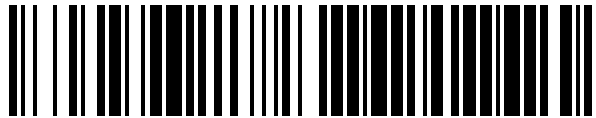


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 169 533**

21 Número de solicitud: 201631280

51 Int. Cl.:

F17C 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

25.10.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.11.2016

71 Solicitantes:

**INDOX ENERGY SYSTEMS S.L (100.0%)
Pol. Industrial La Serra, C/ Tres Tombs, s/n
25320 ANGESOLA (Lleida) ES**

72 Inventor/es:

**DOMINGO SALVANY, Jordi;
MIR GRAELLS, Eloi y
RIUDALBAS CODINA, Àngel**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

54 Título: **CISTERNA CRIOGÉNICA CON VÁLVULA DE FONDO PARA TRANSPORTE DE GASES
CRIOGÉNICOS A PRESIÓN Y BAJA TEMPERATURA**

ES 1 169 533 U

DESCRIPCIÓN

CISTERNA CRIOGÉNICA CON VÁLVULA DE FONDO PARA TRANSPORTE DE GASES CRIOGÉNICOS A PRESIÓN Y BAJA TEMPERATURA

Campo de la técnica

5 La presente invención concierne al campo de las cisternas criogénicas con válvula de fondo para transporte de gases criogénicos a presión y baja temperatura. Este tipo de cisternas constan de un compartimento exterior estanco que aloja en su interior un compartimento interior estanco distanciado de las paredes del compartimento exterior mediante una cámara aislante en donde se produce el vacío o donde se aloja una atmósfera en condiciones
10 cercanas al vacío absoluto.

Estado de la técnica

Se conocen las cisternas criogénicas dotadas de un compartimento interior y un compartimento exterior separados por una cámara aislante sometida a vacío total o parcial a modo de aislamiento térmico. Este tipo de cisternas contienen gas licuado a presiones
15 superiores a la presión atmosférica y a temperaturas inferiores a la temperatura atmosférica.

Se conoce también que estas cisternas dispongan de una conducción a la que se asocia una válvula de fondo para controlar la apertura y cierre del paso de líquido criogénico desde y hacia el compartimento interior. Típicamente dicha conducción atraviesa la pared del compartimento exterior, la cámara aislante, y la pared del compartimento interior, situándose
20 la válvula de fondo fuera del recinto definido por el compartimento exterior, siendo por lo tanto accesible a los operarios.

Sin embargo esta solución deja dicha válvula de fondo, y parte de la conducción previa a la posición de dicha válvula de fondo expuesta a golpes, especialmente en caso de accidente de tráfico, por ello se emplazan rodeadas por una jaula rígida integrada al chasis de la
25 cisterna.

Esta solución puede producir una fuga total del líquido criogénico incluso en caso de que los compartimentos interior y exterior no resulten dañados en un accidente, si dicho accidente daña la válvula de fondo o la conducción expuesta.

Breve descripción de la invención

30 La presente invención concierne a una cisterna criogénica con válvula de fondo para transporte de gases criogénicos a presión y baja temperatura.

Se entenderá que el término presión se refiere a una presión superior a la presión atmosférica, típicamente varios múltiples de la presión atmosférica, y que el término baja temperatura se refiere a temperaturas inferiores a la temperatura atmosférica habitual, típicamente temperaturas por debajo de los -20°C , o varias decenas de grados por debajo
5 de esta temperatura.

Estas condiciones de presión y temperatura permiten que ciertas sustancias que se mantienen en estado gaseoso en condiciones de presión y temperatura atmosférica se puedan almacenar y transportar en estado líquido y por lo tanto ocupando un volumen muy inferior, haciendo el transporte mucho más eficiente.

10 La cisterna criogénica propuesta comprende, de un modo habitual en el sector:

- un compartimento interior estanco, definido por paredes, resistente a altas presiones
- un compartimento exterior estanco, definido por paredes, que aloja en su interior al compartimento interior, estando las paredes del compartimento interior distanciadas de las paredes del compartimento exterior definiendo entre dichas paredes una
15 cámara aislante, en donde la citada cámara aislante está mantenida a un vacío total o parcial;
- al menos una conducción que comunica el interior del compartimento interior estanco con el exterior de la cisterna atravesando la pared del compartimento interior, la cámara aislante y la pared del compartimento exterior;
- 20 • una válvula de fondo operativamente asociada a cada una de dichas conducciones, que son al menos una, estando dicha válvula de fondo dotada de posición de apertura y de posición de cierre para control de la entrada y salida de un líquido criogénico del interior del compartimento interior estanco a través de dicha conducción;
- 25 • un chasis unido al compartimento exterior estanco y asociado a un vehículo;

Como resultará obvio al experto, entre los compartimentos interior y exterior existirán soportes y anclajes que permitan sostener el compartimento interior dentro del compartimento exterior y separado del mismo, estando dichos soportes y anclajes diseñados para evitar la creación de puentes térmicos entre ambos compartimentos.

30 El vacío total o parcial mantenido en dicha cámara aislante hará las funciones de aislamiento térmico que permitirá mantener la temperatura del compartimento interior en condiciones criogénicas durante su transporte sin requerir de equipos de refrigeración.

La conducción permite el llenado y vaciado del compartimento interior con líquido criogénico, y la válvula de fondo asociada operativamente a dicha conducción permite, en posición cerrada, impedir la salida del líquido criogénico de la cisterna y, en posición abierta, permitir el llenado o vaciado de dicha cisterna.

- 5 Dicha cisterna criogénica estará dotada de un chasis externo al compartimento exterior, para su refuerzo y su anclaje a un vehículo para su transporte. Por ejemplo dicho chasis podrá ser parte integrante de un camión, o estar conectado a un bogie trasero con ruedas, permitiendo que un vehículo tractor arrastre desde su extremo frontal dicha cisterna criogénica, o pudiendo dicho chasis rodear la cisterna criogénica con unas dimensiones
- 10 normalizadas de contenedor para su transporte en camión, tren o barco previsto para el transporte de contenedores.

La presente invención propone que la citada válvula de fondo esté al menos parcialmente alojada en el interior de la cámara aislante y operativamente asociada a un tramo de dicha conducción alojado en el interior de la cámara aislante.

- 15 Esta construcción permite evitar la existencia de ningún tramo de la conducción previo a la válvula de fondo expuesto fuera de la cámara exterior, y oculta dicha conducción y al menos parcialmente la válvula de fondo dentro del compartimento exterior, quedando protegidas de accidentes mediante la pared del compartimento exterior de la cisterna. De este modo se incrementa la protección de estos elementos y se reduce el riesgo de que un accidente
- 20 pudiera dañarlos provocando un escape de líquido criogénico incluso sin producirse la rotura del compartimento interior.

- Dicha al menos una conducción dispondrá en su tramo alojado dentro de la cámara aislante, de una longitud preferiblemente mayor a los 50cm, ya sea mediante un recorrido serpenteante o mediante un alejamiento de los puntos de contacto con las paredes de los
- 25 compartimentos interior y exterior, consiguiendo así reducir la transmisión térmica a través de dicha conducción. Además se prevé que dicho tramo haga las funciones de sifón, dejando gas atrapado en su interior cuya presión evite la entrada de líquido criogénico en dicho tramo, lo que produciría su calentamiento y evaporación, produciendo pérdidas térmicas, condensaciones, burbujeo, y otros problemas, que son evitados gracias a dicho
- 30 tramo serpenteante.

Según una realización adicional la válvula de fondo estará totalmente alojada en el interior de la cámara aislante, incrementando así su protección, y opcionalmente en contacto con la pared del compartimento exterior.

En este caso la válvula de fondo podrá ser accionable de forma manual desde el exterior del compartimento exterior para modificar su posición entre las posiciones de apertura y de cierre.

5 Preferiblemente la válvula de fondo será una válvula de asiento automática, cuya posición en reposo sea la posición de cierre. Solo un accionamiento activo de la válvula de fondo permitirá alcanzar la posición de apertura durante las operaciones de carga y descarga, pero al retirar dicho accionamiento la válvula volverá automáticamente a su posición de cierre.

10 Según otra realización la válvula de fondo se aloja total o parcialmente en un ensanchamiento de la cámara aislante formado por una zona protuberante del compartimento exterior producida por un alejamiento de las paredes de los compartimentos interior y exterior.

15 De forma preferida el compartimento interior tendrá una geometría general correspondiente con un cilindro cerrado por sus dos extremos por casquetes esféricos o redondeados, y el compartimento exterior tendrá una geometría igual pero de mayor tamaño rodeando al compartimento interior.

Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

Breve descripción de las figuras

20 Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 muestra una sección longitudinal de la cisterna propuesta, indicando con un círculo la zona donde se alojan las válvulas de fondo, ampliada en la Fig. 2;

25 la Fig. 2 muestra una vista en sección ampliada de la zona indicada en la Fig. 1, correspondiente a la zona de la cámara aislante donde se alojan las válvulas de fondo;

la Fig. 3 muestra un detalle de un ejemplo de válvula de fondo utilizable en la presente invención, correspondiente a una válvula tipo VFRC-PN-CR.

30 Descripción detallada de un ejemplo de realización

Las Figuras adjuntas muestran una realización con carácter ilustrativo no limitativo de una cisterna 10 criogénica con válvula de fondo para transporte de gases criogénicos a presión y baja temperatura.

5 La cisterna 10 mostrado en la presente realización consta de un compartimento exterior 12 estanco, definido por una pared, que contiene un compartimento interior 11 estanco, definido por una pared, estando las paredes de ambos compartimentos exterior 12 e interior 11 separadas y distanciadas mediante unos distanciadores previstos para reducir la transmisión térmica a su través. El espacio existente entre ambos compartimentos constituye una cámara aislante 13 sometida a vacío total o parcial.

10 El compartimento interior 11 es resistente a altas presiones para contener gases criogénicos licuados. Para lograr dicha resistencia con un bajo peso se optimiza la geometría del compartimento interior 11 estanco, que se propone que conste de un cuerpo cilíndrico de aproximadamente 240cm de diámetro y de aproximadamente 12 metros de longitud que define en su centro un eje de cisterna E, estando el cuerpo cilíndrico cerrado por sus dos
15 extremos por casquetes redondeados. El resultado es un compartimento alargado con alta resistencia a la presión interior.

El compartimento exterior 12 envuelve totalmente dicho compartimento interior 11, reproduciendo su geometría pero con un mayor tamaño, siendo la pared del compartimento exterior 12 paralela a la pared del compartimento interior 11 en la mayoría de dicho
20 compartimento exterior 12.

En la parte central del compartimento exterior 12 existe una protuberancia producida por un alejamiento de la pared del compartimento exterior 12 respecto a la pared del compartimento interior 11, produciendo un ensanchamiento de la cámara aislante 13, que corresponde con la vista ampliada mostrada en la Fig. 2. A través de dicho ensanchamiento de la cámara
25 aislante 13 al menos una conducción 20 atraviesa la pared del compartimento interior, la cámara aislante 13 y la pared del compartimento exterior, permitiendo el llenado y vaciado del compartimento interior 11 con fluido criogénico.

En la presente realización se han previsto dos conducciones 20, cada una conectada a una respectiva válvula de fondo 21, como por ejemplo la válvula mostrada esquemáticamente en
30 la Fig. 3. Una conducción comunica con la parte baja del interior del compartimento interior 11, donde principalmente se acumulará fluido criogénico licuado, y la otra conducción 20

conectará con la parte alta del interior del compartimento interior 11, donde principalmente se acumulará gas.

Se contempla también que puedan existir otras conducciones no mostradas en la presente realización, incluyendo sistemas de sondas o sensores, conducciones para compensar la presión interior debido a la entrada o salida de fluido criogénico. También se plantea la
5 inclusión de conducciones que solo atraviesen la pared del compartimento exterior 12, permitiendo la creación del vacío en la cámara aislante, etc.

Para evitar que las conducciones 20 produzcan una excesiva pérdida térmica como puente térmico entre el interior y el exterior de la cisterna 10, el tramo de dicha conducción 20
10 alojado dentro del ensanchamiento de la cámara aislante 13 produce un recorrido serpenteante que incrementa su longitud, reduciendo así la transmisión térmica producida, como se muestra en la Fig. 2. Dicho recorrido serpenteante permite además retener una burbuja de gas que evita, debido a su presión, la entrada de líquido criogénico desde el compartimento interior, a modo de sifón, evitando que dicho líquido entre en contacto con las
15 partes menos aisladas de la conducción, lo que produciría su calentamiento y su expansión, además de otros problemas como condensaciones, burbujeos, pérdidas térmicas, evaporación, etc.

El citado tramo de la conducción 20 alojado dentro del ensanchamiento de la cámara aislante 13 de cada conducción 20 está conectado a una respectiva válvula de fondo 21 que
20 en el presente ejemplo está completamente alojada dentro de la cámara aislante 13, estando en contacto con la pared del compartimento exterior 12, quedando en dicha pared una embocadura de conexión con la válvula y con el tramo de conducción 20 alojado en el ensanchamiento de la cámara aislante 13.

Dicha válvula de fondo 21 se propone que sea una válvula de asiento automática, que tiene
25 una posición de reposo cerrada, que impide el paso de líquido criogénico, y una posición accionada abierta que permite el paso de líquido criogénico a su través. El accionamiento de la válvula puede ser manual, neumático o eléctrico, y su cierre automático puede producirse por ejemplo mediante un muelle o por un pistón neumático.

Según un ejemplo de realización, correspondiente a la Fig. 3, las válvulas de fondo
30 utilizadas disponen de un obturador interno y de un accionamiento neumático tipo VFRC-PN-CR, y van dotadas de un sistema limitador de caudal, con una función doble. Por un lado permitir la apertura de la válvula en cisternas y/o contenedores, con presión interna alta, al

actuar como un by-pass interno, y por otro lado hacer las funciones de válvula de seguridad anti-derrame, al actuar automáticamente cerrando el paso principal e impidiendo la apertura, si por una manipulación accidental de la válvula o algún incidente en la línea de descarga se produce un escape libre de fluido.

- 5 El mecanismo limitador de caudal consiste en un sistema de doble cierre, uno secundario de pequeña sección de paso, que se acciona por un vástago de empuje al colocar la válvula en posición de abierta, y otro principal, cuya apertura se produce de forma automática, en el momento en que la presión interna del tanque se equilibra con la presión en la tubería de descarga.
- 10 Por otra parte, en el momento en que por rotura o desacople de la manguera de descarga, se produzca un diferencial de presión interna-externa superior a la equivalente del muelle limitador, el cierre principal de la válvula cierra de forma automática.

Las válvulas VFRC-PN-CR se suministran preparadas para acoplar a su cara exterior una brida ASA300, o DIN 2634 PN 25 o intercambiables con otras válvulas similares en el
15 mercado.

El accionamiento de la válvula de fondo 21 se propone que pueda producirse desde el exterior de la cisterna 10, por ejemplo de forma manual a través de una parte de la válvula de fondo 21 en contacto con la pared del compartimento exterior 12, que por lo tanto es accesible desde el exterior.

- 20 La embocadura de la válvula de fondo 21 puede coincidir con la pared del compartimento exterior 12 e incluir una configuración de acople que permita la conexión de otra conducción, lo que permite una separación sencilla de las conducciones exteriores respecto a las condiciones interiores a la cisterna, facilitando tareas de limpieza, reparación y ensamblado.

La válvula de fondo 21 propuesta consta de una cámara de válvula dotada de una primera
25 embocadura, en conexión con el tramo de la conducción 20 alojado en el ensanchamiento, y de una segunda embocadura, que podría estar en conexión con otro tramo de la misma conducción 20 alojado dentro del ensanchamiento, o que podría resultar accesible desde el exterior de la cámara aislante 13, como es el caso del ejemplo mostrado en la Fig. 2. En dicha cámara de válvula se encuentra en mecanismo que produce el cierre y la apertura de
30 la válvula de fondo 21.

La realización mostrada corresponde a una cisterna 10 prevista para estar integrada en un remolque dotado de un chasis que incluya al menos dos pares de ruedas situadas en la parte posterior de la cisterna 10 en la dirección de transporte, y de unos medios de anclaje situados debajo de la porción anterior de la cisterna 10 en la dirección de transporte, 5 permitiendo el anclaje y arrastre del remolque por parte de un camión tractor (no mostrado).

Se entenderá que las diferentes partes que constituyen la invención descritas en una realización pueden ser libremente combinadas con las partes descritas en otras realizaciones distintas aunque no se haya descrito dicha combinación de forma explícita, siempre que no exista un perjuicio en la combinación.

REIVINDICACIONES

1.- Cisterna criogénica con válvula de fondo para transporte de gases criogénicos a presión y baja temperatura, comprendiendo dicha cisterna (10) criogénica:

5 un compartimento interior (11) estanco, definido por una pared, resistente a altas presiones
un compartimento exterior (12) estanco, definido por una pared, que aloja en su interior al compartimento interior (11), estando la pared del compartimento interior (11) distanciada de la pared del compartimento exterior (12) definiendo entre dichas paredes una cámara aislante (13), en donde la citada cámara aislante (13) está mantenida a un vacío total o
10 parcial;

al menos una conducción (20) que comunica el interior del compartimento interior (11) estanco con el exterior de la cisterna (10) atravesando la pared del compartimento interior (11), la cámara aislante (13) y la pared del compartimento exterior (12);

una válvula de fondo (21) operativamente asociada a cada una de dichas conducciones
15 (20), que son al menos una, estando dicha válvula de fondo (21) dotada de posición de apertura y de posición de cierre para control de la entrada y salida de un líquido criogénico del interior del compartimento interior (11) estanco a través de dicha conducción (20);

un chasis unido al compartimento exterior estanco y asociado a un vehículo;

caracterizado porque

20 la válvula de fondo (21) está al menos parcialmente alojada en el interior de la cámara aislante (13) y operativamente asociada a un tramo de dicha conducción (20) alojado en el interior de la cámara aislante (13).

2.- Cisterna criogénica según reivindicación 1 en donde la válvula de fondo (21) está totalmente alojada en el interior de la cámara aislante (13).

25 3.- Cisterna criogénica según reivindicación 1 o 2 en donde la válvula de fondo (21) está en contacto con la pared del compartimento exterior (12).

4.- Cisterna criogénica según reivindicación 3 en donde la válvula de fondo es accionable de forma manual desde el exterior del compartimento exterior (12) para modificar su posición entre las posiciones de apertura y de cierre.

30 5.- Cisterna criogénica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la válvula de fondo (21) es una válvula de asiento automática, cuya posición en reposo es la posición de cierre.

6.- Cisterna criogénica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la válvula de fondo (21) se aloja total o parcialmente en un ensanchamiento de la cámara aislante (13) formado por una zona protuberante del compartimento exterior (12) que produce un alejamiento de las paredes de los compartimentos exterior (12) e interior (11).

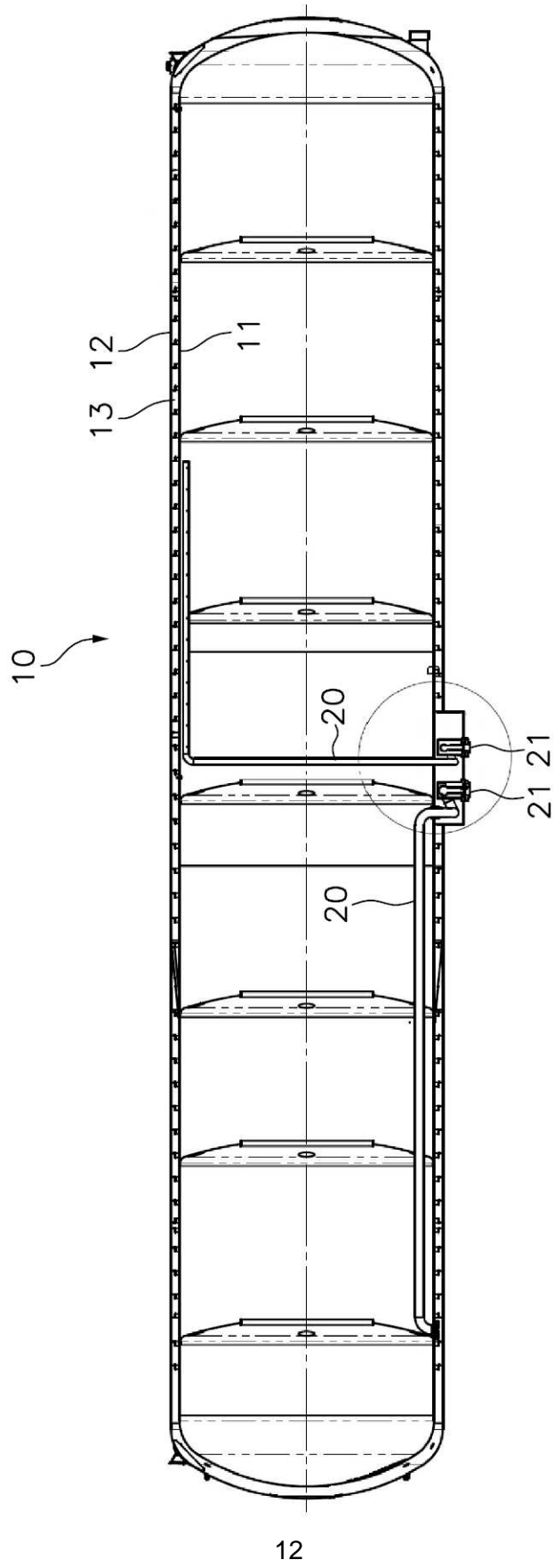


Fig. 1

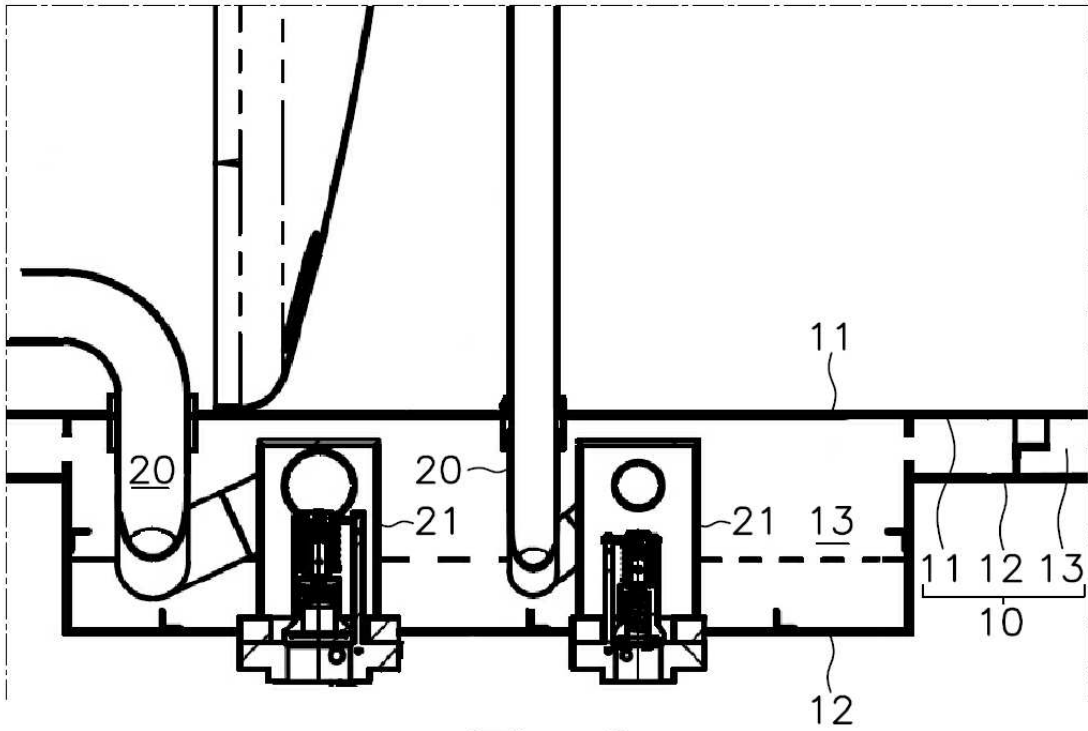


Fig. 2

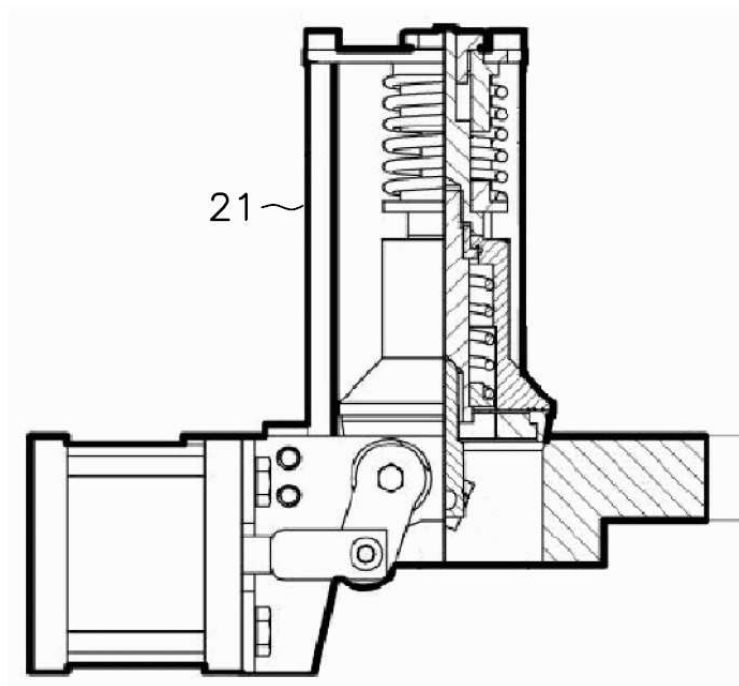


Fig. 3