

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 245**

51 Int. Cl.:

B01F 3/08

(2006.01)

F17C 7/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09172748 .7**

96 Fecha de presentación: **12.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2179782**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2010**

54 Título: **Disposición para la introducción de dióxido de carbono en un medio**

30 Prioridad:
22.10.2008 DE 102008052802

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2012

73 Titular/es:
**MESSER FRANCE S.A.S.
25, RUE AUGUSTE BLANCHE
92816 PUTEAUX CEDEX, FR**

72 Inventor/es:
**Ducellier, Christophe y
Quetin, Gilles**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

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).

ES 2 381 245 T3

DESCRIPCIÓN

Disposición para la introducción de dióxido de carbono en un medio.

La invención se refiere a un medio para la introducción de dióxido de carbono en el estado líquido en un medio fluido.

- 5 El dióxido de carbono se necesita para una pluralidad de procedimientos – por ejemplo en la carbonización química, para la neutralización de aguas residuales o en el ajuste del valor pH en el tratamiento de agua potable, en la refrigeración rápida de productos alimenticios y muchos más.

- 10 Muchos procedimientos se refieren a la utilización de dióxido de carbono en sustancias líquidas, de tipo aglomerado o pastosas. En este caso con frecuencia el dióxido de carbono es introducido en forma de gas en la sustancia a tratar. No obstante, la introducción del gas es con frecuencia poco efectiva y requiere una estructura costosa para conseguir una distribución lo más fina y homogénea posible del gas en la sustancia a tratar.

Un dispositivo de este tipo se conoce a partir del documento US 2005/0268786.

- 15 De manera alternativa a la introducción en forma de gas, se contempla el tratamiento con dióxido de carbono sólido (hielo seco). Por ejemplo, se conoce a partir del documento DE 689 12 755 T3 (EP 0 376 823 B2) un sistema para la introducción de dióxido de carbono sólido en un túnel de refrigeración. Esta publicación describe también la introducción de nieve seca en un conducto lleno de líquido. La disposición descrita allí presenta un conducto de alimentación, que se puede llenar con CO₂ líquido desde un depósito. En el conducto de alimentación está prevista una válvula, que sirve al mismo tiempo como órgano de expansión. Por encima de la válvula se encuentra el dióxido de carbono bajo presión en el estado líquido, aguas abajo de esta válvula el dióxido de carbono está presente en la
- 20 forma de nieve deseada. Para impedir que el dióxido de carbono en el conducto de alimentación pase a la forma de gas o bien a la forma de nieve, está previsto un segundo conducto conectados en circulación con el conducto de alimentación, y que está conectado con la fase de gas del depósito de CO₂ y cuyo cometido consiste en mantener la presión en la sección del conducto delante del órgano de expansión constantemente por encima del punto triple del dióxido de carbono.

- 25 Frente a los tipos de introducción mencionados, la introducción de dióxido de carbono líquido en un medio solamente se puede realizar con dificultad, puesto que en virtud del punto triple del dióxido de carbono aproximadamente a 5,18 bares solamente puede estar presente dióxido de carbono líquido por encima de este valor; si la presión cae por debajo de este valor, el dióxido de carbono líquido pasa, en parte, a nieve de dióxido de carbono, en parte a dióxido de carbono en forma de gas. Si tiene lugar la transición dentro del conducto de
- 30 alimentación de dióxido de carbono, entonces existe el peligro de que el conducto de alimentación se bloquee en virtud de la nieve de dióxido de carbono que se acumula en el interior.

Por lo tanto, el cometido de la presente invención es crear una posibilidad para la introducción de dióxido de carbono líquido en un medio fluido, en el que se reduce al mínimo el peligro de una congelación a través de la aparición de nieve de hielo seco.

- 35 Este cometido se soluciona por medio de una disposición para la introducción de dióxido de carbono líquido en un medio fluido con las características de la reivindicación 1 de la patente.

Las formas de realización ventajosas se indican en las reivindicaciones dependientes.

- 40 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, un dispositivo para la introducción de dióxido de carbono en el estado líquido en un medio fluido presenta un depósito de alimentación para dióxido de carbono líquido, un conducto de presión, que está conectado con el depósito de alimentación y que desemboca en un punto de entrada en un conducto de conducción de fluido, para dióxido de carbono líquido. En el conducto de presión, directamente en la embocadura del conducto de presión en el conducto de conducción de fluido, está integrado un órgano de expansión, por medio del cual se puede mantener, en una sección del conducto de presión, que está dispuesta entre el depósito de alimentación y el órgano de expansión, una presión por encima de la presión del punto triple de
- 45 dióxido de carbono.

- La posición del órgano de expansión lo más próxima posible a la embocadura impide en este caso que se pueda acumular nieve de dióxido de carbono, que se forma durante la expansión, en el conducto de alimentación de dióxido de carbono. Al mismo tiempo se garantiza que el dióxido de carbono sea introducido, al menos en parte, en el estado todavía líquido en el medio fluido y se mezcle con el medio fluido. Como “medio fluido” se entiende aquí
- 50 cualquier medio fluido, líquido, pastoso o del tipo de aglomerado. La presión en el conducto que conduce fluido puede ser mayor o menor que la presión p_t del punto triple del dióxido de carbono. La entrada de dióxido de carbono en forma líquida tiene especialmente la ventaja de que el dióxido de carbono se distribuye de forma muy homogénea en el medio; además, se suprime el gasto que es necesario para la evaporación y/o solidificación del dióxido de carbono así como para la introducción de burbujas de gas lo más finas posible o de partículas de nieve lo más finas

posible. Además, la expansión del dióxido de carbono dentro del medio conduce a una acción de refrigeración fuerte y deseada en muchos casos.

Una configuración preferida de la invención prevé que el órgano de expansión esté configurado de tal forma que se cierra automáticamente por debajo de una presión predeterminada en el conducto de presión. Por "presión predeterminada" se entiende en este caso una presión p_1 que es mayor que la presión p_t del punto triple del dióxido de carbono. En el caso de una inyección demasiado rápida del dióxido de carbono, entonces se garantiza con seguridad que la presión en el conducto de alimentación no caiga por debajo de la presión p_t . Un elemento adecuado y preferido de este tipo se describe en el documento DE 10 2006 027 561.6.

Es especialmente conveniente configurar el órgano de expansión como válvula de retención, que impide la entrada de medio líquido en el conducto de presión.

Además, se prefiere una disposición, en la que la válvula de retención está equipada con un plato de válvula, que se asienta con efecto de obturación en el estado cerrado de la válvula de retención sobre un asiento de válvula dispuesto en el lado del plato de válvula que está alejado del conducto de conducción de fluido y que se puede llevar a su estado abierto a través del desplazamiento controlado por presión en la dirección del conducto que conduce fluido. La válvula de retención se abre en este caso a través del desplazamiento del plato de válvula en dirección al conducto de conducción de fluido, por ejemplo cuando la presión en el conducto de presión es más alta que un valor preseleccionado por encima del punto triple del dióxido de carbono. De esta manera, se impide eficazmente una obstrucción de la válvula a través del hielo que se forma en el fluido.

Otro desarrollo ventajoso de la invención prevé que desde el conducto de presión salgan conductos de derivación, que desembocan en puntos de entrada, igualmente provistos con un órgano de expansión, en varios lugares distanciados entre sí en el conducto que conduce fluido. El dióxido de carbono líquido es introducido en este caso, por lo tanto, varias veces en puntos distanciados entre sí en el mismo fluido. De esta manera, se garantiza una entrada especialmente efectiva del dióxido de carbono.

Otro desarrollo conveniente de la invención prevé que desde el conducto de presión salgan conductos de derivación, que desembocan en puntos de entrada provistos de la misma manera con un órgano de expansión en varios conductos diferentes que conducen fluido. Por lo tanto, en esta configuración, varios conductos pueden ser alimentados desde un depósito de dióxido de carbono con dióxido de carbono líquido. Evidentemente, es concebible también en el marco de la invención combinar esta forma de realización con la mencionada anteriormente, es decir, prever conductos de alimentación hacia varios conductos o depósitos y/o varios conductos de alimentación en el mismo conducto.

De manera más ventajosa, en el conducto de alimentación de dióxido de carbono, aguas arriba de la válvula de expansión están previstas una válvula de regulación del caudal así como una válvula de control, que regula el caudal de flujo en la válvula de regulación del caudal en función de un programa predeterminado y/o de parámetros físicos o químicos en el medio. De esta manera se consigue una dosificación especialmente fiable y exacta del dióxido de carbono líquido.

En una configuración sencilla y económica, la válvula de regulación del caudal está configurada como válvula On/Off, es decir, que la válvula o bien está completamente abierta o completamente cerrada.

Con la ayuda de los dibujos se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención. En representaciones esquemáticas:

La figura 1 muestra un diagrama de flujo de una disposición de acuerdo con la invención en una primera forma de realización.

La figura 2 muestra una válvula de expansión preferida, configurada como válvula de retención, en el estado montado en la sección longitudinal.

La figura 3 muestra el diagrama de flujo de una disposición de acuerdo con la invención en una segunda forma de realización.

La disposición 1 mostrada en la figura 1 comprende un depósito 2, que está lleno hasta la altura de un nivel 3 con dióxido de carbono líquido. En el depósito 2 se trata, por ejemplo, de un depósito de media presión o de un depósito de baja presión aislado térmicamente. A través de una corredera 4, la fase líquida del dióxido de carbono, que se encuentra en el interior del depósito 2, está conectada con un conducto de presión 6 que desemboca en un lugar de entrada 7 en un conducto 8, a través del cual se conduce el fluido que debe tratarse con dióxido de carbono líquido. El conducto de presión 6 está constituido – como por lo demás todas las partes de la disposición 1 que entran en contacto con dióxido de carbono – con preferencia de metal y está diseñado especialmente para las propiedades físicas y químicas del dióxido de carbono. En el conducto de presión 6 están previstas de forma sucesiva una corredera 10, una válvula de seguridad 11 y una válvula de regulación del caudal 12. La corredera 10 posibilita el

cierre completo del conducto de presión 6. A través de la válvula reguladora del caudal 12 se puede modificar la corriente del dióxido de carbono líquido tomado desde el depósito 2. La modificación del caudal de flujo se realiza en este caso o bien manualmente a través de la activación correspondiente de la válvula reguladora de caudal 12 o se puede regular por medio de una unidad de control 14 de acuerdo con un programa predeterminado o en función de parámetros medidos. Como parámetros posibles sirven en este caso, por ejemplo, la temperatura, el valor pH del fluido, la concentración de determinados iones como por ejemplo carbonato de calcio, etc. En el conducto 8 aguas abajo del lugar de entrada 7. El caudal de flujo se puede regular en este caso en un amplio margen de por ejemplo 10 a 2500 kg/h. Directamente en el lugar de entrada, en el conducto de presión 6 está dispuesta una válvula de retención 15. La válvula de retención 15 está configurada de tal forma que solamente se abre cuando la presión en el conducto de presión 6 se mueve por encima de un valor p_1 determinado por encima de la presión p_t (la presión en el punto triple de dióxido de carbono); al mismo tiempo la válvula de retención 15 impide la entrada de fluido desde el conducto 8 en el conducto de presión 6. Por ejemplo, la válvula de retención 15 está ajustada a un valor de la presión de 6 a 9 bares en el conducto de presión 6, por encima del cual se abre la válvula de retención 15, si la presión en el conducto 8 no es todavía más alta.

Una forma de realización preferida de una válvula de retención 15 se muestra en la figura 2 en el estado montado. Una válvula de retención 15 de este tipo se describe en detalle, por ejemplo, en el documento DE 10 2006 027 561.6, al que se hace aquí referencia expresamente.

La válvula de retención 15 desemboca en la pared del conducto 8 de conducción de fluido en un lugar de entrada 7. La válvula de retención 15 posee un órgano de cierre 16, que posee un plato de válvula 17 en su extremo dirigido hacia el conducto 8. El plato de válvula 17 se distancia en el estado abierto –mostrado en la figura 3– desde el asiento de válvula 18 en dirección al conducto 8 de conducción de fluido y está realizado de tal manera que termina en el lado frontal esencialmente a la misma altura con la pared interior del conducto 8. La expansión del dióxido de carbono líquido que circula en el conducto de presión 6 conectado en la válvula de retención 15 solamente se realiza directamente en el plato de válvula 17 y, por lo tanto, sólo directamente a la entrada del dióxido de carbono en el fluido conducido en el conducto 8. En el estado cerrado, el plato de la válvula 17 se asienta con efecto de obturación sobre el asiento de la válvula 18. La transición desde el estado cerrado al estado abierto (y a la inversa) se determina a través de la diferencia entre la presión en el conducto 8 y la presión en el conducto de presión 6. Por medio de un elemento de resorte 19 regulable se puede variar adicionalmente la presión, bajo la que se encuentra la válvula de retención 15 en el estado cerrado y se puede regular, por ejemplo, de tal forma que la válvula de retención 15 solamente se abre por encima de la presión p_1 . De esta manera – con un ajuste adecuado de la presión p_t – el dióxido de carbono en el estado todavía parcialmente líquido llega al fluido. Si se baja la presión en el conducto de presión 6 en gran medida en virtud de un evento, se cierra inmediatamente la válvula de retención 15. De esta manera se impide eficazmente la penetración de fluido desde el conducto 8 en la válvula de retención 15 o en el conducto de presión 6.

El dióxido de carbono que sale por la válvula de retención 15 también entonces todavía en el estado líquido entra en contacto con el fluido cuando la presión dentro del conducto 8 es inferior a p_t y de esta manera el dióxido de carbono se expande durante la salida. Además, de esta manera se impide que en la zona de la válvula de retención 15 se pueda acumular fluido de forma duradera. De esta manera, la disposición 1 es especialmente adecuada para el sector de productos alimenticios, por ejemplo para la preparación de agua potable. La distancia entre la válvula reguladora del caudal 12 y la válvula de retención 15 puede estar en este caso entre pocos centímetros y más de 50 metros. Es decisivo que el dióxido de carbono se encuentre en el estado líquido en toda la zona en el conducto de presión 6 entre la válvula reguladora de caudal 12 y la válvula de retención 15.

En la disposición 20 mostrada en la figura 3, las partes iguales están provistas con los mismos signos de referencia que en las figuras 1 y 2. Con la fase líquida del dióxido de carbono alojado en el depósito 2 está conectado en una corredera 4 un conducto de presión 6, en el que están previstas de forma sucesiva – de la misma manera que en la disposición 1 de la figura 1– otra corredera 10, una válvula de seguridad 11 y una válvula reguladora del caudal 12. No obstante, en el ejemplo de realización según la figura 2, el conducto de presión 6 se ramifica aguas abajo hacia la válvula de regulación del caudal 12 en varios – en el ejemplo de realización en dos – conductos de derivación 21, 22. Los conductos de derivación 21, 22 desembocan en cada caso en lugares de entrada 23, 24 en conductos 25, 26. En los conductos 25, 26 se trata o bien de conductor, a través de los cuales circula o bien circulan el mismo fluido o diferentes fluidos. Directamente en los lugares de entrada se encuentran válvulas de retención 27, 28, a través de las cuales se garantiza que la expansión del dióxido de carbono se realice sólo directamente en el lugar de entrada 23, 24 respectivo y que, por lo tanto, el dióxido de carbono sea alimentado en el estado al menos todavía parcialmente líquido en el fluido respectivo que circula en el conducto 25, 26. De manera similar a la disposición 1, también aquí se regula la corriente de admisión de dióxido de carbono a través de una unidad de control 14. En lugar de una regulación del caudal a través de una válvula de regulación del caudal 12 en el conducto de presión 6, que regula la corriente de admisión simultánea de dióxido de carbono en los dos conductos de derivación, se pueden prever también, respectivamente, válvulas de regulación del caudal separadas en los conductos de derivación 21, 22, debiendo prestarse atención por medio del control a que la presión en los conductos de derivación hasta las válvulas de retención 27, 28 respectivas, permanezca por encima de la presión del punto triple de dióxido de carbono. En lugar de la alimentación en diferentes conductos 25, 26 se pueden emplear conductos de derivación,

correspondientes a los conductos de derivación 21, 22, también para prever dióxido de carbono líquido también en puntos distanciados entre en el recorrido de circulación de uno y el mismo conducto.

5 Cuando se emplea la disposición de acuerdo con la invención se impide eficazmente una obstrucción de conductos con nieve de dióxido de carbono y de esta manera se crea con costes de inversión reducidos una posibilidad igualmente valiosa para introducir dióxido de carbono en el estado líquido en un fluido. No es necesario un evaporador para el dióxido de carbono o una instalación de entrada para la introducción del dióxido de carbono en forma de burbujas de gas lo más finas posible.

Las zonas preferidas, en las que se puede emplear la invención, son por ejemplo:

- neutralización de aguas industriales y aguas contaminadas alcalinas,
- 10 - entrada de dióxido de carbono en agua potable para el ajuste del valor pH o desmineralización,
- inyección de dióxido de carbono para la disolución de carbonato de calcio o para la regulación del valor pH en diversos procesos químicos, por ejemplo en la industria del papel,
- procesos de refrigeración especialmente en la industria alimentaria, por ejemplo para la congelación y endurecimiento de productos alimenticios,
- 15 - atomización de productos.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|----|----------------------------------|
| | 1 | Disposición |
| | 2 | Depósito |
| | 3 | Nivel |
| 20 | 4 | Corredera |
| | 5 | - |
| | 6 | Conducto de presión |
| | 7 | Lugar de entrada |
| | 8 | Conducto |
| 25 | 9 | - |
| | 10 | Corredera |
| | 11 | Válvula de seguridad |
| | 12 | Válvula de regulación del caudal |
| | 13 | - |
| 30 | 14 | Unidad de control |
| | 15 | Válvula de retención |
| | 16 | Órgano de cierre |
| | 17 | Plato de válvula |
| | 18 | Asiento de válvula |
| 35 | 19 | Elemento de resorte |
| | 20 | Disposición |
| | 21 | Conducto de derivación |
| | 22 | Conducto de derivación |
| | 23 | Lugar de entrada |
| 40 | 24 | Lugar de entrada |
| | 25 | Conducto |
| | 26 | Conducto |
| | 27 | Válvula de retención |
| | 28 | Válvula de retención |
| 45 | | |

REIVINDICACIONES

- 1.- Disposición para la introducción de dióxido de carbono en el estado líquido en un medio fluido, con un depósito de alimentación (2) para dióxido de carbono líquido, con un conducto de presión (6) conectado con el depósito de alimentación (2) y que desemboca en un punto de entrada (7) en un conducto (8, 25, 26) que conduce fluido y con un órgano de expansión (15) integrado en el conducto de presión (6), por medio del cual se puede mantener en una sección del conducto de presión (6), que está dispuesta entre el depósito de alimentación (2) y el órgano de expansión (15), una presión por encima de la presión del punto triple del dióxido de carbono, en la que el órgano de expansión (15) está dispuesto directamente en la embocadura del conducto de presión (6) en el conducto (8) que conduce fluido, caracterizada porque el órgano de expansión (15) está configurado como válvula de retención para la prevención de la entrada de medio fluido desde el conducto (8, 25, 26) hasta el conducto de presión (6).
- 2.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el órgano de expansión (15) está configurado de tal manera que se cierra automáticamente por debajo de una presión predeterminada en el conducto de presión (6).
- 3.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la válvula de retención (15) está equipada con un plato de válvula (31), que se asienta con efecto de obturación en el estado cerrado de la válvula de retención (15) sobre un asiento de válvula (18) dispuesto en lado del plato de válvula (17) que está alejado del conducto (8) que conduce fluido, y se puede llevar a su estado abierto a través del desplazamiento controlado por presión en la dirección del conducto (8) que conduce fluido.
- 4.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque desde el conducto de presión (6) parten conductos de ramificación, que desembocan con puntos de entrada, igualmente provistos con un órgano de expansión (15), en varios lugares distanciados entre sí en el conducto (8, 25, 26) que conduce fluido.
- 5.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque desde el conducto de presión (6) salen conductos de derivación, que desembocan en puntos de entrada (23, 24) provistos de la misma manera con un órgano de expansión (15) en varios conductos (25, 26) diferentes que conducen fluido.
- 6.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en el conducto de presión (6), aguas arriba de la válvula de expansión están previstas una válvula de regulación del caudal (12) así como una válvula de control (14), que regula el caudal de flujo en la válvula de regulación del caudal (12) en función de un programa predeterminado y/o de parámetros físicos o químicos en el medio.
- 7.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque la válvula reguladora de caudal (12) está configurada como válvula On/Off.

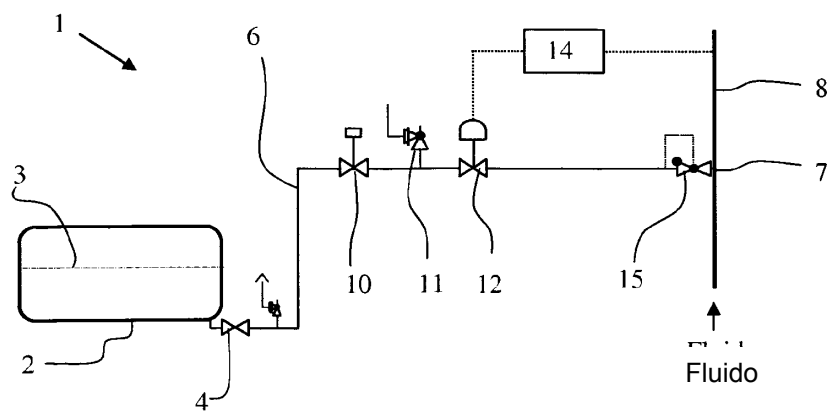


Fig. 1

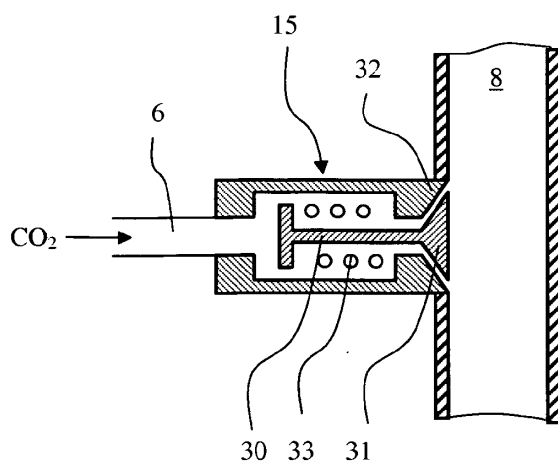


Fig. 2

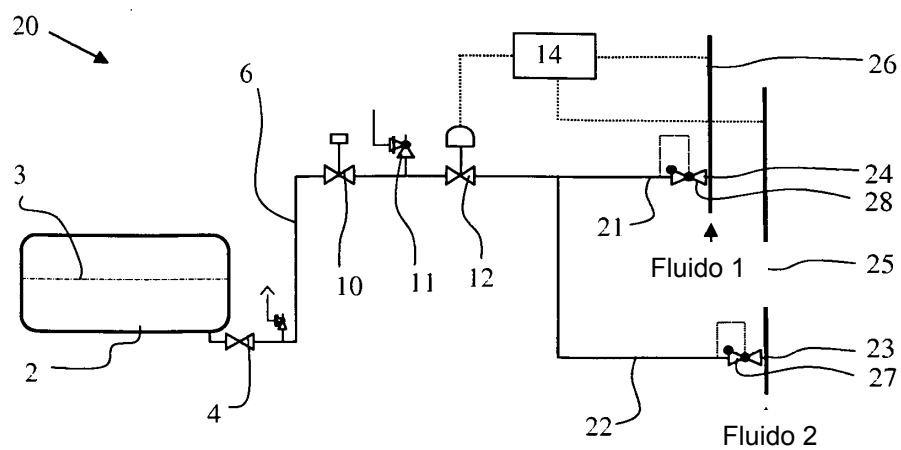


Fig. 3