad espumadora 22, el calentador 24, el primer sensor 20 de temperatura y el segundo sensor 32 de temperatura, se colocan en el espacio 38 de refrigerador.

El espacio 38 de refrigerador puede refrigerarse a una temperatura relativamente baja para optimizar el enfriamiento de los componentes. Además, tener un espacio 38 de carcasa refrigerado puede permitir colocar un depósito de fluido en el espacio 38 de carcasa de la carcasa 36, de manera que pueda conservarse el fluido contenido en el depósito frente al deterioro. Esto puede ser, por ejemplo, importante con productos perecederos, tales como productos a base de leche o crema.

Además, al diseñar los componentes de la unidad 10 para espacios refrigerados, la unidad se puede adaptar en los refrigeradores existentes.

En una realización, del que se muestra un ejemplo en la Figura 2, la unidad 10 para espumar un fluido puede comprender una caja 42 de componentes que se monta de manera desmontable en el espacio 38 de refrigerador. La caja 42 de componentes puede ser desmontable del espacio 38 de refrigerador en la posición abierta de la puerta 40, y puede soportar, al menos, la unidad espumadora 22, el calentador 24 y, al menos, parte del canal 14 de fluido.

La ventaja de tener una caja 42 de componentes montada de manera desmontable es que los componentes son fácilmente accesibles para su reparación de mantenimiento. Además, la caja 42 de componentes puede diseñarse de manera que los componentes proporcionen un rendimiento óptimo reduciendo simultáneamente el espacio requerido para la instalación, permitiendo así un producto compacto y fiable. Además, la caja de componentes puede retirarse, en caso de reparación, mantenimiento o sustitución, del espacio 38 de refrigerador, después de lo cual la puerta 40 puede cerrarse nuevamente para mantener una temperatura interna baja en el espacio 38 de refrigerador.

La invención también comprende un método para espumar un fluido. El método incluye proporcionar una unidad según cualquiera de las reivindicaciones 1-15 o un refrigerador según la reivindicación 16 o 17. El método comprende además:

- activar la bomba 30 para crear un flujo de fluido en el canal 14 de fluido;
- detectar una temperatura de un fluido adyacente o en la entrada de fluido con el primer sensor 20 de temperatura;
- transmitir la primera señal de temperatura desde el primer sensor 20 de temperatura a la unidad 26 de controlador electrónico, estando asociada la primera señal de temperatura a la temperatura detectada del fluido adyacente o en la entrada 16 de fluido;
- controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal 14 de fluido;
- mezclar un fluido del canal de fluido y aire del canal de aire para formar una mezcla de fluido/aire;
- espumar la mezcla de fluido/aire para formar un fluido espumado;
- selectivamente, calentar o no el fluido espumado; y
- dispensar el fluido espumado a través de la salida de fluido.

Las ventajas del método según la invención se han descrito en el resumen, al cual se hace referencia. El calentamiento selectivo del fluido espumado puede realizarse encendiendo el calentador durante el dispensado

del fluido espumado para producir espuma caliente o manteniendo el calentador apagado para producir espuma fría. El método proporciona una calidad de espuma más constante de un tipo deseado, incluso cuando la temperatura del fluido adyacente a la entrada varía.

5 Como se describió anteriormente, la temperatura del fluido adyacente o en la entrada de fluido puede variar dentro de un intervalo de temperaturas, en donde el intervalo de temperaturas se extiende desde una temperatura relativamente baja hasta una temperatura relativamente alta. Asimismo, el flujo de aire que puede suministrarse puede variar dentro de un intervalo de flujos, en donde el intervalo de flujos se extiende desde un flujo relativamente pequeño a un flujo relativamente grande.

10 En una realización del método, la unidad 26 de controlador electrónico puede controlar la unidad de suministro de aire de manera que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente baja dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente bajo en el intervalo de flujos y que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente alta dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente alto en el intervalo de flujos.

15 Con este método, se puede obtener un fluido espumado, tal como una leche espumada, de una calidad constante según se desee, incluso cuando la temperatura del fluido en la entrada varíe. De esta manera, se puede obtener una espuma seca fría o caliente o una espuma húmeda fría o caliente que tiene una buena estabilidad y estructura bajo diversas condiciones de temperatura del fluido que espumar.

En una realización, la unidad de controlador electrónico puede controlar el calentador 24 en respuesta a, al menos, la primera señal de temperatura para controlar la salida de calor del calentador 24.

25 En una realización, en la que la unidad incluye las características de la reivindicación 4, es decir, un segundo sensor 32 de temperatura para detectar la temperatura de la mezcla de fluido/aire que espumar, el método puede comprender:

- detectar una temperatura de la mezcla de fluido/aire con el segundo sensor 32 de temperatura;
- generar una segunda señal de temperatura por medio del segundo sensor 32 de temperatura, cuya
- 30 segunda señal de temperatura está asociada a la temperatura detectada de la mezcla de fluido/aire;
- transmitir la segunda señal de temperatura a la unidad 26 de controlador electrónico;
- controlar el calentador 24 por medio de la unidad 26 de controlador electrónico en respuesta a, al menos, la segunda señal de temperatura de la mezcla de fluido/aire para producir una cantidad deseada de calor para calentar el fluido espumado.

35 Con el método según estas realizaciones, tanto la composición de la mezcla de fluido/aire así como la temperatura del fluido en la entrada y/o la temperatura del fluido espumado que se forma en la unidad pueden controlarse en gran detalle. Como resultado, se puede producir una calidad de espuma muy constante y una temperatura de espuma del fluido espumado usando la unidad. Además, el control exhaustivo también permite la producción de una calidad relativamente alta de fluido espumado.

40 En una realización, el método también puede incluir controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a una señal de flujo que está asociada al flujo del fluido en el canal 14 de fluido. Cuando la unidad 26 de controlador electrónico recibe una señal indicadora de un alto flujo de fluido, la válvula 12c de aire controlable se abrirá más para que se suministre más aire, mientras que cuando el flujo del fluido es menor, se suministrará menos aire.

45 Las descripciones anteriores pretenden ser ilustrativas, no limitantes.

50 Por tanto, resultará evidente para el experto en la técnica que pueden realizarse modificaciones en la invención como se ha descrito anteriormente sin abandonar el ámbito de las reivindicaciones expuestas a continuación. Varias realizaciones pueden aplicarse en combinación o pueden aplicarse independientemente una de la otra. Los números de referencia utilizados en la descripción detallada anterior no pretenden limitar la descripción de las realizaciones a los ejemplos mostrados en las figuras. Las figuras solo representan ejemplos y las realizaciones pueden ponerse en práctica de otras formas distintas de la forma específica mostrada en los ejemplos de los dibujos.

55 Leyenda

- 10 - unidad para espumar fluido
- 12 - canal de aire
- 12a - entrada de aire
- 60 12b - extremo corriente abajo del canal de aire
- 12c - válvula de aire controlable
- 14a - punto de emanación de entrada de aire
- 14 - canal de fluido
- 16 - entrada de fluido
- 65 18 - salida de fluido
- 20 - primer sensor de temperatura



## ES 2 790 741 T3

- 22 - unidad espumadora
- 24 - calentador
- 26 - unidad de controlador electrónico
- 28 - bloque de conexión
- 5 30 - bomba
- 32 - segundo sensor de temperatura
- 34 - sensor de temperatura del aire
- 36 - carcasa
- 38 - espacio de refrigerador
- 10 40 - puerta
- 42 - caja de componentes
- 44 - elemento de agarre
- 46 - tapa

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad para espumar un fluido (10), que incluye:
  - una unidad de suministro de aire que incluye una fuente de aire y un canal (12) de aire que tiene una entrada (12a) de aire y un extremo (12b) corriente abajo, estando la fuente de aire conectada a la entrada (12a) de aire, en donde la unidad de suministro de aire está configurada para controlar el flujo de aire que se suministra al extremo (12b) corriente abajo;
  - un canal (14) de fluido que se extiende desde una entrada (16) de fluido a una salida (18) de fluido; incluyendo el canal (14) de fluido posteriormente:
  - ~ un primer sensor (20) de temperatura que está colocado adyacente o en la entrada (16) de fluido y que está configurado para generar una primera señal de temperatura que está asociada a una temperatura detectada de un fluido adyacente o en la entrada (16) de fluido;
  - ~ un punto (14a) de emanación de entrada de aire al que está conectado el extremo (12b) corriente abajo del canal (12) de aire;
  - ~ una unidad espumadora (22) que incluye una bomba (30);
  - ~ un calentador (24);
  - y en donde la unidad comprende:
    - una unidad (26) de controlador electrónico configurada para:
    - ~ recibir la primera señal de temperatura, y
    - ~ controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a al menos la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal 14 de fluido.
  
2. La unidad según la reivindicación 1, en donde la fuente de aire incluye una bomba de aire con un flujo de salida variable, en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para controlar el flujo de salida de la bomba de aire en respuesta a al menos la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal (14) de fluido.
  
3. La unidad según la reivindicación 1, en donde la fuente de aire incluye una bombona de aire o una bomba de aire, en donde la unidad de suministro de aire incluye una válvula (12c) de aire controlable, en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para controlar la válvula de aire controlable en respuesta a la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal (14) de fluido.
  
4. La unidad según las reivindicaciones 1-3, en donde la temperatura del fluido adyacente o en la entrada de fluido está dentro de un intervalo de temperaturas, y en donde el flujo de aire que se puede suministrar está dentro de un intervalo de flujos, en donde el intervalo de flujos se extiende desde un flujo relativamente pequeño a un flujo relativamente alto y en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para controlar la unidad de suministro de aire de manera que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente baja dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente bajo en el intervalo de flujos, y que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente alta dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente alto en el intervalo de flujos.
  
5. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para controlar el calentador (24) en respuesta a al menos la primera señal de temperatura para controlar la salida de calor del calentador (24).
  
6. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende:
  - un segundo sensor (32) de temperatura ubicado en el canal (14) de fluido entre el punto (14a) de emanación de aire y la unidad espumadora (22) y que está configurado para generar una segunda señal de temperatura que está asociada a una temperatura detectada de la mezcla de fluido/aire y/o fluido limpiador; en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para:
  - recibir la segunda señal de temperatura; y
  - controlar el calentador en respuesta a al menos la segunda señal de temperatura para controlar la salida de calor del calentador (24).
  
7. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para controlar el flujo de aire suministrado por la unidad de suministro de aire en respuesta a una señal de flujo que está asociada al flujo del fluido en el canal (14) de fluido.
  
8. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la unidad (26) de controlador electrónico está configurada para:
  - recibir una instrucción generada por un usuario sobre el tipo de fluido que se suministra a la entrada (16) de fluido; y
  - controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a la instrucción generada por un usuario para controlar el flujo de aire que se suministra al canal (14) de fluido.

9. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el calentador (24) incluye un elemento calentador de película gruesa.
- 5 10. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la unidad comprende
- un conducto de fluido corriente arriba que delimita una parte corriente arriba del canal (14) de fluido;
  - un conducto de aire que delimita el canal (12b) de aire;
  - un bloque (28) de conexión ubicado en el canal (14) de fluido entre el primer sensor (20) de temperatura y la unidad espumadora (22), en donde el bloque (28) de conexión incluye:
    - ~ una abertura de entrada de fluido a la que se conecta un extremo corriente abajo del conducto de fluido corriente arriba;
    - ~ una abertura de entrada de aire a la que se conecta un extremo corriente abajo del conducto de aire;
    - ~ una parte interna del canal de fluido;
    - ~ una parte interna del canal de aire, en donde el punto (14a) de emanación de entrada de aire está dentro del bloque (28) de conexión y forma la conexión entre la parte interna del canal de fluido y la parte interna del canal de aire;
- 10 ~ una abertura de salida;
- 15 en donde la unidad comprende además:
- un conducto de fluido corriente abajo que limita una parte del canal (14) de fluido y del cual un extremo corriente arriba se conecta a la abertura de salida del bloque 28 de conexión;
- 20 en donde el segundo sensor (32) de temperatura está montado en el bloque (28) de conexión, en donde la conexión entre el conducto de fluido corriente arriba y el bloque (28) de conexión, la conexión entre el conducto de aire y el bloque (28) de conexión, así como la conexión entre el conducto de fluido corriente abajo y el bloque (28) de conexión son conexiones, así como la conexión entre el conducto de fluido corriente
- 25 11. Un refrigerador que incluye:
- un alojamiento (36) que delimita un espacio (38) de refrigerador, incluyendo la carcasa una puerta (40) que tiene una posición abierta en la que el espacio (38) de refrigerador es accesible a través de una abertura de puerta y una posición cerrada para cerrar la abertura de puerta; y
- 30 - la unidad para espumar un fluido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los componentes principales de la unidad (10) para espumar un fluido, que incluyen al menos la unidad espumadora (22), el calentador (24), el primer sensor (20) de temperatura y el segundo sensor (32) de temperatura se colocan en el espacio (38) de refrigerador.
- 35 12. El refrigerador según la reivindicación 11, en donde la unidad para espumar un fluido comprende una caja (42) de componentes que está montada de manera desmontable en el espacio (38) de refrigerador, en donde la caja (42) de componentes es desmontable de un espacio (38) de refrigerador en la posición abierta de la puerta (40), y en donde la caja (42) de componentes soporta al menos, la unidad espumadora (22), el calentador (24) y al menos parte del canal (14) de fluido.
- 40 13. Un método para producir un fluido espumado, que comprende:
- proporcionar una unidad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o un refrigerador según la reivindicación 11 o 12;
  - activar la bomba (30) para crear un flujo de fluido en el canal (14) de fluido;
  - detectar una temperatura de un fluido adyacente o en la entrada de fluido con el primer sensor (20) de temperatura;
- 45 - transmitir la primera señal de temperatura desde el primer sensor (20) de temperatura a la unidad (26) de controlador electrónico estando asociada la primera señal de temperatura a la temperatura detectada del fluido adyacente o en la entrada (16) de fluido;
- controlar la unidad de suministro de aire en respuesta a al menos la primera señal de temperatura para controlar el flujo de aire que se suministra al canal (14) de fluido;
  - mezclar un fluido del canal de fluido y aire del canal de aire para formar una mezcla de fluido/aire;
  - espumar la mezcla de fluido/aire para formar un fluido espumado;
  - selectivamente calentar o no el fluido espumado; y
  - dispensar el fluido espumado a través de la salida de fluido.
- 50
- 55 14. El método según la reivindicación 13, en donde la temperatura del fluido adyacente o en la entrada de fluido está dentro de un intervalo de temperaturas, y en donde el flujo de aire que se puede suministrar está dentro de un intervalo de flujos en donde el intervalo de flujos se extiende desde un flujo relativamente pequeño a un flujo relativamente alto, y en donde, la unidad (26) de controlador electrónico controla la
- 60 unidad de suministro de aire controlable de manera que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente baja dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente bajo en el intervalo de flujos, y que, cuando la temperatura del fluido sea relativamente alta dentro del intervalo de temperaturas, el flujo de aire se controle para que sea relativamente alto en el intervalo de flujos.
- 65 15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 13-14, que incluye:

- controlar la unidad de suministro de aire controlable en respuesta a una señal de flujo que está asociada al flujo del fluido en el canal (14) de fluido.

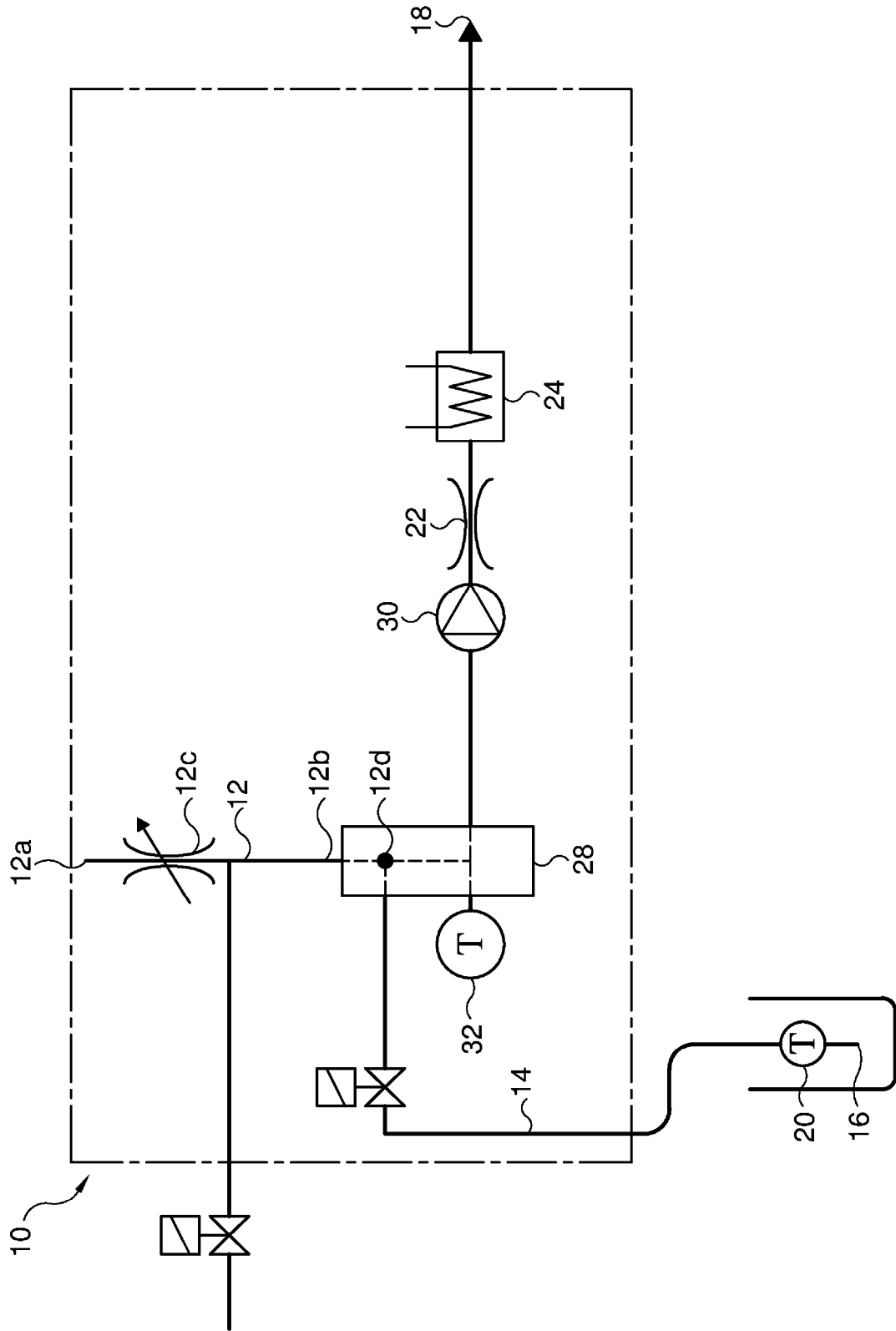


FIG. 1

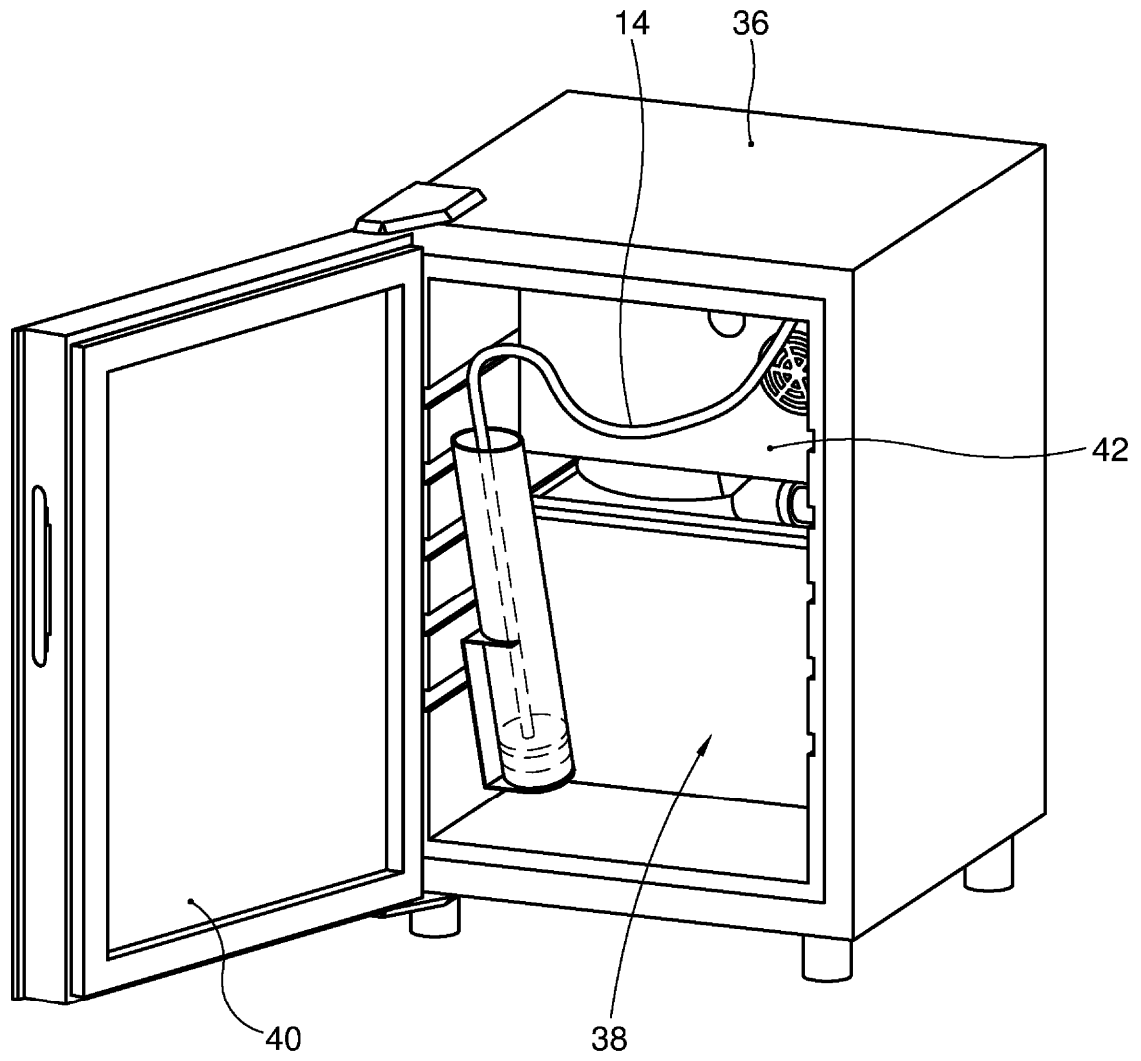


FIG. 2

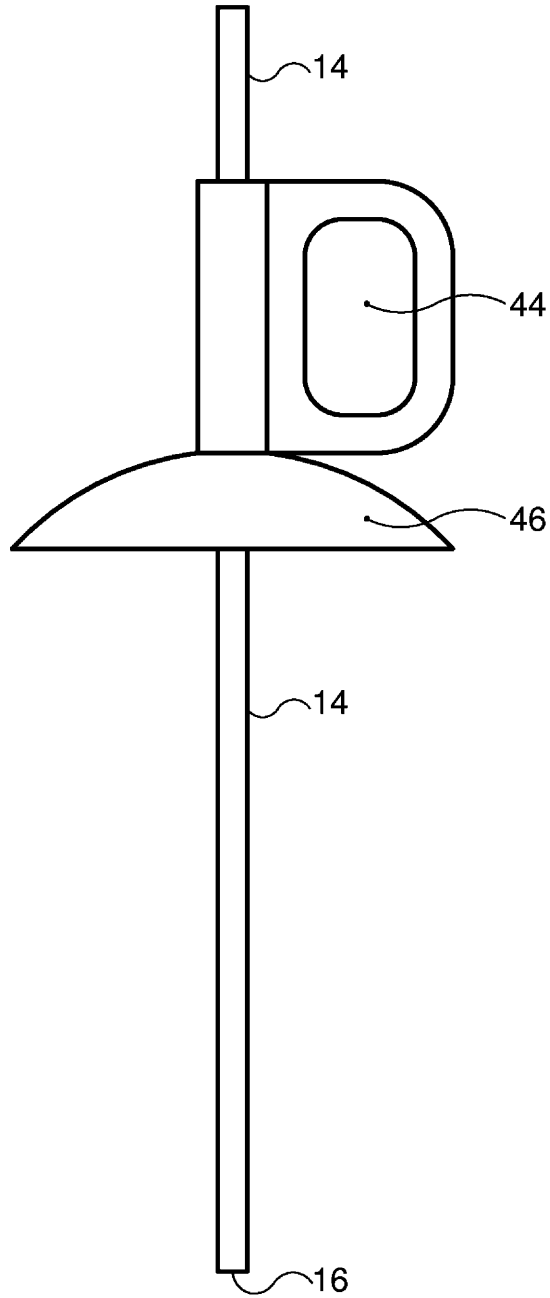


FIG. 3