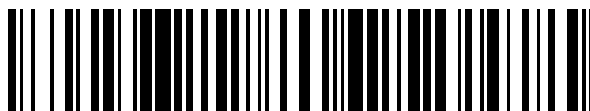


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 594**

51 Int. Cl.:

F17C 6/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2014** **PCT/EP2014/076322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015** **WO15082505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2014** **E 14805636 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3077719**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para distribuir gases criogénicos**

30 Prioridad:

02.12.2013 EP 13195380

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

02.12.2019

73 Titular/es:

SOL S.P.A. (100.0%)
Via Gerolamo Borgazzi, 27
20900 Monza (MB), IT

72 Inventor/es:

VALTOLINA, DANIELE y
SANTINI, FABIO

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 733 594 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 distribuir gases criogénicos

La presente invención versa acerca de un dispositivo para distribuir gases criogénicos, en concreto acerca de un dispositivo para transferir gases licuados criogénicos de un recipiente a otro. Más específicamente, la presente invención versa acerca de un dispositivo para transferir una cantidad medida de un gas licuado criogénico, tal como, por ejemplo, nitrógeno, argón, hidrógeno u oxígeno, de un reservorio o contenedor a presión a un recipiente portátil no presurizado. Normalmente, los líquidos criogénicos son almacenados en reservorios a presión que están aislados térmicamente. La evaporación parcial del gas licuado tiene como resultado la acumulación de la presión en el interior del reservorio que permite la transferencia desde el reservorio hasta recipientes más pequeños. Los recipientes más pequeños son utilizados para contener una cantidad limitada de gas licuado criogénico, normalmente nitrógeno, hasta el uso final, por ejemplo en un laboratorio u hospital en el que se solicita el fluido. Los recipientes más pequeños utilizados para el transporte son vasos Dewar, también denominados "Dewars de investigación", que tienen la forma de vasos de precipitados térmicamente aislados, normalmente dotados de una tapa, que pueden ser transportados por una persona. Como es bien sabido, estos recipientes no están presurizados; normalmente están fabricados con una tapa aislada y con una boca ancha para un acceso sencillo durante la etapa de llenado. También es sabido transferir gas licuado a recipientes desde los cuales el líquido es vertido manualmente al interior de los recipientes más pequeños mencionados anteriormente, por ejemplo, los Dewars, para un uso final. El nitrógeno es el gas criogénico líquido utilizado más habitualmente. La etapa de llenado se lleva a cabo a presión ambiente, es decir, se abren los Dewars y se vierte el gas licuado criogénico desde un reservorio al interior de un vaso Dewar que se encuentra (necesariamente, al estar abierto a la atmósfera) a presión ambiente. En otras palabras, en la etapa de llenado el gas licuado criogénico entra en contacto con la atmósfera.

Por lo tanto, las técnicas conocidas en la actualidad para distribuir gases criogénicos, nitrógeno líquido en particular, al interior de Dewars de investigación o recipientes portátiles similares, son manuales e implican el derramamiento o el vertido del gas licuado en un recipiente. Muchos de estos procedimientos que implican el uso de nitrógeno líquido pueden producir salpicaduras, especialmente cuando se derrama desde contenedores a presión de tamaño medio; las salpicaduras de nitrógeno líquido pueden provocar quemaduras a un usuario que manipula el contenedor, y si alcanzan los ojos provocarán lesiones graves. Adicionalmente, el gas procedente del nitrógeno líquido que se evapora durante la distribución del mismo puede provocar asfixia en un recinto pequeño sin una ventilación adecuada. Además, los contenedores intermedios, desde los que se transfiere el gas licuado a los Dewars de investigación, normalmente no pueden soportar una presión. Esto tiene como resultado un posible peligro para el usuario. Si los contenedores intermedios están cerrados, por ejemplo mediante una tapa, para reducir la evaporación, se aplica una presión en el interior de estos contenedores que es ligeramente superior a la presión atmosférica. Como resultado, la tapa, sometida a la acción de dicha presión, puede ser despedida de su posición, abriendo el contenedor y posiblemente golpeando al usuario.

El documento US 2005/0274127 da a conocer un sistema móvil para distribuir nitrógeno hasta un punto de uso. El sistema tiene un depósito volumétrico, un sumidero y una manguera de distribución. El gas nitrógeno generado en la etapa de distribución es reciclado en el sistema. Este dispositivo solo es adecuado para contenedores grandes y es costoso y complejo de fabricar.

El documento US 2003/0051766 da a conocer un sistema móvil para llenar cilindros con GLP a presión. El sistema incluye una estación que comprende una báscula y un caudalímetro para medir la cantidad de propano que se suministra al cilindro. Una bomba presuriza el gas, para suministrarlo en forma líquida. Este sistema es complejo, dado que implica un medio para presurizar el gas y un medio para suministrarlo en un contenedor a presión. Además, el sistema del documento US 2003/0051766 no es adecuado para operar con gas a bajas temperaturas, ni con gas que se evapora del recipiente de recepción: es decir, el sistema del documento US 2003/0051766 no puede ser utilizado para transferir gases criogénicos líquidos en recipientes portátiles.

Un objetivo de la presente invención es mejorar el procedimiento conocido de distribución de gases criogénicos líquidos, especialmente nitrógeno líquido, sin utilizar sistemas complejos y costosos, para llenar recipientes portátiles no presurizados tales como los vasos Dewar de investigación mencionados anteriormente.

La presente invención soluciona los anteriores problemas y proporciona un dispositivo de distribución para gases criogénicos líquidos, caracterizado según la reivindicación 1. Otro objeto de la invención es un procedimiento de distribución según la reivindicación 9. En las reivindicaciones dependientes se enumeran los aspectos preferentes. Un objeto adicional de la invención es un soporte de datos no transitorios según la reivindicación 16.

En particular, un dispositivo para distribuir gases criogénicos líquidos según la invención comprende una fuente de gas criogénico líquido y un medio para alimentar el gas criogénico líquido a un recipiente de recepción que es un recipiente no presurizado, es decir un recipiente abierto a presión ambiente, por lo que el gas criogénico líquido sale de la fuente al aire ambiente y es recogido en un recipiente de recepción. En otras palabras, durante la etapa de llenado del recipiente con el gas licuado, los medios para alimentar el gas licuado al recipiente están separados, es decir, separados físicamente, del referido recipiente en el que se recoge el gas licuado.

El dispositivo comprende, además, una cámara cerrable para alojar el recipiente de recepción, medios para medir la cantidad de gas criogénico líquido en el recipiente de recepción y un medio de control para controlar la alimentación de gas criogénico líquido al recipiente de recepción.

- 5 Según se ha mencionado, el dispositivo distribuidor comprende un medio para distribuir gas criogénico sustancialmente a presión ambiente. Por "distribuir a presión ambiente" se quiere decir que el gas licuado distribuido y recogido en el recipiente de recepción se encuentra a una presión que es la presión en el interior de la cámara cerrable, es decir, una presión ambiente estándar de aproximadamente 101,33 kPa.

En otras palabras, se suministra el gas criogénico a un recipiente no presurizado.

- 10 El recipiente no presurizado puede ser un vaso Dewar, según se ha mencionado, o, en general, un recipiente térmicamente aislado, que está abierto, o cerrado por una tapa (o medio similar de cierre) de una forma no hermética.

En la presente descripción, las expresiones "a presión" y "no presurizado" hacen referencia a la presión ambiente. Como resultado, "a presión" significa una presión superior a la presión ambiente, mientras que "no presurizado" significa una presión igual a la presión ambiente. En particular, "no presurizado" no significa el vacío.

- 15 Según un aspecto preferente de la presente invención, los medios de medición del gas criogénico líquido comprenden una báscula, que está alojada, preferentemente, en la cámara cerrable; el recipiente Dewar se coloca sobre la báscula durante la etapa de distribución y se interrumpe la alimentación del gas licuado criogénico al recipiente una vez que se ha medido la cantidad requerida como peso por la báscula.

- 20 Puede haber más de una báscula en el dispositivo de la presente invención, por ejemplo para poder distribuir a recipientes de recepción tanto pequeños como grandes.

Según se ha mencionado anteriormente, el gas criogénico es suministrado al recipiente de recepción en forma líquida, sustancialmente a la presión ambiente. Como resultado, parte del gas licuado criogénico se evapora en la cámara cerrable.

- 25 Según un aspecto preferente de la presente invención, la cámara comprende un sensor para detectar la concentración de oxígeno. Si la concentración de oxígeno cae por debajo de un valor umbral de oxígeno, debido a la evaporación del gas criogénico del recipiente de recepción, la cámara puede ser ventilada para restaurar un ambiente respirable en el interior de la cámara. Este hecho evita que el usuario esté expuesto a un ambiente de baja concentración de oxígeno, una vez que ha terminado la alimentación del gas criogénico líquido de la fuente al gas, y el usuario abre la cámara para retirar el recipiente lleno.

- 30 Según un aspecto preferente adicional de la invención, la cámara comprende un sensor para detectar la temperatura en el interior de la cámara. Entre otros, el sensor de temperatura puede detectar la incidencia de un derramamiento del recipiente. De forma ventajosa, el sensor de temperatura puede detectar la temperatura de la superficie sobre la que está colocado el recipiente. Si, durante la distribución del gas criogénico líquido al recipiente, el gas criogénico líquido se derrama del propio recipiente, y cae sobre la superficie de soporte mencionada, el sensor de temperatura detecta inmediatamente la presencia de una baja temperatura generada por el gas criogénico líquido y el dispositivo puede detener la operación de distribución.

- 35 Según un aspecto de la invención, existen al menos dos fuentes distintas de gas criogénico y/o dos recipientes de recepción y recintos cerrables para dichos dos recipientes. Gracias a este hecho, es posible llenar recipientes de recepción pequeños o grandes. Como ejemplo, el dispositivo de distribución puede estar dotado de una primera fuente alojada en el dispositivo (por ejemplo, un cilindro de gas licuado, también conocido como cilindro de líquido) y de una segunda fuente que comprende una conexión fluidica con un recipiente o tubería externo. Se puede utilizar la primera fuente interna para llenar recipientes de recepción pequeños, por ejemplo, de 300 ml; se puede utilizar la segunda fuente para llenar recipientes de recepción más grandes (por ejemplo, hasta de 50L) y/o la primera fuente.

- 40 En la presente descripción y en las reivindicaciones se comprenderá que el recipiente de recepción es un recipiente no presurizado abierto a la atmósfera y mantenido a presión ambiente, especialmente en la etapa de llenado; si hay presente una tapa, no evita que los gases salgan del recipiente que contiene el gas licuado criogénico.

- 45 Según otro aspecto preferente de la invención; los medios de alimentación comprenden una boquilla que es amovible, preferentemente de forma vertical, en el interior de la cámara. La posición de la boquilla es seleccionada según el tamaño del recipiente y/o según la cantidad de gas licuado que ha de ser distribuida. Antes de comenzar a llenar el recipiente portátil, la boquilla puede ser bajada hasta el interior del propio recipiente, para minimizar el riesgo de salpicadura del gas licuado; la posición preferente de llenado de la boquilla es tal que la boquilla queda sumergida en gas licuado durante la etapa de alimentación y permanece sumergido hasta que se termina dicha etapa.

La invención proporciona varias ventajas con respecto a la técnica anterior.

Gracias a la presente invención, el usuario no manipula directamente la fuente de gas criogénico líquido, y no puede lesionarse en el proceso de transferir el gas licuado de la fuente a un recipiente. Además, no hay derramamientos o salpicaduras de gas licuado criogénico durante la etapa de distribución.

Además, dado que el dispositivo está dotado de medios de medición, se puede suministrar una cantidad precisa de gas licuado al recipiente desde la fuente, evitando, por lo tanto, el desperdicio del producto; adicionalmente, esta información ayuda a conocer o estimar cuánto gas criogénico líquido queda en el recipiente por razones de mantenimiento.

El gas licuado criogénico se suministra desde una fuente a presión hasta un recipiente no presurizado. Como resultado, los medios de alimentación no requieren estar dotados de un medio para mover y/o presurizar el gas (por ejemplo, una bomba). Cuando la fuente a presión se abre para permitir la distribución de gas licuado al recipiente no presurizado (o, más en general, está conectado con la cámara cerrable no presurizada), el gas licuado criogénico fluye de forma natural desde la fuente hasta el recipiente de recepción en el interior de la cámara cerrable.

Ahora se divulgará adicionalmente la invención con referencia a los dibujos adjuntos, que están relacionados con realizaciones ejemplares y no limitantes de la presente invención, en los que:

- la Figura 1 es un esquema de un dispositivo de la invención;
- la Figura 2 es una vista esquemática de una parte de un dispositivo de la invención y
- la Figura 3 es una vista esquemática de una realización alternativa de la presente invención;
- la Figura 4 es una vista esquemática de una realización alternativa adicional de la presente invención.

Con referencia a las figuras, un dispositivo 1 según la presente invención comprende una fuente 2 de gas licuado 7 y un medio 3 para alimentar dicho gas criogénico líquido a un recipiente 4 de recepción. El dispositivo 1 está dotado, además, de una cámara cerrable 5 para alojar el recipiente 4, medios 6 de medición para medir la cantidad de gas licuado criogénico 7 presente en el recipiente 4 de recepción y un medio 8 de control para controlar al menos la alimentación de gas licuado 7 al recipiente 4 de recepción.

La fuente 2 de gas licuado 7 puede ser cualquier fuente conocida en la técnica. Como ejemplo puede ser un depósito o contenedor a presión, tal como un cilindro de gas licuado (fig. 1); el dispositivo 1 puede estar dotado, por lo tanto, de un alojamiento cerrado 10 para almacenar dicho contenedor. El alojamiento 10 del cilindro de gas licuado es independiente de la cámara cerrable 5 en el que se coloca el recipiente 4 de recepción para ser llenado con gas criogénico; de hecho, es importante que la cámara 5 pueda ser cerrada y aislada del entorno de forma que se contenga el gas nitrógeno que se genera en la etapa de distribución, evitando que el mismo se disperse en el ambiente circundante.

En la realización ejemplar de la fig. 1, el alojamiento 10 para el cilindro o contenedor 2 de gas licuado se proporciona lateralmente con respecto al cuerpo principal del dispositivo 1, que comprende la cámara 5. En otra realización preferente (no mostrada), el alojamiento 10 está colocado debajo del cuerpo principal; en ambos casos el alojamiento y el cuerpo principal son de una pieza, o están restringidos o fijados entre sí para proporcionar un único dispositivo. De forma alternativa, la fuente 2 de gas licuado puede ser un conducto 11 de alimentación conectada con un depósito externo 2a a presión de gas licuado criogénico y que entra en el dispositivo 1, como puede verse en la fig. 2.

En general, la fuente 2 puede ser cualquier medio apto para proporcionar gas licuado criogénico al interior del dispositivo 1.

Según una realización adicional, mostrada en la Fig. 3, el dispositivo 1 de distribución puede estar dotado de un cilindro 2 de gas licuado y de un conducto 11 de alimentación conectada con un depósito externo 2a. En la presente realización, el depósito externo 2a puede llenar el cilindro 2 de gas licuado y/o el recipiente 4.

La Fig. 4 muestra una realización en la que hay dos cámaras cerrables 5, 5a para dos recipientes 4, 4a de recepción, un recipiente pequeño y uno grande, respectivamente, que son alimentados por una o dos fuentes 2, 2a. La primera cámara cerrable 5 es igual a la cámara cerrable de las realizaciones divulgadas anteriormente. La segunda cámara cerrable 5a, que aloja el recipiente grande 4a, está dotada de los mismos medios de la cámara cerrable 5. En la figura 4, entre otros, se muestran una boquilla 12a, una báscula 6a y un medio 15a de ventilación.

Los medios de alimentación pueden estar dotados de una válvula 13 para abrir/cerrar la comunicación fluidica con la fuente 2. Si no, la propia fuente puede estar dotada de una válvula. El medio 8 de control es, normalmente, una CPU o una unidad lógica similar que incluye una porción de memoria, bien interna o bien externa al medio de control.

Gracias a la diferencia entre la presión de la o las fuentes 2, 11 a presión y el recipiente no presurizado 4 de recepción, la apertura de la válvula 13 provoca el flujo del gas criogénico desde la o las fuentes 2, 11 hasta el

recipiente de recepción. En otras palabras, no existe la necesidad de proporcionar una bomba, o un medio similar, para forzar el flujo del gas criogénico desde la o las fuentes 2, 11 hasta el recipiente 4 de recepción.

La porción de memoria está dotada de un soporte de datos no transitorios, adecuado para ser leído por un ordenador y/o una unidad lógica, tal como el medio 8 de control; comprendiendo dicho medio instrucciones que, una vez leídas por una unidad lógica de un dispositivo según la invención provocan que dicho dispositivo 1 lleve a cabo al menos las etapas (iii) a (v) de las siguientes etapas:

(i) proporcionar un recipiente 4 de recepción en dicha cámara 5, (ii) seleccionar una cantidad de líquido criogénico que ha de ser suministrada a dicho recipiente; (iii) alimentar una cantidad de gas licuado criogénico desde dicha fuente 2 a través de dicho medio 3 de alimentación; (iv) suministrar dicho gas licuado desde dicho medio 3 de alimentación hasta dicho recipiente 4 de recepción; (v) medir la cantidad de gas licuado criogénico 7 que está siendo alimentada a dicho recipiente; (vi) interrumpir dicha alimentación de gas licuado criogénico, después de que se ha suministrado la cantidad seleccionada anteriormente de gas licuado al recipiente 4 de recepción.

En la realización mostrada, los medios de alimentación comprenden un tubo 3, que conecta la fuente 2 con la cámara cerrable 5, y una boquilla 12 que es la porción extrema del tubo 3 y desde la que sale el líquido.

Preferentemente, la boquilla 12 es amovible en el interior de la cámara 5, en una realización preferente la boquilla 12 es desplazable verticalmente en el interior de la cámara cerrable 5. El medio 8 de control puede controlar un motor (no mostrado) para mover la boquilla 12. Según se divulga a continuación en la presente memoria, este movimiento permite colocar la boquilla 3 en el interior del recipiente 4 al que se suministra gas criogénico líquido 7, en la parte inferior del propio recipiente 4, de forma que se reduzcan las salpicaduras iniciales y para que se sumerja durante la etapa de distribución de la cantidad requerida de líquido para evitar las salpicaduras por completo en esa condición.

La boquilla 12 puede estar dotada de más grados de libertad en el interior de la cámara 5; como ejemplo, la boquilla 12 también puede ser desplazable horizontalmente, de forma que sea amovible sustancialmente por encima del centro del recipiente 4. Sin embargo, se puede emplear una boquilla fija.

La boquilla 12 puede tener distintas formas conocidas en la técnica. En la realización mostrada tiene forma de conducto conformado con forma de "L". En una realización preferente, la boquilla está dotada de un elemento que actúa como un humectador de aspersión, para evitar salpicaduras; tal elemento es conocido en la técnica y está fabricado, por ejemplo, de material sinterizado.

La cámara cerrable 5 es un ambiente definido en el interior del dispositivo 1, que está dotada de al menos una puerta o tapa o un medio similar 14 de cierre, que puede ser abierto o cerrado de forma selectiva para poner la cámara en comunicación con el entorno externo, y para aislar la cámara 5 con respecto al entorno externo. El medio 14 de cierre es suficientemente grande para permitir (cuando la cámara está abierta) el paso del recipiente 4, para dejar que salga o entre, de forma selectiva, el recipiente 4 en/de la cámara cerrable. En la realización mostrada el medio de apertura es una puerta articulada hacia un lado de la cámara 5.

Se pueden utilizar otras formas de medios de cierre. Como ejemplo, en una realización alternativa el medio de cierre es una tapa deslizante. En general, el medio 14 de cierre permite abrir y cerrar de forma selectiva la cámara cerrable 5. Se proporcionan medios de fijación reversibles, no mostrados, para retener firmemente el medio 14 de cierre en la posición cerrada, para evitar una apertura no deseada de la cámara cerrable. Preferentemente, se proporciona una disposición similar para el alojamiento 10; es decir, hay una puerta o un medio similar de cierre que puede ser abierto, preferentemente, únicamente por personas autorizadas y solo si se cumplen condiciones específicas.

El dispositivo 1 está dotado, además, de medios de medición que pueden medir la cantidad de gas licuado transferido desde la fuente 2 hasta el recipiente 4. Se pueden utilizar diversos medios de medición conocidos en la técnica con la presente invención.

En la realización mostrada, los medios de medición comprenden una báscula 6; la báscula 6 está colocada, preferentemente, en la cámara cerrable y el recipiente de recepción, vacío, se coloca sobre la báscula al comienzo de la etapa de distribución. Al medir el peso del recipiente 4 y del gas licuado que está siendo insertado en el recipiente, es posible calcular la cantidad de gas licuado transferida al interior del recipiente 4.

En otra realización de la presente invención, si la fuente 2 es un dispositivo o elemento similar 2a alojado en el exterior del dispositivo 1, se puede colocar una segunda báscula debajo de la cámara 5 en una segunda cámara debajo de la cámara 5. Además, en otra realización más, la cantidad de gas licuado criogénico 7 transferida desde la fuente 2 hasta el recipiente 4 puede ser medida mediante caudalímetros (no mostrados) colocados en el conducto 3 u 11 de alimentación.

La báscula 6 colocada debajo del recipiente de la realización mostrada no es costosa y puede proporcionar mediciones precisas. Una ventaja adicional de una báscula es que puede pesar el recipiente de recepción para determinar su capacidad: cuando el usuario solicita la cantidad requerida de gas licuado, la unidad lógica 8 de control comparará la cantidad requerida con la capacidad del recipiente insertado 4 y solo autorizará la distribución

de dicha cantidad si dicha cantidad se corresponde con un volumen coherente con la capacidad del recipiente 4 presente realmente en la cámara 5.

- 5 Preferentemente, la cámara 5 está dotada, además, de al menos un sensor 9 para detectar la concentración de oxígeno en el interior de la cámara. Estos sensores son conocidos en la técnica y pueden calcular el porcentaje de oxígeno en la cámara 5. Se pueden colocar sensores similares en otras ubicaciones en el dispositivo 1, por ejemplo cerca de la fuente 2 de gas licuado criogénico.

Cuando el porcentaje de oxígeno en la cámara 5 (o en el área del dispositivo 1 en la que están colocados los sensores de oxígeno) cae por debajo de un valor de referencia, debido a la evaporación del nitrógeno durante la etapa de distribución, el medio 14 de cierre no puede ser abierto de forma que se prohíba el acceso a la cámara 5.

- 10 Preferentemente, el dispositivo 1 está dotado de respiraderos que pueden expulsar el aire de la cámara 5 al entorno externo. Preferentemente, los respiraderos están conectados con un conducto que puede transferir y suministrar el aire del dispositivo lleno de vapores de gas criogénico 7 en un entorno adecuado. Como ejemplo, tal conducto puede conducir al exterior del edificio en el que está alojado el dispositivo 1 de la presente invención. Según una realización ejemplar de la presente invención, la cámara cerrable 5 puede estar dotada de uno o más sensores 10 de temperatura. El sensor de temperatura puede estar colocado en cualquier lugar en la cámara 5, pero según un aspecto preferente de la invención puede estar colocado en la superficie que soporta el recipiente 4 en el interior de la cámara 5. En la realización mostrada un sensor de temperatura está colocado sobre la báscula 6.

- 20 La posición del sensor de temperatura en la superficie que soporta el recipiente permite detectar si se ha alimentado demasiado gas criogénico licuado al recipiente 4 de recepción y si se derrama fuera del recipiente 4, cayendo sobre la superficie de la báscula 6. De esta manera, se puede detener el llenado del recipiente. Además, el sensor 10 de temperatura puede evitar (o al menos detener inmediatamente) una distribución de gas licuado 7 en la cámara 5 sin que se haya colocado el recipiente en la cámara 5, o con el recipiente 4 mal colocado en el interior de la cámara 5.

- 25 El dispositivo 1 está dotado, además, de medios 16 de interfaz de usuario para dar instrucciones al dispositivo y/o proporcionar información a un usuario. Estos medios son conocidos en la técnica y pueden ser una interfaz gráfica de usuario, tal como una pantalla táctil, o un medio de visualización dotado de botones seleccionables o un teclado. En una realización ejemplar, el medio de visualización puede enumerar una lista de preguntas de seguridad a respuestas o comprobaciones que el usuario tiene que validar antes de que la unidad 8 de control autorice la distribución de gas criogénico.

- 30 El dispositivo 1, preferentemente a través de la unidad 8 de control, también puede estar dotado de medios para verificar la naturaleza/identidad de uno o más de la fuente 2, del usuario, del operario que proporciona un mantenimiento, etc. Como ejemplo, la fuente 2 puede estar dotada de datos de identificación, por ejemplo, en un código de barras o un RFID. El dispositivo 1 puede estar dotado de un lector de códigos de barras apto para leer la información almacenada en el código de barras o el RFID, y para autorizar o denegar el uso de dicha fuente como resultado de la operación de lectura. Además, el usuario y/o el operario que proporciona un mantenimiento al dispositivo, puede estar dotado de un soporte, por ejemplo una tarjeta inteligente, que almacena sus datos de identidad. El dispositivo 1 puede estar dotado, por ejemplo, de un lector de tarjeta inteligente o, en general, cualquier medio apto para reconocer al usuario o al operario. De forma alternativa, el usuario o el operario puede identificarse mediante la introducción de un código o contraseña en el medio de entrada. Tras la identificación del usuario/operario, se puede conceder o denegar el acceso a funciones particulares del dispositivo 1.

- 40 Como ejemplo, se puede permitir que un usuario normal inserte un recipiente en la cámara 5, que puede ser llenado con una cantidad seleccionable de gas licuado 7, pero puede evitarse que lleve a cabo una operación en la fuente 2, por ejemplo la sustitución de un depósito que actúa como reservorio de gas licuado. Se puede permitir que algunos usuarios particulares se lleven una máxima cantidad de gas licuado por unidad de tiempo, es decir por día o por semana.

- 45 En cambio, se puede conceder el acceso a todas las funciones del dispositivo 1 a un operario autorizado.

La operación del dispositivo 1 es como sigue.

- 50 Se coloca un recipiente que ha de ser llenado, total o parcialmente, de gas licuado 7 en el interior de la cámara cerrable 5. Esta operación se lleva a cabo, normalmente, de forma manual, pero no se excluye que el dispositivo pueda estar dotado de un número de recipientes 4 que pueden ser suministrados automáticamente a la cámara cerrable.

Si el dispositivo 1 está dotado de medios de verificación de la identidad, el usuario tiene que identificarse para poder abrir el medio 14 de cierre y para insertar el recipiente 4, o para ordenar el suministro de un recipiente 4 al interior de la cámara cerrable 5.

Entonces, se cierran la puerta o los medios 14 de cierre manual o automáticamente mediante el dispositivo 1, para comenzar la etapa de distribución del gas criogénico líquido al recipiente 4. Una vez que se cierran los medios 14 de cierre, puede comenzar la operación de suministro del gas licuado.

5 Entonces, el usuario selecciona una cantidad deseada de gas licuado criogénico 7 que ha de ser suministrada al recipiente 4. De forma alternativa, el dispositivo 1 puede reconocer el recipiente 4 insertado en la cámara cerrable, por ejemplo por medio de un lector de códigos de barras o detectando el peso del recipiente 4, y puede escoger automáticamente la cantidad de gas licuado 7 que ha de ser suministrada al recipiente 4.

Además, si el dispositivo 1 de distribución está dotado de una pluralidad de fuentes 2, 11, el usuario puede seleccionar la fuente 2, 11 desde la que se alimenta el gas criogénico al recipiente 4. De forma alternativa, el
10 dispositivo puede reconocer el recipiente 4 (en particular el tamaño del recipiente 4) y seleccionar la fuente más apropiada 2, 11.

Si el dispositivo 1 está dotado de una boquilla amovible 12, se baja la boquilla al interior del recipiente 4. En la realización mostrada, la boquilla 12 baja hasta una distancia vertical de aproximadamente 3,0 cm desde la superficie inferior de la superficie que soporta el recipiente que, en este caso, es la báscula 6.

15 Si se inserta un recipiente particularmente grueso 4 en el interior de la cámara 5, la boquilla 12 puede toparse con la parte inferior de dicho recipiente antes de alcanzar la distancia vertical mencionada anteriormente. En este caso, el dispositivo detectará que se ha interrumpido el desplazamiento descendente de la boquilla 12, por ejemplo midiendo el nivel de absorción del motor que mueve la boquilla 12, y el medio 8 de control da instrucciones a la boquilla 12 para que realice un retroceso, en la dirección ascendente, de unos centímetros, por ejemplo, 2,0 cm. Además,
20 puede proporcionarse una operación manual de la posición de la boquilla 12, para dejar que el usuario escoja la mejor posición para la boquilla 12.

Una vez que la boquilla 12 se encuentra en la posición adecuada para suministrar el gas fluido 7 al recipiente 4, comienza la operación de suministro.

25 Según se ha mencionado, según una solución preferente, esta operación es provocada únicamente por la diferencia de presión que existe entre la fuente a presión y el recipiente 4 alojado en la cámara cerrable 5.

En particular, la fuente 2 se abre de una forma conocida, y el gas licuado 7 comienza a pasar a través de los medios 3 de alimentación hasta el interior del recipiente 4. Normalmente, la fuente 2 es presurizada, por lo que la apertura de una válvula 13 en los medios de alimentación o en la propia fuente pone en comunicación la fuente 2 con el
30 recipiente 4. El recipiente 4 alojado en la cámara 5 está abierto, o cerrado de una forma no hermética, de forma que la presión en el interior del recipiente 4 sea sustancialmente idéntica a la presión ambiente de la cámara 5. Dado que la presión en el interior de la cámara 5 es inferior a la presión de la fuente 2, el gas licuado 7 comienza a fluir desde esta hacia el recipiente 4.

35 Durante el suministro de gas licuado 7 al recipiente, la cantidad de gas licuado alimentada al recipiente 4 es medida mediante los medios de medición. En la realización mostrada, la báscula 6 mide el peso añadido al recipiente y, por lo tanto, el medio 8 de control puede calcular la cantidad de líquido añadida al recipiente 4. En esta etapa, no se permite al usuario abrir los medios 14 de cierre. En esta etapa, la presión en el interior del recipiente 4 es la presión ambiente de la cámara 5.

40 La posición de la boquilla 12 permanece inalterada durante la etapa de distribución, de forma que la boquilla quede sumergida finalmente por el gas licuado entrante 7 y permanezca sumergida en dicho gas licuado criogénico 7 durante una parte principal de la etapa de distribución. Una vez la báscula ha generado una señal de que la cantidad seleccionada de gas licuado 7 ha sido suministrada al recipiente, el medio 8 de control da la orden de detener la alimentación del gas licuado 7 al recipiente 4. En el caso de una boquilla móvil 12, vuelve a su posición inicial.

45 Preferentemente, el gas licuado criogénico alimentado al recipiente 4 está conectado de forma fluidica con el ambiente en el interior de la cámara cerrable 5. Como resultado, una porción del gas licuado criogénico se evapora del recipiente 4 y se dispersa en el interior de la cámara cerrable 5. Se puede reducir la concentración de oxígeno de la cámara 5, de forma que el aire en el interior de la cámara 5 pueda volverse irrespirable.

Entonces, la unidad lógica 8 de control llevará a cabo una comprobación de las condiciones en el interior de la cámara 5 por medio de al menos un sensor 9 de oxígeno, operando medios 15 de ventilación si es necesario.

50 Cuando hay una respuesta positiva, se desbloquea la puerta 14 y se permite que el usuario acceda a la cámara cerrable 5, es decir, se pueden volver a abrir los medios cerrables 14. El recipiente 4 lleno con la cantidad deseada de gas licuado 7 puede ser retirado de la cámara cerrable 5.

55 Durante el suministro del gas licuado criogénico 7 al recipiente 4, el dispositivo 1 puede llevar a cabo otros controles adicionales para medir la cantidad de gas licuado 7. Gracias al sensor 10 de temperatura, según se ha mencionado anteriormente, el dispositivo 1 puede controlar que no se suministra el gas licuado o que no se desborde fuera del recipiente 4. De hecho, si el gas licuado hace contacto con el sensor 10 de temperatura, este detectará una caída en

la temperatura detectada, y el medio 8 de control puede dar instrucciones para que se interrumpa el suministro del fluido.

- 5 El sensor 9 de oxígeno detecta el porcentaje de oxígeno en el interior de la cámara 5. Si el aire en el interior de la cámara 5 es demasiado pobre en oxígeno, el medio de control dará instrucciones para abrir respiraderos y/o activar ventiladores para restaurar la cantidad correcta de oxígeno en el interior de la cámara. Según se ha mencionado, el sensor 9 de oxígeno incluso puede estar colocado en otro lugar en el interior del dispositivo 1, y la etapa de control de la cantidad de oxígeno en el interior de la cámara 5 o en otros lugares del dispositivo puede llevarse a cabo no solo en la etapa de distribución. Como ejemplo, el sensor 9 de oxígeno puede activarse continuamente o a intervalos regulares.
- 10 Preferentemente, cuando el dispositivo 1 está desactivado, es decir, cuando el aire en el interior del dispositivo no puede ser monitorizado, no se permite la apertura de la cámara 5, y posiblemente también del propio dispositivo. Esta condición solo puede ser anulada, preferentemente, por un operario que, por ejemplo, tenga una llave especial que sea capaz de desbloquear el dispositivo 1.
- 15 En una realización preferente, la unidad lógica 8 mantiene un seguimiento de las cantidades de gas licuado que han sido distribuidas y recomienda cuándo tiene que sustituirse el recipiente de gas licuado, es decir la fuente de gas licuado, por un recipiente lleno.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) para distribuir gases licuados criogénicos (7), que comprende una fuente (2) de gas licuado criogénico, medios (3, 12) de alimentación para alimentar una cantidad seleccionada de dicho gas licuado criogénico a un recipiente (4) de recepción, medios (6) de medición configurados para medir la cantidad de gas licuado criogénico en dicho recipiente (4) de recepción, caracterizado porque dichos medios (3, 12) de alimentación están configurados para alimentar dicho gas licuado criogénico a dicho recipiente (4) de recepción que está abierto y a presión ambiente; y porque dicho dispositivo comprende, además:
una cámara cerrable (5) configurada para alojar dicho recipiente (4) de recepción y al menos parte de dichos medios (3, 12) de alimentación, configurados dichos medios (6) de medición y medio (8) de control para controlar al menos la alimentación de gas criogénico líquido a dicho recipiente (4) de recepción y la interrupción de dicha alimentación de gas licuado criogénico una vez ha sido suministrada la cantidad seleccionada anteriormente de gas licuado criogénico, comprendiendo el dispositivo, además, medios (14) de cierre para dicha cámara cerrable (5), configurados para permitir el paso de dicho recipiente (4) de recepción cuando dicha cámara (5) está abierta.
2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que dichos medios (3, 12) de alimentación están configurados de forma que, durante la etapa de alimentar el gas licuado criogénico al recipiente (4) de recepción, los medios (3, 12) de alimentación para alimentar el gas licuado criogénico al recipiente (4) de recepción están separados físicamente de dicho recipiente (4) de recepción.
3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho medio (6) de medición del gas licuado criogénico comprende al menos una báscula.
4. Un dispositivo según la reivindicación 3, en el que dicha báscula está alojada en dicha cámara cerrable (5).
5. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en el que dicha cámara (5) comprende un sensor (9) para detectar una concentración de oxígeno y/o un sensor (10) para detectar una temperatura en el interior de la cámara (5).
6. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, que comprende medios para identificar dicho recipiente (4) de recepción y/o dicha fuente (2) de gas licuado criogénico.
7. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en el que dichos medios (3, 12) de alimentación comprenden una boquilla (12) que es amovible en el interior del recipiente (4) de recepción y de la cámara (5).
8. Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende dos o más fuentes (2) de gas licuado criogénico y/o dos o más recintos cerrables (5) configurados para alojar dichos recipientes (4) de recepción.
9. Un procedimiento para distribuir gases licuados criogénicos a un recipiente (4) de recepción, por medio de un dispositivo (1) que comprende una fuente (2) de gas licuado criogénico, medios (3, 12) de alimentación para alimentar una cantidad seleccionada de dicho gas licuado criogénico a dicho recipiente (4) de recepción, medios (6) de medición configurados para medir la cantidad de gas licuado criogénico en dicho recipiente (4) de recepción, caracterizado porque dicho recipiente (4) de recepción es un recipiente abierto (4) de recepción a presión ambiente, comprendiendo dicho dispositivos (1), además, una cámara cerrable (5) configurada para alojar dicho recipiente (4) de recepción, dichos medios (6) de medición y dicho medio (8) de control para controlar la alimentación de gas licuado criogénico al referido recipiente (4) de recepción y la interrupción de dicha alimentación de gas licuado criogénico una vez ha sido suministrada la cantidad seleccionada anteriormente de gas licuado criogénico, y medios (14) de cierre para dicha cámara cerrable (5) configurados para permitir el paso de dicho recipiente (4) de recepción cuando dicha cámara (5) está abierta, comprendiendo dicho procedimiento al menos las siguientes etapas:
(i) proporcionar un recipiente (4) de recepción en dicha cámara (5),
(ii) seleccionar una cantidad de gas licuado criogénico que ha de ser suministrada a dicho recipiente (4) de recepción;
(iii) alimentar una cantidad de gas licuado criogénico desde dicha fuente (2) a través de dichos medios (3, 12) de alimentación a dicho recipiente (4) de recepción, en el que dicho recipiente (4) de recepción está abierto y a presión ambiente;
(iv) medir la cantidad de gas licuado criogénico que está siendo alimentada a dicho recipiente (4) de recepción;
(v) interrumpir dicha alimentación de gas licuado criogénico, una vez ha sido suministrada la cantidad seleccionada anteriormente a dicho recipiente (4) de recepción.
10. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que en la etapa iii) dichos medios (3, 12) de alimentación están separados físicamente de dicho recipiente (4) de recepción.

11. Un procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en el que dichos medios (3, 12) de alimentación tienen una boquilla (12) y en el que antes de dicha etapa (iii) de alimentación, se inserta dicha boquilla (12) de dichos medios (3, 12) de alimentación en el interior de dicho recipiente (4) de recepción y se la sitúa cerca de la parte inferior de dicho recipiente (4) de recepción.
- 5 12. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que un sensor (9) de oxígeno controla la concentración de oxígeno en el interior de la cámara (5), y se ventila dicha cámara (5) si la concentración de oxígeno en el interior de la cámara (5) es inferior a un valor umbral memorizado de oxígeno.
- 10 13. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que un sensor (10) de temperatura controla la temperatura en el interior de la cámara (5), y se interrumpe la alimentación de gas licuado criogénico a dicho recipiente (4) de recepción si la temperatura detectada es inferior a un valor umbral memorizado de temperatura.
14. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que los medios (14) de cierre comprenden una puerta, y dicho medio (8) de control bloquea la apertura de la puerta de dicha cámara (5) cuando los parámetros detectados de la cámara son distintos de dichos parámetros memorizados.
- 15 15. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el que la unidad (8) de control está dotada de medios para verificar la naturaleza/identidad de uno o más de la fuente (2), del usuario, del operario que proporciona un mantenimiento, y se obtiene el acceso a dicha fuente (2) de gas licuado criogénico con autorización de dicho medio (8) de control.
- 20 16. Un sistema que comprende un dispositivo (1) para distribuir gases licuados criogénicos (7) según cualquier reivindicación 1 a 8, y el recipiente (4) de recepción.

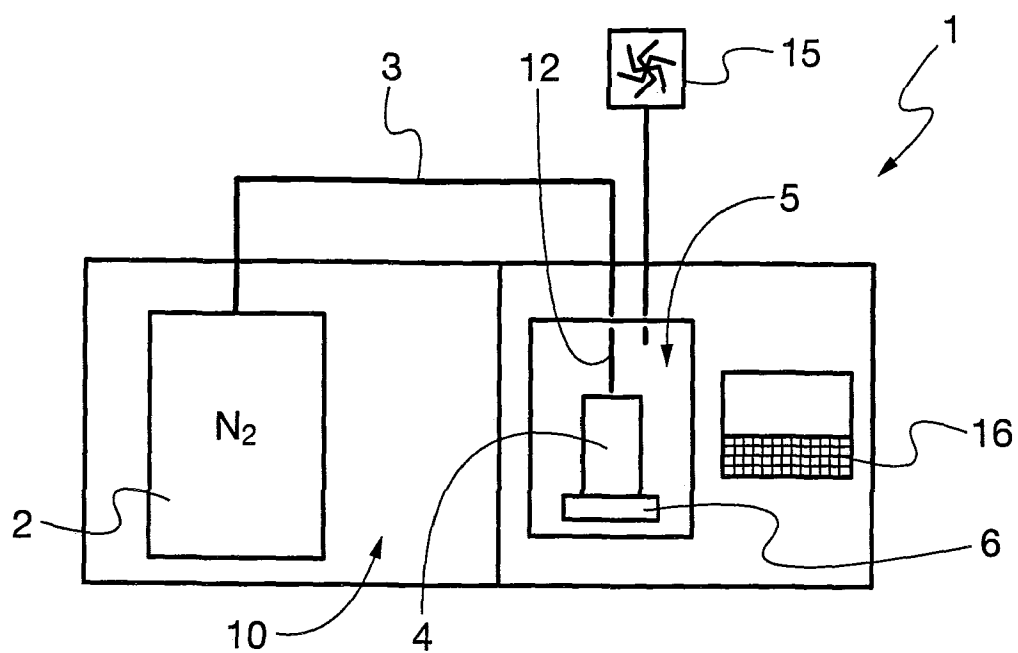


Fig. 1

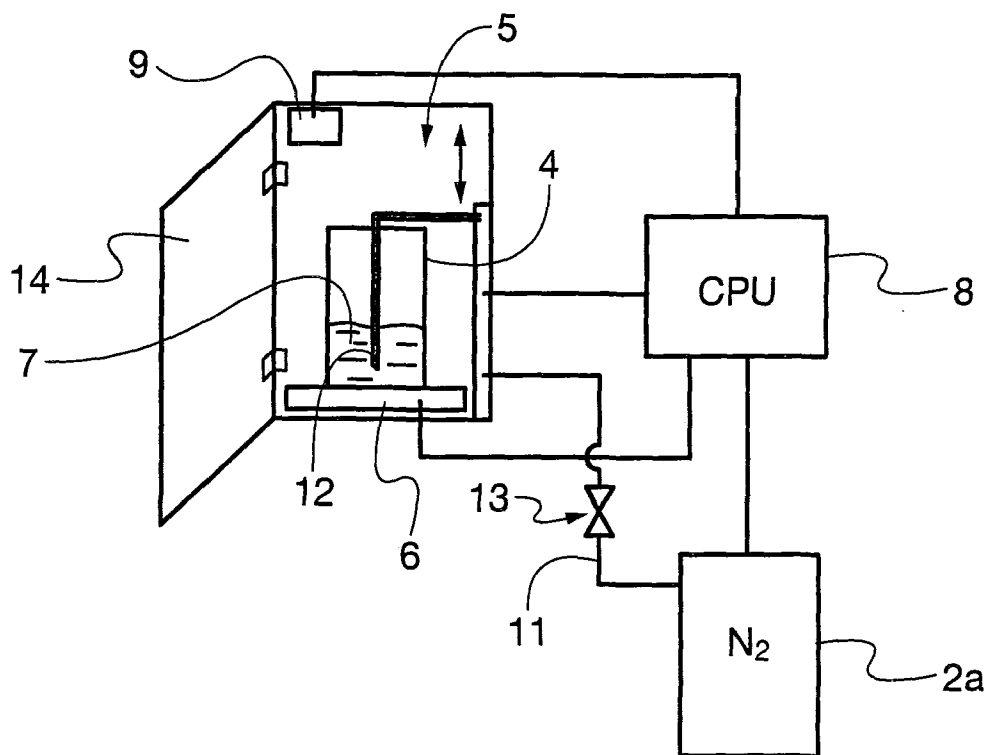


Fig. 2

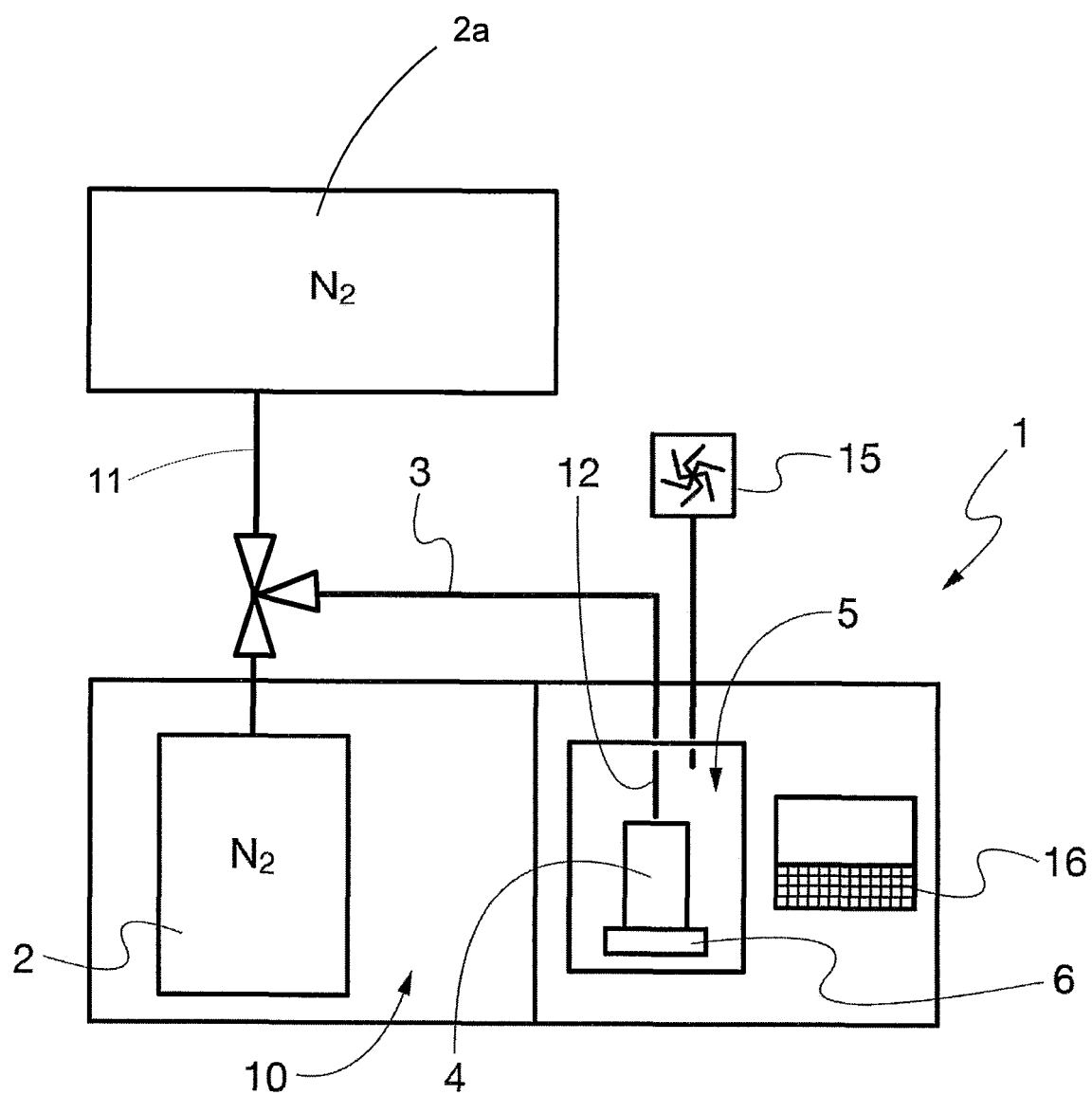


Fig. 3

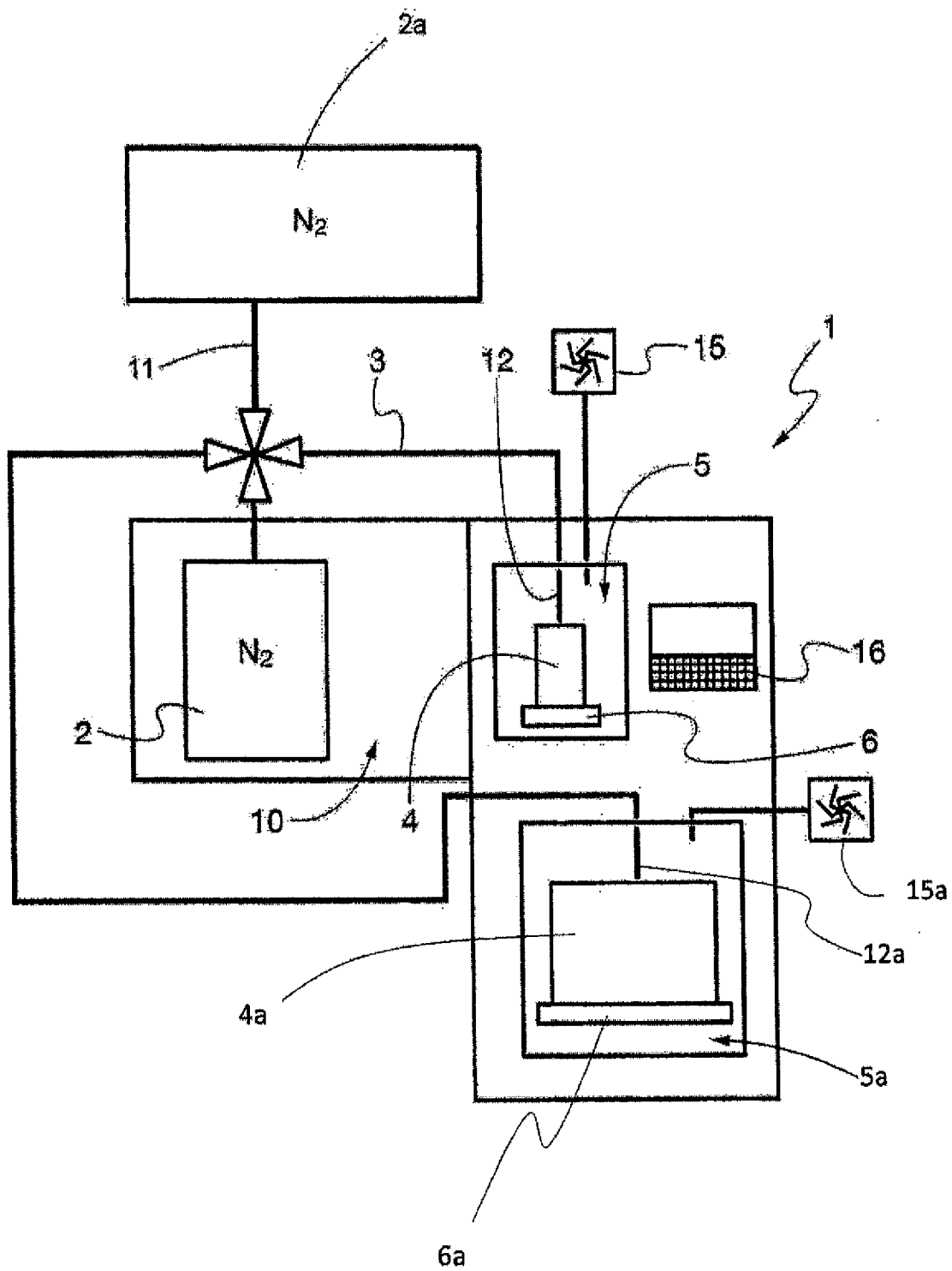


FIG. 4