

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 308**

51 Int. Cl.:

**F04F 1/00** (2006.01)

**F04F 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2015 E 15151592 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2899408**

54 Título: **Un procedimiento de bombeo de un líquido, un dispositivo de bombeo, así como una instalación**

30 Prioridad:

**17.01.2014 NL 2012105**

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

**16.06.2017**

73 Titular/es:

**AQUA SAFE B.V. (100.0%)  
Zuiddijk 279 B  
1505 DA Zaandam, NL**

72 Inventor/es:

**VAN DEN BOSCH, DAVE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 617 308 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**

Un procedimiento de bombeo de un líquido, un dispositivo de bombeo, así como una instalación

La presente invención se refiere a un procedimiento para bombear un líquido con un dispositivo de bombeo, comprendiendo dicho dispositivo de bombeo

- 5 - una cámara que comprende
- una entrada para el líquido a bombear, y
  - una salida para el líquido a bombear;
- y
- al menos 1 elemento para controlar la dirección del flujo a través del dispositivo de bombeo;
- 10 y para bombear el líquido
- en un estado en el que la entrada para el líquido a bombear está en conexión líquida con el líquido a bombear que está presente fuera de la cámara, por el que el líquido del dispositivo de bombeo a bombear se introduce poco a poco en la cámara a través de la entrada para el líquido a bombear, y
  - el líquido introducido en la cámara se descarga de la cámara mediante la salida para el líquido bombeado,
- 15 en el que
- la cámara del dispositivo de bombeo comprende una entrada para alimentar un gas en la cámara la que el dispositivo se pasa hasta la cámara a través de
- un conducto de gas, y
  - la entrada para alimentar un gas,
- 20 y
- el dispositivo de bombeo comprende una salida de alivio para liberar la presión de gas en el conducto de gas; en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- introducir el gas en la cámara que contiene el líquido a bombear,
  - descargar el líquido desde la cámara por medio del gas que está en contacto con el líquido a bombear mediante
- 25 la salida para el líquido a bombear, y
- permitir que el líquido a bombear fluya en la cámara por gravitación y permitir por lo tanto que el gas introducido en la cámara fluya fuera de la cámara.

Un procedimiento de acuerdo el preámbulo se conoce en la técnica. En particular, para bombear sustancias agresivas se conoce el uso de una bomba de membrana. Una aplicación conocida de las bombas de membrana es en las piscinas en las que se añade hipoclorito sódico (NaOCl) y un ácido, por ejemplo, ácido sulfúrico, al agua de la piscina para la desinfección de la misma. Con una bomba de membrana una membrana proporciona una separación entre las piezas motoras de la bomba de la membrana y el líquido a bombear.

A pesar de su simplicidad, una bomba de membrana, en particular la membrana, no necesita mantenimiento, durante el cual la persona que lleva a cabo el mantenimiento y/o la bomba de membrana se expone al líquido agresivo. O la bomba de membrana tiene que limpiarse primero, por ejemplo, aclarándola con agua. Lo último tomará tiempo, y tampoco funcionará apropiadamente cuando la bomba de membrana, por ejemplo, la membrana en sí, está rota. Las fugas de la membrana pueden dar lugar a la exposición de las piezas mecánicas y/o electrónicas al líquido bombeado, lo que no se desea, especialmente con líquidos agresivos.

Un procedimiento de acuerdo con el preámbulo se conoce a partir del documento DE 100 17 241. Con el procedimiento conocido se evita el uso de una membrana. Ya que el gas simplemente se sopla en la cámara, y no hay succión, puede evitarse de manera eficaz que el líquido a bombear alcance las piezas mecánicas y/o electrónicas usadas para alimentar el gas. El mantenimiento de estas piezas puede tener lugar con seguridad aumentada para el mecánico.

El documento GR 2007 0100385 se considera como ser la técnica anterior más próxima y desvela todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El objeto de la presente solicitud es proporcionar un procedimiento que permita un llenado más rápido de la cámara con el líquido a bombear.

Con este fin, el procedimiento de acuerdo con el preámbulo se caracteriza porque como el dispositivo de bombeo se usa como dispositivo de bombeo en el que

50

- el conducto de gas está en conexión con una salida de alivio para liberar la presión de gas en el conducto del gas, y
- la cámara tiene una salida de gas que se puede cerrar con una válvula pasiva que comprende un elemento que puede abrir la salida de gas bajo la influencia de la gravedad.

5 Por lo tanto, cuando se detiene el suministro de aire, la presión de aire en la cámara cae por lo que se permite al líquido a bombear entrar en la cámara bajo la influencia de la gravedad (vasos comunicantes). La salida de alivio es por ejemplo con forma de un agujero pequeño en el conducto de gas, mediante el cual, el gas puede solo escapar lentamente. De manera alternativa, también se puede usar una válvula de purga de descarga disponible comercialmente, ventajosamente una válvula de purga de descarga ajustable. En principio, con el procedimiento de la invención también se puede usar una válvula controlada para retirar la presión de aire en la cámara, pero una avería en una tal válvula controlada puede llevar a una situación no deseada y/o mayores costes de mantenimiento. La válvula controlada puede sin embargo ubicarse a una distancia relativamente grande del dispositivo de bombeo, como resultado de lo cual el controlador no se expondrá fácilmente al líquido agresivo en caso de fuga.

10 Al reducir la presión en la cámara, el elemento, bajo la influencia de la gravedad, abrirá la válvula pasiva como resultado de que el aire puede descargarse fácilmente y el líquido puede bombearse más rápido de nuevo. El elemento por ejemplo se forma conforme una placa con bisagras se cierra en caso de que la diferencia en la presión del aire sobre la válvula exceda una válvula predeterminada.

15 De forma más completa: la válvula pasiva se abrirá automáticamente bajo la influencia de la gravedad cuando la presión en la cámara caiga. Por esto, el gas se descargará más rápido desde la cámara y por lo tanto el líquido fluirá más rápido dentro de la cámara. En otras palabras: el siguiente lote de líquido se puede bombear más rápido (antes). La válvula pasiva comprende un elemento de sellado tal como una bola, cuyo peso bajo la influencia de la gravedad hace que la salida de gas se abra seguro ante un equilibrio de presión entre el gas en el conducto de gas y el entorno se alcanza. Esto es porque el elemento caerá cuando la fuerza ejercida sobre él por el líquido en la cámara es insuficiente. El momento de apertura puede establecerse mediante una selección adecuada del peso.

20 El dispositivo de bombeo, por ejemplo, y preferentemente, se ubica en un tanque de almacenamiento del líquido a bombear, más preferentemente en el punto más inferior del mismo. En el último caso, la entrada para el líquido puede permitir tanto líquido como sea posible en la cámara. El gas puede ser un gas inerte, tal como nitrógeno, pero para muchos usuarios el aire será suficientemente excelente. Con el procedimiento de la invención, el gas se suministra por ejemplo mediante un compresor, o desde un vaso mantenido bajo presión por un compresor. Durante el bombeo, la salida para el líquido bombeado está en un nivel más inferior que el nivel del líquido y/o más inferior que el lado superior opcional de la cámara. Con el fin de controlar la dirección de flujo se puede usar una válvula unidireccional. También se concibe usar un conducto que tiene un bypass, teniendo dicho bypass la forma de un lazo que con uno de los extremos se ramifica en dirección longitudinal del conducto, mediante una curva en la pieza de lazo que fluye hacia fuera con un componente transversal en una pieza aguas arriba del conducto. Con un tal dispositivo, la resistencia del flujo es superior en una dirección que en la otra dirección. La eficacia del bombeo disminuirá, pero el número de piezas mecánicas requeridas para operar el dispositivo de bombeo también disminuirá.

25 Un aspecto ventajoso de la presente invención es que un tanque de almacenamiento para el líquido a bombear no necesita un agujero pasante por debajo del nivel de líquido. Todos los conductos pueden pasarse dentro del tanque de almacenamiento desde la parte superior, por lo que la probabilidad de fuga se reduce. Una ventaja adicional es que en caso de que el líquido a bombear produzca vapor o gas fácilmente, una bomba de membrana encontrará problemas por la presencia del gas, mientras que con la presente invención esto no provoca problema alguno.

30 Por el conducto de gas, cuando se detiene el suministro de aire, la presión en la cámara de aire cae como resultado del cual bajo la influencia de la gravedad (vasos comunicantes) al líquido que se bombea se le permite entrar en la cámara. La salida de alivio es por ejemplo con forma de un agujero pequeño en el conducto de gas, mediante el cual, el gas puede solo escapar lentamente. De manera alternativa, también se puede usar una válvula de purga de descarga disponible comercialmente, ventajosamente una válvula de purga de descarga ajustable. En principio, con el procedimiento de la invención también se puede usar una válvula controlada para retirar la presión de aire en la cámara, pero una avería en esta válvula controlada puede llevar a una situación no deseada y/o mayores costes de mantenimiento.

35 Con el procedimiento de acuerdo con la invención la cámara se puede llenar con líquido más rápido en comparación con la bomba conocida de acuerdo con el estado de la técnica. En primer lugar, durante el llenado de la cámara con líquido usando la gravedad, el gas se descarga de la cámara a través de dos rutas. En segundo lugar, la velocidad con la que la cámara se llena es menor dependiendo del diámetro (flujo a través de la sección transversal) del conducto de gas, cuyo diámetro en general preferentemente no es demasiado grande porque un mayor volumen significa que el compresor necesitará más tiempo para acumular la presión suficiente, y para llenar la cámara tiene que descargarse más gas. Otra ventaja es que la cantidad bombeada de un lote que puede conocerse con mayor precisión cuando el volumen del conducto de alimentación es relativamente pequeño comparado con el volumen de la cámara (siempre que el nivel de líquido fuera de la cámara esté por encima de la abertura de salida de gas).

El documento FR2621083A1 describe un procedimiento para un dispositivo de bombeo, no teniendo dicho dispositivo de bombeo un conducto de descarga separada.

De acuerdo con una realización favorable, la alimentación de gas en el conducto de gas se rige mediante una válvula controlada electrónicamente.

- 5 Por lo tanto, dejando la válvula abierta durante un periodo de tiempo deseado, el líquido en la cámara puede descargarse fácilmente desde la cámara. Un único compresor puede servir más dispositivos de bombeo, algo que es realmente fácil con una válvula controlada. También se puede usar una válvula etapa múltiple, en cuyo caso los líquidos pueden bombearse uno tras otro.

De acuerdo con una realización favorable, la salida de gas está en conexión con una torre de lavado de gas.

- 10 El procedimiento de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para bombear líquidos que liberan gases (tal como una solución de hipoclorito acuosa). La eficacia de las bombas de membrana disminuye en la presencia de gas en la bomba de membrana, especialmente con caudales pequeños. Usando una torre de lavado de gas un gas (incluyendo vapor) producido puede capturarse, lo que se desea particularmente si el gas es venenoso, corrosivo o no deseado de otra manera. La salida de gas se conectará normalmente con la torre de lavado de gas mediante un conducto.

De acuerdo con una realización favorable, la salida de gas se abre por encima del líquido a bombear en un depósito de líquido con el líquido a bombear, y el depósito de líquido está en conexión con la torre de lavado de gas por encima del líquido a bombear en el depósito de líquido.

Por lo tanto, la cantidad de aire que pasa a lo largo de la torre de lavado de gas puede limitarse.

- 20 De acuerdo con una realización favorable, la salida para el líquido bombeado se conecta a una válvula de sobrepresión.

Por lo tanto, el líquido solo puede bombearse a una diferencia de presión conocida sobre la válvula de sobrepresión. La válvula de sobrepresión se seleccionará de tal manera que no pueda ocurrir ningún efecto sifón. Por lo tanto, el bombeo de líquido se puede controlar mejor.

- 25 De acuerdo con una realización favorable, la sección transversal interior del conducto de descarga del gas es mayor que la sección transversal interior del conducto de gas.

Por lo tanto, el gas en la cámara se puede descargar más rápido desde la cámara que se llenará con líquido por la gravedad.

- 30 De acuerdo con una realización favorable, la válvula pasiva se aplica una válvula que como elemento comprende un elemento que puede ocluir la salida de gas por flotación sobre el líquido a bombear.

El peso del elemento, que por ejemplo está en forma de una bola mantenida capturada en una jaula y se transporta a la abertura que se cerrará cuando el nivel de líquido en la cámara aumente, se seleccionará dependiendo del tamaño de la abertura que se tiene que cerrar y de la presión de gas en la cámara que se usa para bombear el líquido fuera de la cámara.

- 35 De acuerdo con una realización favorable, la válvula pasiva se aplica una válvula que como el elemento tiene un elemento que tiene una densidad de 1 a 2,5 x del líquido a bombear.

- 40 Como consecuencia, el líquido fluirá alrededor del elemento de oclusión y terminará en el conducto de descarga de gas. Esto presentará una presión extra desde el lado superior sobre el elemento de oclusión durante la fase de liberación de presión, como resultado de lo cual, la válvula pasiva se abrirá más rápido. El líquido seguidamente fluirá dentro de la cámara como resultado de lo cual el conducto de descarga de gas está libre para descargar rápidamente gas desde la cámara.

- 45 Esta realización, para este hecho, especialmente con mayores densidades del elemento, es menos adecuada para poder bombear con un nivel de líquido fuera de la cámara que es inferior que el del elemento de oclusión. En densidades bajas del elemento de oclusión, el aire introducido en la cámara puede llevarlo relativamente fácil a lo largo del elemento y bloquear la abertura de la salida de gas, pero la ventaja del fluido que queda sobre el elemento de oclusión está ausente. La densidad del elemento de oclusión está preferentemente entre 1,1 y 1,8 x.

La presente invención se refiere también a un dispositivo de bombeo de un líquido con un dispositivo de bombeo, comprendiendo dicho dispositivo de bombeo

- 50 - una cámara que comprende  
- una entrada para el líquido a bombear, y  
- una salida para el líquido a bombear; y  
- al menos 1 elemento para determinar la dirección del flujo a través del dispositivo de bombeo;

en el que

la cámara del dispositivo de bombeo comprende una entrada para alimentar un gas en la cámara;

en el que

- 5 - el conducto de gas está en conexión con una salida de alivio para liberar la presión de gas en el conducto del gas, y
- la cámara tiene una salida de gas que se puede cerrar con una válvula pasiva que comprende un elemento que puede abrir la salida de gas bajo la influencia de la gravedad.

10 Las realizaciones preferentes comprenden, en cualquier combinación posible, el dispositivo de bombeo con las medidas de acuerdo con las reivindicaciones secundarias del procedimiento. Por lo tanto, de acuerdo con una posible realización el dispositivo de bombeo comprende por ejemplo una torre de lavado de gas.

De acuerdo con una realización favorable, la válvula pasiva se aplica una válvula que como elemento tiene un elemento que puede ocluir la salida de gas por flotación sobre el líquido a bombear.

15 El peso del elemento, que por ejemplo está en forma de una bola mantenida en una jaula y se transporta a la abertura que se cerrará cuando el nivel de líquido en la cámara aumente, se seleccionará dependiendo del tamaño de la abertura que se tiene que cerrar y de la presión de gas en la cámara que se usa para bombear el líquido fuera de la cámara.

De acuerdo con una realización favorable, la válvula pasiva como el elemento tiene un elemento que tiene una densidad de 1 a 2,5 x del líquido a bombear.

20 Como consecuencia, el líquido fluirá alrededor del elemento de oclusión y terminará en el conducto de descarga de gas. La densidad del elemento de oclusión está preferentemente entre 1,1 y 1,8 x.

Por último, la presente invención se refiere a una instalación que comprende un dispositivo de bombeo y un tanque de almacenamiento, en la que el dispositivo de bombeo es un dispositivo de bombeo de acuerdo con uno de las reivindicaciones de dispositivo de bombeo.

25 En particular, la entrada del dispositivo de bombeo se conecta con el interior del tanque de almacenamiento. Además, hay un canal de descarga para descargar líquido, dicho canal de descarga se conecta a la salida para el líquido bombeado. Las realizaciones preferentes comprenden, en cualquier combinación posible, la instalación con las medidas de acuerdo con las reivindicaciones secundarias del procedimiento. Por lo tanto, de acuerdo con una posible realización, la instalación comprende por ejemplo una torre de lavado de gas. La instalación también comprenderá una fuente de gas, tal como un cilindro o un compresor de gas.

30 La presente invención se ilustrará ahora con referencia a los dibujos donde

la figura 1 muestra una sección transversal esquemática de la instalación de acuerdo con la invención; y  
la figura 2 muestra una sección transversal esquemática a través de un dispositivo de bombeo de acuerdo con la invención.

35 La figura 1 muestra una instalación 100 de acuerdo con la invención, que comprende un dispositivo 110 de bombeo, un tanque 120 de almacenamiento y una unidad 130 de control.

40 La unidad 130 de control comprende una válvula 131 y una unidad 132 de control de la válvula que controla de manera eléctrica (abre durante un periodo de tiempo deseado) la válvula 131. Se suministra el aire a presión elevada (por ejemplo, 3 bar) (por ejemplo, desde un compresor; no mostrado). El aire es un gas excelente. Para fines de especialistas, por ejemplo, en la industria química, un gas que es adecuado para el fin específico se puede seleccionar, por ejemplo, nitrógeno, cuando la presencia de oxígeno no se desea.

El aire transmitido a través de la válvula 131 pasa a través de un conducto 101 de gas hasta el dispositivo 110 de bombeo que se muestra en detalle en la figura 2 y se analizará ahí.

45 El líquido que se ha expulsado con ayuda del aire alimentado desde el dispositivo 110 de bombeo mediante el conducto 101 de gas, se descarga a través del conducto 111 de descarga de líquido. El conducto 111 de descarga de líquido puede tener una válvula 112 in de sobrepresión con el fin de evitar el desvío en sifón del líquido bombeado hacia arriba en el conducto 111 de descarga de líquido. La válvula 112 de sobrepresión tiene un valor limitado de por ejemplo sobrepresión de 0,2 bar.

50 Tras la válvula 131 se proporciona una salida 133 de alivio en forma de una válvula 133 de purga (EV1/4-360-010, Raminex, Utrecht, Países Bajos), mediante la cual el aire del conducto 101 de gas puede escapar gradualmente a la atmósfera. "Gradualmente" significa que el caudal a una presión dada en el dispositivo de bombeo es menor que con la que el aire se puede alimentar mediante la unidad de control. Una salida de alivio controlada de manera activa podría ser también posible, pero un sistema pasivo no necesita control por lo que éste es preferente.

El dispositivo 110 de bombeo se conecta a un conducto 113 de descarga de gas, a través del cual el aire introducido

en el dispositivo 110 de bombeo se puede descargar. Con la realización mostrada el conducto 113 de descarga de gas fluye hacia afuera en la pieza superior del tanque 120 de almacenamiento. De manera alternativa, el conducto 113 de descarga de gas puede por ejemplo haber estado en conexión directa con la atmósfera o en conexión con la atmósfera a través de una torre de lavado de gas.

- 5 La realización de la instalación 100 ilustrada aquí también comprende una torre 190 de lavado de gas, que está en conexión gaseosa con el espacio de la cabeza del tanque 120 de almacenamiento. En principio, la presión en el tanque 120 de almacenamiento será atmosférica, aunque puede operarse también en sobrepresión o depresión, dependiendo de la aplicación deseada.

- 10 El tanque 120 de almacenamiento se llena con líquido 121. Si este líquido 121 libera vapores y otros gases venenosos, estos vapores se capturarán por la torre 190 de lavado de gas. Un ejemplo de un tal líquido es una solución de hipoclorito sódico acuosa, tal como el usado en el tratamiento de aguas de una piscina.

- 15 La figura 2 muestra una sección transversal esquemática a través de un dispositivo 110 de bombeo. Esto comprende una cámara 214, una entrada 215 para el líquido a bombear, una salida 216 para el líquido 121 a bombear y las válvulas 217, 217' para ocluir la entrada 215 y la salida 216 durante el bombeo de líquido desde la cámara 214 introduciendo aire en la cámara 214 a través del conducto 101 de gas a través de la entrada 202 de gas. Por esto, el nivel de líquido en la cámara 214 caerá. Cuando la válvula 131 se cierra, el suministro de aire en la cámara 214 se detendrá. Mediante la válvula 133 de purga de descarga el aire se fugará, como resultado de lo cual, la presión del aire en la cámara 214 caerá. Como resultado, la válvula 217', que tiene un elemento para ocluir en forma de una bola, se abrirá y el aire se descargará rápidamente mediante la salida 213 de aire y el conducto 113 de descarga de gas.

- 20 Cuando la presión en la cámara 214 ha caído lo suficiente, el elemento en forma de bola de la válvula 217 se levantará por la presión del líquido y el nuevo líquido a bombear fluirá en la cámara 214 de nuevo para otro ciclo de bombeo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de bombeo de un líquido (121) con un dispositivo (110) de bombeo, dispositivo (110) de bombeo que comprende

- una cámara (214) que comprende

- 5           - una entrada (215) para el líquido a bombear (121), y  
               - una salida (216) para el líquido (121) bombeado;

y

- al menos 1 elemento para controlar la dirección del flujo a través del dispositivo (110) de bombeo;

y para bombear el líquido (121)

- 10           - en un estado en el que la entrada (215) para el líquido (121) a bombear está en conexión líquida con el líquido (121) a bombear que está presente fuera de la cámara, por el que el líquido (121) del dispositivo (110) de bombeo a bombear se introduce por partes en la cámara (214) a través de la entrada (215) para el líquido (121) a bombear, y  
 15           - el líquido (121) introducido en la cámara (214) se descarga de la cámara (214) mediante la salida (216) para el líquido (121) bombeado,

en el que

la cámara (214) del dispositivo (110) de bombeo comprende una entrada (202) para alimentar un gas en la cámara (214) en la que el dispositivo se pasa hasta la cámara (214) a través de

- 20           - un conducto (101) de gas, y  
               - la entrada (202) para alimentar un gas,

y

el dispositivo (110) de bombeo comprende una salida de alivio para liberar la presión de gas en el conducto (101) de gas;

en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- 25           - introducir el gas en la cámara (214) que contiene el líquido (121) a bombear,  
               - descargar el líquido (121) desde la cámara (214) por medio del gas que está en contacto con el líquido (121) a bombear mediante la salida (216) para el líquido (121) a bombear, y  
               - permitir que el líquido (121) a bombear fluya en la cámara (214) por gravitación y permitir por lo tanto que el gas introducido en la cámara (214) fluya fuera de la cámara (214), y la cámara (214) tiene una salida (213) de gas  
 30           que se puede cerrar con una válvula (217') pasiva; **caracterizado porque**  
               - el conducto (101) de gas está en conexión con una salida (133) de alivio para liberar la presión de gas en el conducto (101) de gas, y  
               - la válvula (217') pasiva comprende un elemento que puede abrir la salida (213) de gas bajo la influencia de la gravedad.

35           2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la alimentación del conducto (101) de gas se rige mediante una válvula (131) controlada de manera electrónica.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la salida de gas está en conexión con una torre (190) de lavado de gas.

40           4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la salida de gas se abre por encima del líquido (121) a bombear en un depósito de líquido con el líquido (121) a bombear, y el depósito de líquido está en conexión con la torre (190) de lavado de gas por encima del líquido (121) a bombear en el depósito de líquido.

5. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la salida (216) para el líquido (121) bombeado se conecta a una válvula (112) de sobrepresión.

45           6. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sección transversal interior del conducto (113) de descarga de gas es mayor que la sección transversal interior del conducto (101) de gas.

7. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que como la válvula (217') pasiva se aplica una válvula (217') que como el elemento comprende un elemento que puede ocluir la salida de gas por flotación sobre el líquido (121) a bombear.

50

8. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que como la válvula (217') pasiva se aplica una válvula (217') que como el elemento tiene un elemento que tiene una densidad de 1 a 2,5 x la del líquido a bombear.
- 5 9. Un dispositivo (110) de bombeo para bombear un líquido (121) con un dispositivo (110) de bombeo, dispositivo (110) de bombeo que comprende
- una cámara (214) que comprende
    - una entrada (215) para el líquido (121) a bombear, y
    - una salida (216) para el líquido (121) bombeado; y
  - al menos 1 elemento para determinar la dirección del flujo a través del dispositivo (110) de bombeo;
- 10 en el que la cámara (214) del dispositivo (110) de bombeo comprende una entrada (202) para alimentar un gas en la cámara (214);  
**caracterizado porque**
- 15 - el conducto (101) de gas está en conexión con una salida (133) de alivio para liberar la presión de gas en el conducto (101) de gas, y
- la cámara (214) tiene una salida (213) de gas que se puede cerrar con una válvula (217') pasiva que comprende un elemento que puede abrir la salida (213) de gas bajo la influencia de la gravedad.
- 20 10. El dispositivo (110) de bombeo de acuerdo con la reivindicación 9, en el que como la válvula (217') pasiva se aplica una válvula (217') que como el elemento tiene un elemento que puede ocluir la salida de gas por flotación sobre el líquido (121) a bombear.
11. El dispositivo (110) de bombeo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que la válvula (217') pasiva como el elemento tiene un elemento que tiene una densidad de 1 a 2,5 x la del líquido a bombear.
- 25 12. Una instalación (100) que comprende un dispositivo (110) de bombeo y un tanque (120) de almacenamiento, en la que el dispositivo (110) de bombeo es un dispositivo (110) de bombeo de acuerdo con una de las reivindicaciones del dispositivo de bombeo.

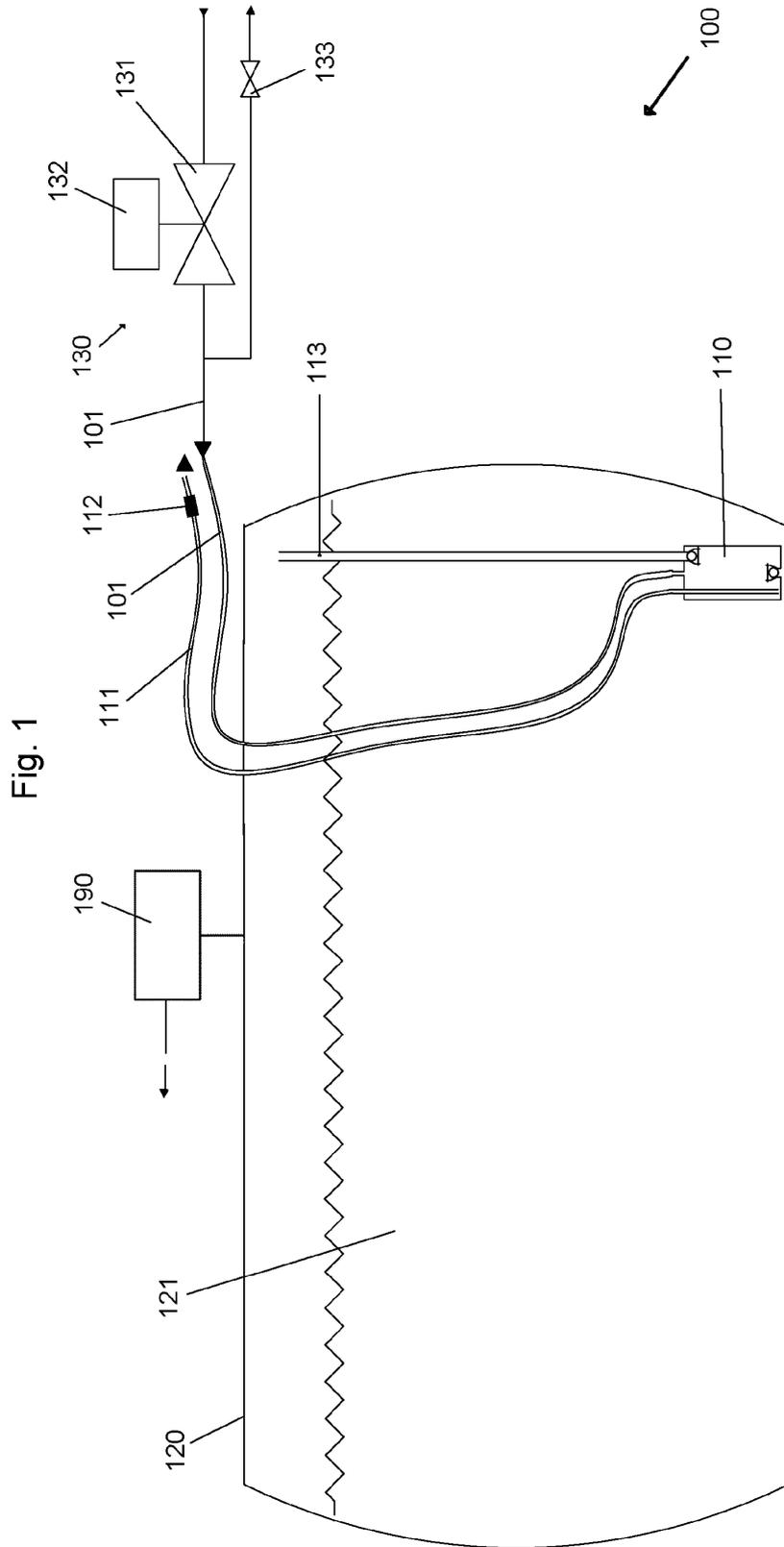


Fig. 1

Fig. 2

