(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 682 261**

(51) Int. Cl.:

F17C 3/08 (2006.01)
F17C 9/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2007** **E 07301340 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 1909023**

(54) Título: **Método y dispositivo de almacenamiento de fluidos criogénicos**

(30) Prioridad:

04.10.2006 FR 0654084

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2018

(73) Titular/es:

CRYOLOR (100.0%)
Zone Industrielle des Jonquières, BP 7
57365 Ennery, FR

(72) Inventor/es:

VARRASSI, LUCIEN y
FONTANILLE, PATRICK

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 682 261 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

Método y dispositivo de almacenamiento de fluidos criogénicos

La presente invención se refiere a un método y a un dispositivo de almacenamiento de fluidos criogénicos.

La invención se refiere más particularmente a un dispositivo de almacenamiento de fluidos criogénicos que comprende un depósito que comprende una envoltura interior destinada a contener líquido criogénico, una envoltura exterior y un espacio de aislamiento al vacío entre las envolturas interior y exterior, un sistema de distribución de fluidos desde la envoltura interior hacia un volumen de trabajo de un elemento de bombeo.

Para bombear el fluido contenido en un depósito criogénico, la ubicación ideal de la bomba criogénica está en el seno mismo del líquido, en el interior de la envoltura de almacenamiento interna. De hecho, bajo estas condiciones, la bomba siempre permanece fría y, por consiguiente, puede ser puesta en funcionamiento en cualquier momento de manera instantánea, sin la necesidad de un enfriamiento previo para llevarla a la temperatura de trabajo. Además, en esta configuración, el líquido criogénico es admitido en la bomba en las mejores condiciones posibles.

Sin embargo, esta solución presenta muchos problemas y, en particular, un acceso difícil a la bomba para transmitirle su movimiento.

Para resolver este problema, otra solución consiste en sumergir la bomba en el depósito a través de un orificio situado en la parte superior del depósito. Tal disposición se describe, por ejemplo, en el documento US4860545. Este tipo de disposición es relativamente fiable y puede funcionar de manera automática. Sin embargo, cualquier intervención sobre la bomba provoca una parada relativamente larga de la instalación. Por otra parte, en esta solución, el depósito debe ser preferentemente horizontal, lo que ocupa un área superficial relativamente grande.

El documento U5884488 describe un sistema de bombeo para un depósito criogénico de doble envoltura, en el que la bomba está parcialmente alojada en el espacio entre paredes. La cámara de bombeo está unida a la parte líquida del depósito a través de un conducto de aspiración que comprende una válvula anti retorno. La válvula está conectada asimismo a la parte gaseosa del depósito a través de un segundo conducto gaseoso conectado a la válvula anti retorno.

Otra disposición conocida es sumergir la bomba en un recipiente anexo alimentado de líquido desde el depósito, y dispuesto al pie de este último. De manera más precisa, el recipiente auxiliar está constituido por una pequeña capacidad aislada al vacío que comprende la cabeza fría que forma una cámara de aspiración y que contiene el cilindro de la bomba. Antes de utilizar la bomba, las válvulas de alimentación son abiertas para alimentar la bomba con el líquido del depósito para poner la bomba en temperatura. Por lo tanto, el enfriamiento de la bomba no es instantáneo y conlleva una pérdida frigorífica bastante importante, siendo el líquido de refrigeración bien vaporizado y reenviado al depósito en fase gaseosa, o bien recalentado y reenviado en fase líquida al depósito. Después de su refrigeración, la bomba puede ser puesta en marcha. Después de la utilización, la parada de la bomba aísla la capacidad del depósito.

Un objetivo de la presente invención es superar en todo o en parte los inconvenientes de la técnica anterior indicados anteriormente.

Para este fin, el dispositivo de almacenamiento criogénico de acuerdo con la invención, por otra parte de acuerdo con la definición general dada en el preámbulo anterior, se caracteriza esencialmente por que el volumen de trabajo del elemento de bombeo está situado, al menos parcialmente, en el interior del espacio de aislamiento al vacío y por que el sistema de distribución de fluido comprende uno o varios conductos capaces de poner en comunicación fluida permanente el fluido contenido en la envoltura interior y el volumen de trabajo.

Por otra parte, las realizaciones de la invención pueden comprender una o varias de las características siguientes:

- el sistema de distribución de fluido comprende un termosifón que comprende un conducto de entrada de fluido y un conducto de retorno de fluido, conectados cada uno a la envoltura interior y al volumen de trabajo,

- las conexiones de los conductos de llegada y de retorno en el volumen de trabajo están situadas a diferentes alturas, para crear un nivel de llenado de líquido determinado en el volumen de trabajo,

- el sistema de distribución de fluido comprende un sistema de válvulas que permiten selectivamente la comunicación o el aislamiento fluido entre el fluido contenido en la envoltura interior y el volumen de trabajo,

- el volumen de trabajo tiene una forma general oblonga, dispuesta de manera inclinada con respecto al eje vertical del depósito (100) según un ángulo comprendido entre aproximadamente 25 grados y 70 grados,

- el volumen de trabajo del elemento de bombeo y el sistema de distribución de fluido están situados en una zona del espacio de aislamiento al vacío situada en la parte inferior del depósito,

- el volumen de trabajo es una vaina destinada a alojar el cilindro de una bomba criogénica,

- el dispositivo comprende una bomba criogénica cuyo cilindro está montado de manera desmontable en el volumen de trabajo,

- las envolturas interior y exterior tienen formas generales oblongas, cuyos ejes longitudinales están orientados verticalmente,

- el sistema de distribución de fluido garantiza un nivel determinado de llenado de líquido en el volumen de trabajo del orden, por lo menos, de un tercio y, preferiblemente, por lo menos la mitad, del volumen total de trabajo,

- los conductos de llegada y de retorno son sustancialmente verticales y están conectados a la envoltura interior en la base de esta última,

- el sistema de válvulas comprende una primera válvula interpuesta entre el conducto de llegada y el volumen de trabajo, y una segunda válvula interpuesta entre el conducto de retorno y el volumen de trabajo, estando cada válvula asociada con un elemento de maniobra respectivo de dicha válvula,

- los elementos de accionamiento de las válvulas comprenden porciones respectivas situadas en el exterior del espacio de aislamiento al vacío, estando protegidas las porciones exteriores por tapas de ocultación respectivas,

- la estanqueidad del sistema de válvulas comprende un sistema de sellado dispuesto en cada unión entre el volumen de aislamiento al vacío y las porciones exteriores de los elementos de maniobra de las válvulas.

Un objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento y un dispositivo de almacenamiento y de distribución de fluidos criogénicos a partir de un depósito, que supere en todo o en parte los inconvenientes anteriores.

Otras particularidades y ventajas aparecerán con la lectura de la descripción siguiente, realizada con referencia a la única figura que representa una vista en corte vertical, esquemática y parcial, de un dispositivo de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención.

El dispositivo de almacenamiento de fluidos criogénicos ilustrado comprende un depósito 100, por ejemplo, del tipo vertical, que comprende convencionalmente una envoltura interior 2 destinada a contener líquido criogénico y una envoltura exterior 22 separada de la envoltura interior 2 por un espacio 15 de aislamiento al vacío.

En la parte inferior del depósito 100, el espacio 15 de aislamiento al vacío forma una capacidad inferior que se extiende hacia abajo. Un volumen de trabajo 1 para una bomba criogénica (o vaina) está alojado en el interior del volumen 15 aislado al vacío (por ejemplo, en la capacidad inferior).

El volumen de trabajo 1 para la bomba tiene, por ejemplo, una forma general oblonga (cilíndrica, por ejemplo) y está inclinado preferentemente un ángulo A con respecto al eje vertical del depósito 100. Por ejemplo, el ángulo de inclinación A del volumen de trabajo 1 puede estar comprendido entre aproximadamente 25 grados y 70 grados.

El volumen de trabajo 1 está alimentado con fluido desde el depósito 100 por un sistema de termosifón que comprende un primer conducto o tubería 3 de llegada conectado a la parte inferior de la envoltura interior y a la parte inferior del volumen de trabajo 1. El termosifón comprende un segundo conducto de retorno 4 conectado por una parte al interior del depósito (por encima de su base) y, por otra parte, a una parte media o superior del volumen de trabajo 1.

En la configuración de utilización, un nivel 5 de líquido se establece de forma natural y permanente en el seno del volumen de trabajo 1, llenando este último, por lo menos, en parte. De esta forma, el cilindro 6 de la bomba criogénica está constantemente sumergido y a una temperatura adecuada para un arranque inmediato.

Unas válvulas 7, 8 dispuestas respectivamente en las uniones, por una parte, entre los tubos de llegada 3 y de retorno 4 y, por otra parte, el volumen de trabajo 1, están previstas para el caso en el que se aísla en fluido el volumen de trabajo con respecto al depósito 100, para permitir el montaje / desmontaje de la bomba y su extracción (la bomba está preferiblemente dispuesta de manera desmontable en el volumen de trabajo).

Cada válvula 7, 8 puede estar asociada con un elemento de maniobra respectivo (o común). Por ejemplo, los elementos de maniobra de las válvulas 7, 8 comprenden porciones respectivas 13, 14 situadas en el exterior del espacio 15 de aislamiento al vacío, pudiendo estar protegidas las porciones exteriores 13, 14 mediante tapas 11, 12 de ocultación amovibles respectivas.

La estanqueidad del sistema de válvulas puede comprender un sistema de sellado 9, 10 dispuesto en cada unión entre el volumen de aislamiento al vacío 15 y las porciones 13, 14 exteriores de los elementos de maniobra de las válvulas 7, 8.

Por lo tanto, se acepta fácilmente que, si bien su estructura es simple y poco costosa, la invención permite un mejor funcionamiento de un sistema de bombeo para depósito criogénico (y, en particular, un arranque rápido de la

bomba). La invención que limita las pérdidas frigoríficas permite por otra parte un mantenimiento fácil del conjunto de almacenamiento.

La invención permite además integrar una bomba alternativa que funciona a presiones comprendidas, por ejemplo, entre 30 bares y 600 bares, para obtener un conjunto que realiza la función de evaporador de alta presión.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de almacenamiento de fluidos criogénicos que comprende un depósito (100) que tiene una envoltura interior (2) destinada a contener líquido criogénico, una envoltura exterior (22) y un espacio (15) de aislamiento al vacío entre la envoltura interior (2) y exterior (22), un sistema (3, 4) de distribución de fluido desde la envoltura interior (2) hasta un volumen de trabajo (1) de un elemento (6) de bombeo, estando situado el volumen de trabajo (1) del elemento (6) de bombeo, por lo menos parcialmente, en el seno del espacio (15) de aislamiento al vacío, comprendiendo el sistema (3, 4) de distribución de fluido uno o varios conductos aptos para poner en comunicación fluida permanente el fluido contenido en la envoltura interior (2) y el volumen de trabajo (1), caracterizado por que el sistema (3, 4) de distribución de fluido comprende un termosifón que comprende un conducto de llegada (3) de fluido y un conducto de retorno de fluido (4) conectados cada uno a la envoltura interior (2) y al volumen de trabajo (1),

estando situadas las conexiones de los conductos de llegada (3) y de retorno (4) en el volumen de trabajo (1), a diferentes alturas para crear un nivel (5) de llenado de líquido determinado en el volumen (1) de trabajo.

2. Dispositivo de almacenamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el sistema (3, 4) de distribución de fluido comprende un sistema de válvulas (7, 8) que permite selectivamente la comunicación o el aislamiento fluido entre el fluido contenido en la envoltura interior (2) y el volumen de trabajo (1).

3. Dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el volumen de trabajo (1) tiene forma general oblonga dispuesta de manera inclinada con respecto al eje vertical del depósito (100) según un ángulo comprendido entre aproximadamente 25 grados y 70 grados.

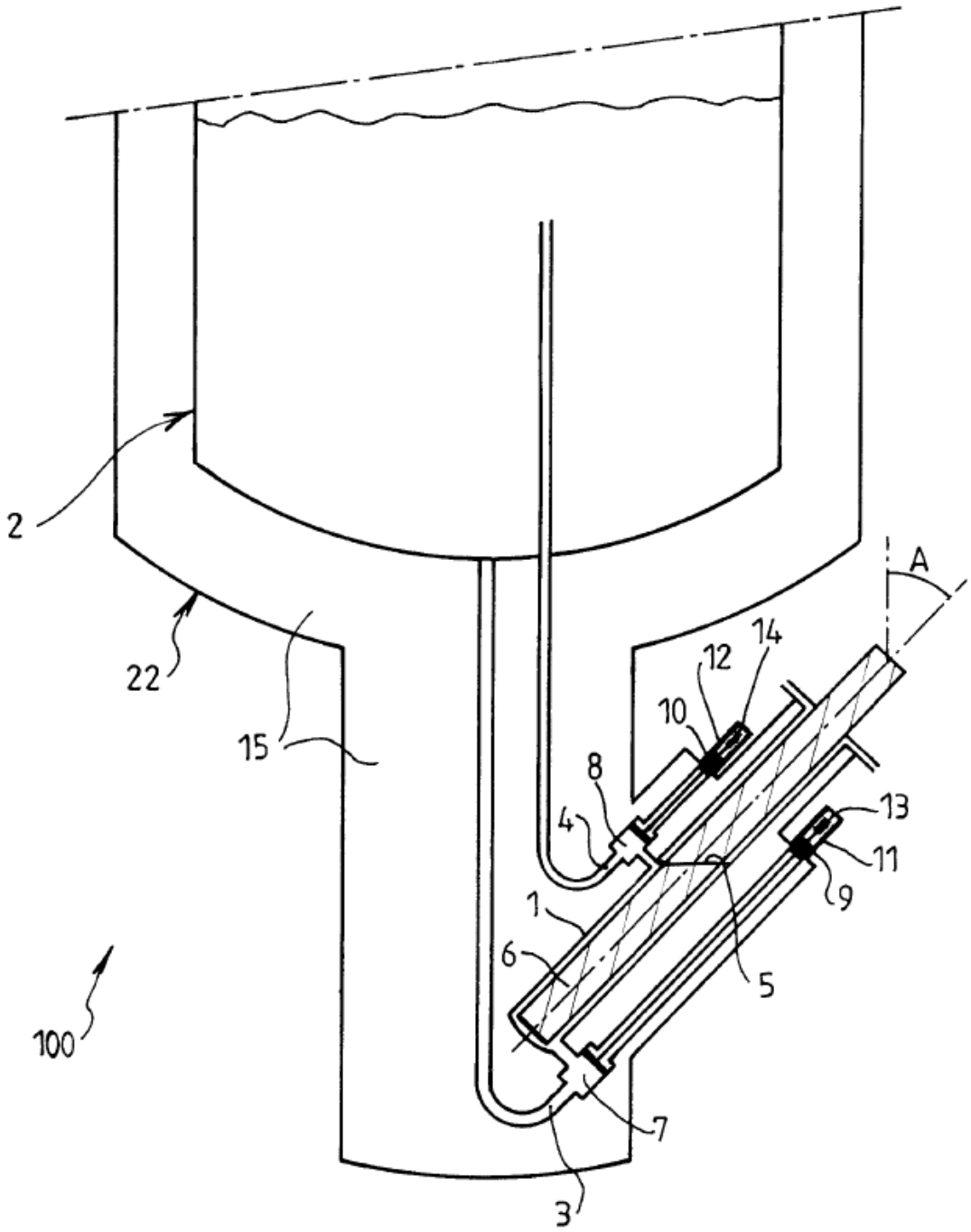
4. Dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el volumen de trabajo (1) del elemento (6) de bombeo y el sistema (3, 4) de distribución de fluido están situados en una zona del espacio (15) de aislamiento al vacío situada en la parte inferior del depósito (100).

5. Dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el volumen de trabajo (1) es una vaina destinada a alojar el cilindro (6) de una bomba criogénica.

6. Dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende una bomba criogénica cuyo cilindro (6) está montado de forma desmontable en el volumen (1) de trabajo.

7. Dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las envolturas interior (2) y exterior (22) tienen formas generales oblongas, cuyos ejes longitudinales están orientados verticalmente.

8. Procedimiento de almacenamiento y de distribución de fluidos criogénicos a partir de un dispositivo de almacenamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el volumen de trabajo (1) del elemento (6) de bombeo está dispuesto, por lo menos parcialmente, en el seno del espacio (15) de aislamiento al vacío, y por que, fuera de los períodos de montaje / desmontaje del elemento (6) de bombeo y fuera de los períodos de parada del elemento (6) de bombeo, el procedimiento comprende una etapa de puesta en comunicación permanente del fluido contenido en la envoltura interior (2) con el volumen de trabajo (1).


2
22
15
100
A
14
12
10
8
4
13
11
9
1
6
5
7
3