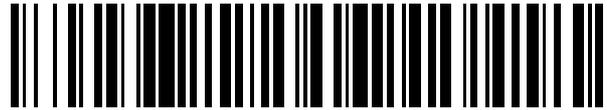


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 463**

51 Int. Cl.:

F04B 43/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2016 PCT/EP2016/067011**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17025276**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2016 E 16739172 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3334933**

54 Título: **Sistema de bomba**

30 Prioridad:
12.08.2015 SE 1551065

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2020

73 Titular/es:
**SHL MEDICAL AG (100.0%)
Gubelstrasse 22, PO Box 7710
6302 Zug, CH**

72 Inventor/es:
**SÖDERSTRÖM, MICHAEL y
JOHANSSON, HENRIK**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 752 463 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

Sistema de bomba

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de bomba para bombear líquidos, y en particular a un sistema de bomba en el que la bomba puede sumergirse.

10 Antecedentes de la invención

Existen varias bombas en el mercado que funcionan según un principio de presentar una membrana en forma de tubo en el interior de un alojamiento tubular que puede comprimirse y expandirse alternativamente mediante por ejemplo aire a presión con el fin de mover un volumen de líquido a través del alojamiento de bomba. Ejemplos de tales bombas se dan a conocer en los documentos EP 1122435, JP 01240777 y JP03149373.

La bomba dada a conocer en el documento EP 1122435 es bastante complicada en su diseño con un tubo flexible alargado que se coloca en el interior de una tubería y cuando se infla actúa sobre el material en la tubería. Con el fin de empujar el material a lo largo de la longitud de la tubería, el tubo se dispone con secciones de grosor de pared creciente a lo largo de su longitud, mediante lo cual la sección con la pared más delgada se inflará en primer lugar y luego sucesivamente las secciones con grosor de pared creciente se inflarán de manera secuencial.

Los otros dos documentos dan a conocer una solución similar con una manguera flexible, interna. El medio a presión entre secciones de tubería alargadas y la manguera flexible se controla de tal manera que la manguera se inflará de una manera similar a una onda a lo largo de la longitud de las secciones, creando un movimiento de material en el interior de las secciones de tubería en un sentido de transporte.

En el documento SE 520389C2, se da a conocer una solución de bomba adicional que utiliza el principio mencionado anteriormente. La bomba comprende un tubo alargado que tiene una forma algo cónica. En el interior del tubo está dispuesta una manguera flexible a lo largo de la longitud del tubo y se une en los extremos. El tubo está dispuesto con una entrada de aire y una salida de aire. Durante el uso, los impulsos de aire comprimido se fuerzan hacia la entrada de aire mediante lo cual el tubo se comprime radialmente de tal manera que se crea un espacio anular. El espacio anular se mueve a lo largo de la longitud del tubo hacia la salida de aire, portando líquido en el interior de la manguera con él. Cuando el espacio alcanza la salida de aire, la compresión finaliza. Al mismo tiempo, se crean espacios sucesivos mediante impulsos de aire que entran a través de la entrada de aire.

Una desventaja de la solución según el documento SE 520389C2 es que la creación impulsada de los espacios en la bomba y el movimiento impulsado y sucesivo de volúmenes de líquido provocan fuerzas impulsadas en todo el sistema de bomba que tiene efectos negativos en el rendimiento de la bomba. Sería beneficioso si los efectos de estas fuerzas se redujeran con el fin de aumentar la capacidad de la bomba.

Breve descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema robusto, simple, rentable y todavía fiable de bomba para bombear todo tipo de líquidos.

Este objetivo se obtiene mediante un sistema de bomba que comprende las características de la reivindicación de patente independiente.

50 Realizaciones preferidas de la invención forman el objeto de las reivindicaciones de patente dependientes.

Según la invención, el sistema de bomba puede comprender una bomba que tiene un alojamiento de bomba generalmente cilíndrico en el que el alojamiento de bomba está dispuesto con una entrada de líquido en un extremo y una salida de líquido en un segundo extremo. Preferiblemente, una membrana tubular está dispuesta en el interior de dicho alojamiento de bomba en el que un primer paso está dispuesto en las proximidades de dicha entrada de líquido para introducir fluido a presión entre dicha membrana y dicho alojamiento, y un segundo paso está dispuesto en las proximidades de la salida de líquido para liberar el fluido a presión.

La membrana está dispuesta con una elasticidad que proporciona una compresión radial local y un compartimento de fluido anular cuando un impulso de fluido a presión se introduce a través del primer paso, en el que el compartimento anular de fluido se desplaza a lo largo del alojamiento, portando un volumen de líquido con él.

Según una solución preferible, el sistema puede comprender además un recipiente de expansión unido de manera funcional a dicha salida de líquido para reducir cambios de presión en dicho líquido provocados por la acción de dicho impulso de fluido a presión. De esta manera, los efectos sobre la función de bombeo de la acción de los compartimentos de fluido anulares con aire comprimido se reducen mucho porque las pulsaciones que se crean

cuando los compartimentos de fluido anulares se mueven en la bomba se manejan y se amortiguan mediante el recipiente de expansión.

5 Para el mejor rendimiento del sistema de bomba durante el funcionamiento, el alojamiento de bomba se posiciona con dicha entrada hacia abajo de manera generalmente vertical y con dicha salida hacia arriba de manera generalmente vertical. A este respecto, el sistema de bomba puede comprender adicionalmente un conducto unido a dicha salida de líquido y orientarse de manera generalmente vertical para crear una columna de líquido. La columna de líquido tiene una función importante de presionar la membrana contra el alojamiento de bomba, eliminando escapes de fluido que de lo contrario conducirían a una eficiencia reducida.

10 Por tanto, la longitud y el diámetro de dicho conducto pueden elegirse preferiblemente de tal manera que se crea una columna de líquido que tiene un peso que crea una presión en dicha membrana que garantiza un sellado hermético entre dicha membrana y una superficie interna de dicho alojamiento de bomba.

15 Según una característica adicional, un extremo superior de dicho conducto está dispuesto con un ramal, en el que el recipiente de expansión se une a un ramal y un segundo ramal constituye una salida para el líquido. Una solución simple y todavía efectiva para unir un recipiente de expansión y proporcionar una conexión de salida para el líquido bombeado se obtiene de ese modo.

20 El sistema también comprende preferiblemente un compresor que puede proporcionar impulsos de fluido a presión al alojamiento de bomba, en el que el compresor puede conectarse de manera funcional a un generador de energía, por ejemplo, paneles fotovoltaicos, que puede alimentar con corriente el compresor. Puede comprender también al menos una batería conectada de manera funcional al compresor y al generador de energía. De esta manera se obtiene un sistema de energía de coste muy bajo para hacer funcionar el sistema de bomba.

25 Con el fin de tener un sistema de bomba muy eficiente, puede comprender preferiblemente además una válvula antirretorno en comunicación de líquido con el paso de entrada del alojamiento de bomba. Además, puede comprender adicionalmente una unidad de filtro dispuesta antes de dicha válvula antirretorno tal como se ve en el sentido de líquido.

30 Según una solución favorable, la válvula antirretorno puede comprender un cuerpo generalmente tubular dotado de varios pasos, una membrana flexible generalmente tubular dispuesta de manera coaxial con y en el interior del cuerpo que tiene un extremo de la membrana tubular unido de manera fija al alojamiento.

35 Estos y otros aspectos de y ventajas de la presente invención, se verán a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y a partir de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

40 En la siguiente descripción detallada de la invención, se hará referencia a los dibujos adjuntos, de los que

la figura 1 es una vista esquemática de un sistema de bomba según la invención,

45 la figura 2 es una vista en sección transversal de una bomba comprendida en el sistema de bomba de la figura 1,

la figura 3 es una vista en sección transversal de una válvula antirretorno que puede usarse con el sistema de bomba de la figura 1, y

50 la figura 4 es una vista en sección transversal del principio de trabajo de la bomba de la figura 2.

Descripción detallada de la invención

55 El sistema de bomba que se describe a continuación comprende una bomba 10 que tiene un alojamiento 12 de bomba alargado generalmente tubular dotado de pasos en cada extremo del mismo, un paso 14 de entrada y un paso 16 de salida. Los pasos están dispuestos con elementos de unión adecuados para conectar conductos adecuados a cada paso. Los elementos de unión pueden comprender por ejemplo roscas, cierres de bayoneta, acoplamientos rápidos del tipo de manguera de jardín, sólo por mencionar unos pocos.

60 El interior del alojamiento está dispuesto con un elemento flexible generalmente tubular o una membrana 18 tal como por ejemplo una manguera de caucho. Debe entenderse sin embargo que pueden utilizarse otros tipos de material, tal como plástico, que tenga las propiedades requeridas. El elemento 18 flexible tiene una forma y unas dimensiones para entrar en contacto con al menos una gran parte de la superficie interna del alojamiento 12 cuando se coloca en el interior del alojamiento 12. Los extremos del elemento 18 flexible están unidos al alojamiento 12 en los pasos de entrada y salida mediante elementos 20 de unión apropiados.

65 El alojamiento 12 está dispuesto además con dos pasos 22, 24 sobre su superficie lateral. Preferiblemente, los

pasos 22, 24 están dispuestos en el mismo lado como se observa en una dirección circunferencial, pero este no es un requisito. Sin embargo, un factor importante es que un paso 22 esté más cerca de la entrada 14 que el otro paso 24. Cada paso está dispuesto con elementos de unión adecuados tales como, por ejemplo, roscas. El paso 22 más cerca de la entrada 14 está conectado por medio de un conducto 23 adecuado a una fuente 26 de presión adecuada que puede proporcionar aire a presión impulsado, tal como se explicará. Por ejemplo, un compresor 26 puede usarse para crear aire a presión y un generador 25 de impulsos puede disponerse entre el compresor 26 y el paso 22 para el aire. El generador de impulsos puede por ejemplo ser una válvula de presión que se abre por encima de un determinado umbral de presión y se cierra por debajo de dicho umbral de presión. Sin embargo, existen en el mercado muchos otros tipos de generadores de impulsos que pueden usarse, y que son conocidos para el experto en la técnica.

El compresor 26 está conectado a una fuente de energía adecuada que puede seleccionarse de diversas alternativas, dependiendo de la aplicación de bomba y de la energía disponible. Puede o bien conectarse a un sistema convencional de red eléctrica, a paneles 27a fotovoltaicos, a baterías 27b y/o bien a generadores 27c, 27d de energía accionados por agua o aire respectivamente. Si se utilizan baterías, pueden usarse otros generadores de energía para cargar las baterías.

El paso 24 de salida para el aire está dispuesto con un conducto 28 de tal longitud que puede determinarse que la salida del conducto 28 está bastante por encima del nivel de líquido LL en el que la bomba está sumergida. Preferiblemente, el conducto 28 es de un material no flexible y debe dimensionarse de tal manera que la resistencia al flujo para el aire pasante sea tan baja como sea posible.

La entrada 14 del alojamiento 12 se une preferiblemente a una válvula 30 antirretorno, o bien directamente o bien por medio de un conducto 31 adecuado. La válvula 30 antirretorno puede estar dotada además de un filtro 32 para evitar que objetos y partículas más grandes entren en la bomba 10. El filtro 32 o bien puede ser un filtro de mallas habitual, integrado posiblemente con la válvula 30 antirretorno, o bien puede comprender una válvula y un filtro combinados en los que se colocan elementos de válvula en los orificios del filtro 32. Dado que la bomba 10 de la presente invención puede manejar objetos bastante grandes que tienen dimensiones algo más pequeñas que el diámetro interno de la bomba sin dañarse, tal como se describirá a continuación, los orificios pueden ser bastante grandes.

La figura 3 muestra un tipo de válvula antirretorno que tiene un cuerpo 34 generalmente tubular con un extremo en comunicación de líquido con la bomba 10. El otro extremo se cierra mediante una tapa o pared 36. Alrededor de la circunferencia del cuerpo se disponen varios pasos 38. En el interior del cuerpo 34, se dispone una membrana 40 flexible generalmente en forma de tubo que tiene una forma y unas dimensiones para estar en contacto con la superficie interna del cuerpo 34. Cuando el interior de la válvula 30 se llena de líquido y la bomba 10 no está activa, la columna de líquido en el sistema de bomba que está dispuesta por encima de la válvula 30 tal como se observa en una dirección vertical presionará la membrana contra la superficie interna del cuerpo, cerrando de manera efectiva los pasos tal como se observa en la figura 3a. Por otro lado, si la bomba 10 está activa y se aspira líquido mediante la bomba 10, la membrana 40 flexible se flexionará hacia dentro debido a la acción de succión de la bomba 10, figura 3b, abriéndose de ese modo los pasos 38 de modo que pueda fluir líquido. El tamaño de los pasos 38 se elige de tal manera que se evita que entren objetos más grandes.

El paso 16 de salida de la bomba 10 está dispuesto con un conducto 42 de una determinada longitud. La longitud se elige de tal manera que se obtiene una columna de líquido de un determinado peso. El peso se elige de tal manera que se determina que la membrana 18 se presiona contra la superficie interna del alojamiento 12 de bomba. En el extremo superior del conducto 42, puede disponerse un ramal 44, tal como una conexión en forma de T. Un recipiente 46 de expansión se une a una de las conexiones, preferiblemente la conexión vertical tal como se observa en la figura 1. La función del recipiente 46 de expansión es manejar los picos de presión que se generan cuando la bomba 10 está funcionando con el fin de alisar los picos de presión contra la presión que se forma en el sistema de bomba durante el funcionamiento.

En cuanto a los conductos 31 y 42 a ambos lados de la bomba, puede ser ventajoso disponer estos como módulos con longitudes fijas que son interconectables. De esta manera, la bomba puede modificarse para tener una entrada más larga, por ejemplo, si la bomba va a colocarse en un pozo perforado. Por otro lado, puede ser ventajoso en algunas ocasiones disponer de una salida más larga con el fin de crear una columna de agua más alta. En cuanto a los pozos perforados, pueden elegirse las dimensiones de la bomba, incluyendo las uniones de los pasos 22, 24 y los conductos, en la dirección transversal para ajustarse en tubos de pozos perforados.

Si la bomba va a colocarse en un lago, un estanque o zonas de agua más grandes similares, puede disponerse con algún tipo de elemento 60 de flotabilidad tal como una placa de material flotante que se une a la bomba. El elemento 60 de flotabilidad puede disponerse además con funciones de unión tales como orificios pasantes, a través de los que pueden colocarse vástagos 62 de anclaje y unirse a su vez al fondo de lago LB. Las funciones de unión pueden incluir también o en su lugar cuerdas y similares para mantener la bomba en su lugar. El elemento 60 de flotabilidad puede funcionar además como una tapa si la bomba se usa en un pozo perforado o excavado.

El sistema de bomba está destinado para funcionar de la siguiente manera. La bomba 10 se coloca en el líquido que va a bombearse, preferiblemente de manera vertical con su entrada 14 hacia abajo y su salida 16 hacia arriba. La bomba 10 se coloca a tal profundidad que el paso de salida del conducto 28 para el aire comprimido está bastante por encima del nivel de líquido. Luego el compresor 26 se activa mediante lo cual suministra aire comprimido. En cuanto a esto, el compresor 26 puede accionarse mediante paneles fotovoltaicos, lo que proporciona un funcionamiento económico en lugares en los que existe una falta de energía eléctrica. Un generador de impulsos conectado al compresor genera una serie de impulsos de aire comprimido. Cada impulso de aire comprimido presiona la membrana 18 que va a comprimirse radialmente de manera local, figura 4a. Por tanto, el impulso de aire crea un compartimento 50 de fluido anular que se mueve hacia arriba entre la membrana 18 y el alojamiento 12 hacia la salida.

Con el fin de garantizar un efecto de bombeo, es decir crear el compartimento 50 de fluido anular local, la membrana 18 ha de presionarse contra la superficie interna del alojamiento 12 antes de cada nuevo impulso de aire. La fuerza necesaria para presionar la membrana 18 contra el alojamiento 12 se crea mediante la columna de líquido que se crea mediante el conducto 42 unido a la salida de líquido, mediante lo cual su peso creará la fuerza necesaria. Debe entenderse que un conducto 42 más largo creará una columna de líquido más pesada que presionará más fácilmente la membrana 18 contra el alojamiento 12. Sin embargo, si el peso es demasiado grande, eso afectará a la capacidad de bombeo de la bomba. Por tanto, si el peso aumenta, entonces la presión del impulso de aire también ha de aumentarse. Además la columna de líquido también constituye el transporte de agua fuera del sistema.

El recipiente 46 de expansión garantizará que el efecto de los impulsos de aire es limitado y que están equilibrados contra la presión del sistema como tal, en el que el objetivo es hacer funcionar la bomba con fuerzas de retroceso tan pequeñas como sea posible porque cada impulso de aire crea un movimiento hacia abajo en el interior del alojamiento 12 de bomba cuando la membrana 18 se comprime y empuja el líquido hacia arriba.

La válvula 30 antirretorno en la entrada 14 tiene una función importante porque evita que el líquido que se aspira hacia el interior de la bomba 10 fluya hacia atrás entre los impulsos de aire. Por otro lado, puede usarse una válvula 30 antirretorno normal, integrada posiblemente con un filtro 32 de mallas.

Por otro lado, puede utilizarse para la función la válvula antirretorno sencilla aunque eficaz descrita anteriormente. Preferiblemente, se usa el mismo tipo de membrana tubular en la válvula antirretorno así como en la bomba. De esta manera, se obtiene una solución muy rentable. Por ejemplo, una manguera para bicicleta habitual, tal como de una bicicleta BMX, puede usarse tanto en la bomba como en la válvula antirretorno. El número y el tamaño de los pasos 38 en el cuerpo de la válvula antirretorno pueden elegirse dependiendo de la aplicación.

Debe entenderse que la realización descrita anteriormente y mostrada en los dibujos debe considerarse sólo como un ejemplo no limitativo y que puede modificarse de muchas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones de patente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de bomba que comprende una bomba (10) que tiene un alojamiento (12) de bomba generalmente cilíndrico; alojamiento (12) de bomba que está dispuesto con una entrada (14) de líquido en un extremo y una salida (16) de líquido en un segundo extremo;
- 5
- una membrana (18) tubular dispuesta en el interior de dicho alojamiento (12) de bomba;
 - un primer paso (22) dispuesto en la proximidad de dicha entrada (14) de líquido para introducir fluido a presión entre dicha membrana (18) y dicho alojamiento (12);
 - un segundo paso (24) dispuesto en la proximidad de dicha salida (16) de líquido para liberar dicho fluido a presión;
- 10
- la membrana (18) está dispuesta con una elasticidad que proporciona una compresión radial local y un compartimento (50) de fluido en forma de anillo cuando un impulso de fluido a presión se introduce a través del primer paso;
- 15
- en el que dicho compartimento (50) de fluido se desplaza a lo largo de dicho alojamiento, portando un volumen de líquido con él;
- caracterizado porque el sistema comprende además un recipiente (46) de expansión unido de manera funcional a dicha salida (16) de líquido para reducir cambios de presión en dicho líquido provocados por la acción de dicho impulso del fluido a presión.
- 20
2. Sistema de bomba según la reivindicación 1, en el que dicha bomba (10) durante el funcionamiento se posiciona con dicha entrada (14) hacia abajo de manera generalmente vertical y con dicha salida (16) hacia arriba de manera generalmente vertical.
- 25
3. Sistema de bomba según la reivindicación 2, que comprende además un conducto (42) unido a dicha salida (16) de líquido y que está orientado de manera generalmente vertical para crear una columna de líquido.
4. Sistema de bomba según la reivindicación 3, en el que la longitud de dicho conducto (42) se elige de tal manera que se crea una columna de líquido que tiene un peso que crea una presión en dicha membrana (18) que garantiza un sellado hermético entre dicha membrana (18) y una superficie interna de dicho alojamiento (12) de bomba.
- 30
5. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en el que un extremo superior de dicho conducto (42) está dispuesto con un ramal (44), en el que dicho recipiente (46) de expansión se une a un ramal y un segundo ramal constituye una salida para dicho líquido.
- 35
6. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un compresor (26) conectado de manera funcional a un generador (25) de impulsos para proporcionar impulsos de fluido a presión a dicho alojamiento de bomba.
- 40
7. Sistema de bomba según la reivindicación 6, en el que comprende además un generador de energía conectado de manera funcional a dicho compresor (26), que puede alimentar con corriente dicho compresor.
- 45
8. Sistema de bomba según la reivindicación 7, en el que dicho generador de energía comprende uno o varios de paneles (27a) fotovoltaicos, turbinas (27c) eólicas, turbinas (27d) hidráulicas.
9. Sistema de bomba según la reivindicación 7 u 8, en el que dicho generador de energía comprende al menos una batería (27b) conectada de manera funcional a dicho compresor (26).
- 50
10. Sistema de bomba según la reivindicación 9 cuando es dependiente de la reivindicación 8, en el que un dicho o varios de paneles fotovoltaicos, turbinas eólicas, turbinas hidráulicas se disponen para cargar dicha al menos una batería (27b).
- 55
11. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una válvula (30) antirretorno en comunicación de líquido con dicho paso (14) de entrada de dicho alojamiento (12) de bomba.
- 60
12. Sistema de bomba según la reivindicación 11, que comprende además una unidad (32) de filtro dispuesta antes de dicha válvula (30) antirretorno con relación a un sentido de flujo del líquido.
13. Sistema de bomba según la reivindicación 11, en el que dicha válvula (30) antirretorno comprende un cuerpo (34) generalmente tubular dotado de varios pasos (38), una membrana (40) flexible generalmente tubular dispuesta de manera coaxial con y en el interior de dicho cuerpo (34) que tiene un extremo de dicha membrana (40) tubular unido de manera fija a dicho cuerpo (34).
- 65

- 5
14. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho segundo paso (24) está dispuesto con un conducto (28) de una longitud tal que se garantiza que su extremo libre está por encima del nivel de líquido cuando se coloca en el líquido.
15. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho fluido a presión es aire a presión impulsado.
- 10
16. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha membrana (18) flexible tubular está fabricada de una manguera de caucho o de material de plástico que tienen las propiedades requeridas.
- 15
17. Sistema de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha membrana (18) flexible tubular tiene una forma y unas dimensiones para entrar en contacto con al menos una gran parte de la superficie interna del alojamiento (12) cuando se coloca en el interior del alojamiento (12) y los extremos de la membrana (18) flexible están unidos al alojamiento (12) en el paso (14) de entrada y el paso (16) de salida mediante elementos (20) de unión.

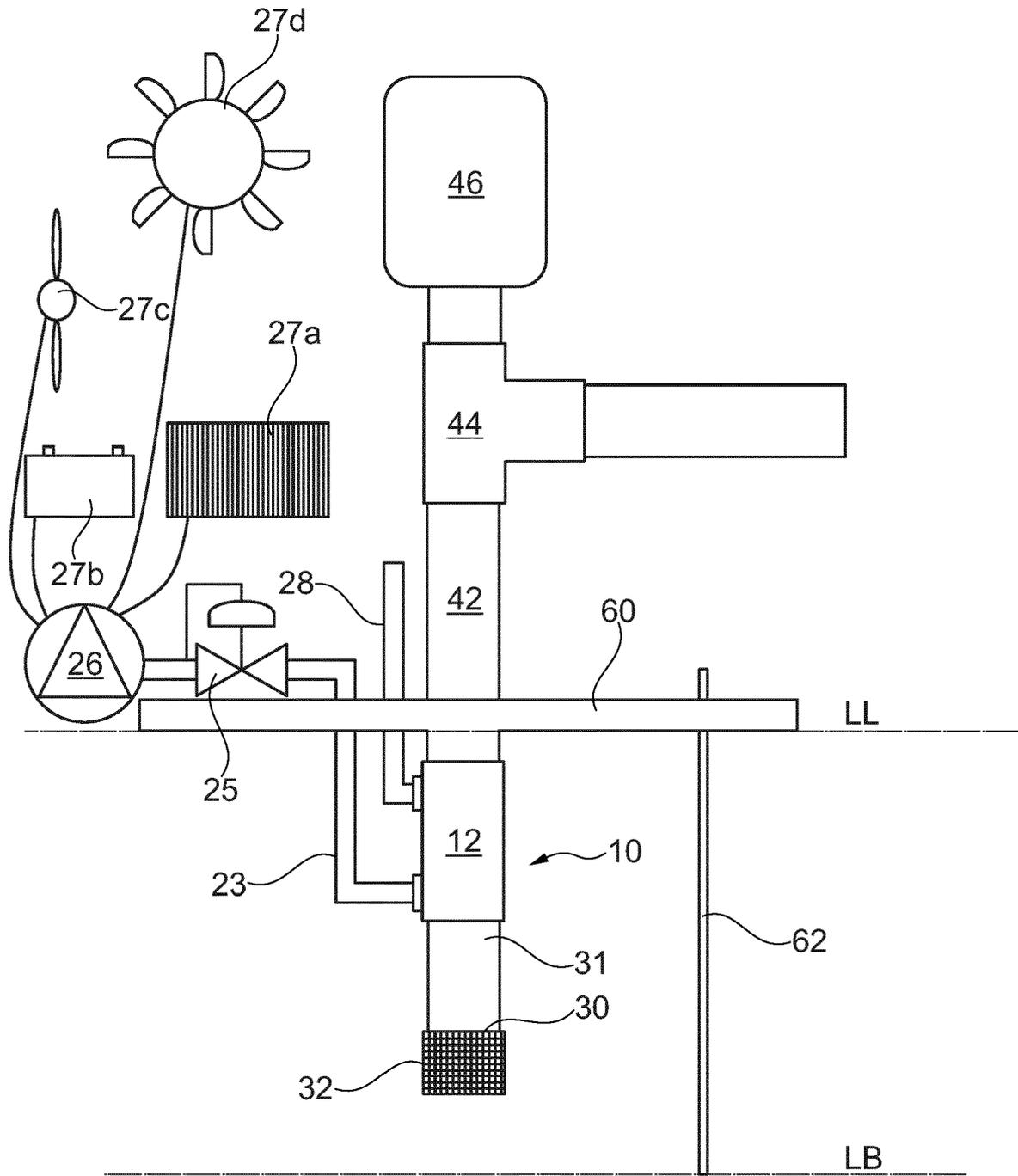


Fig. 1

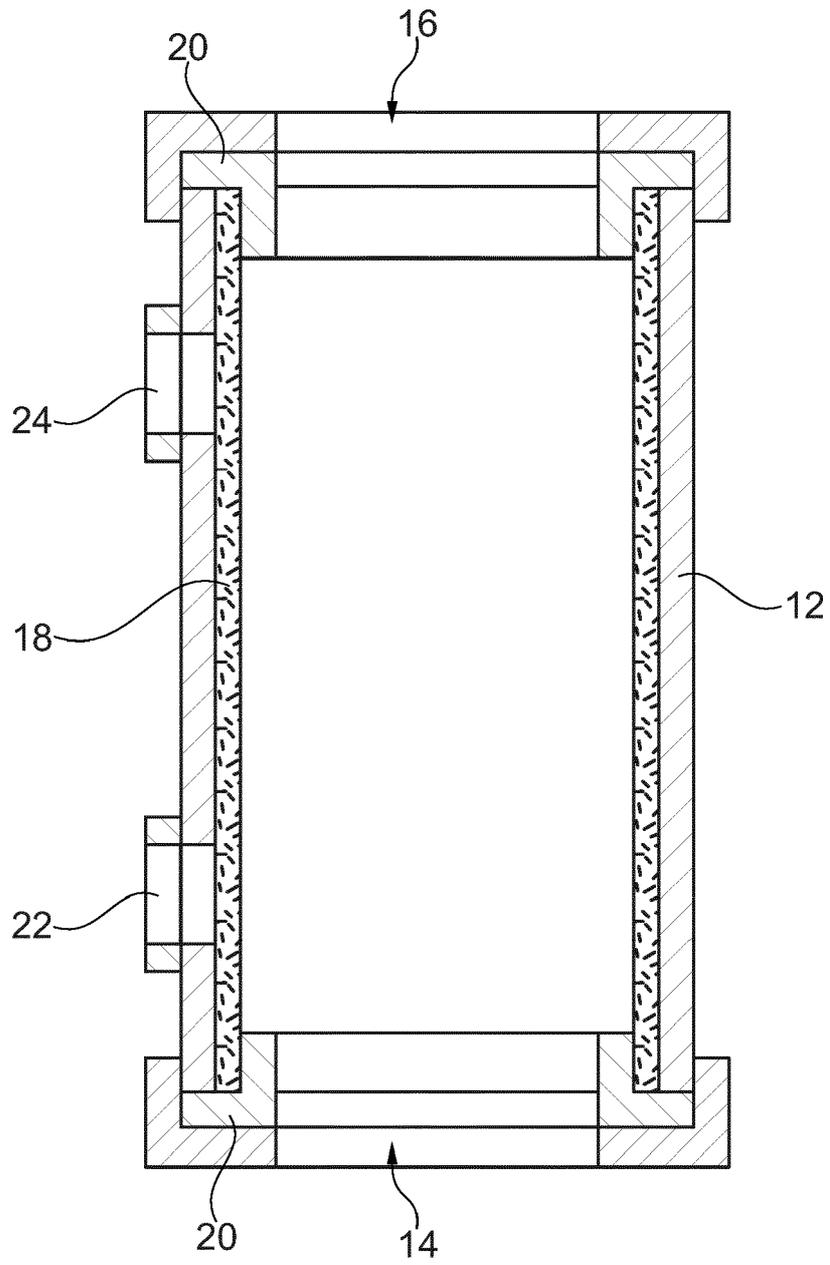


Fig. 2

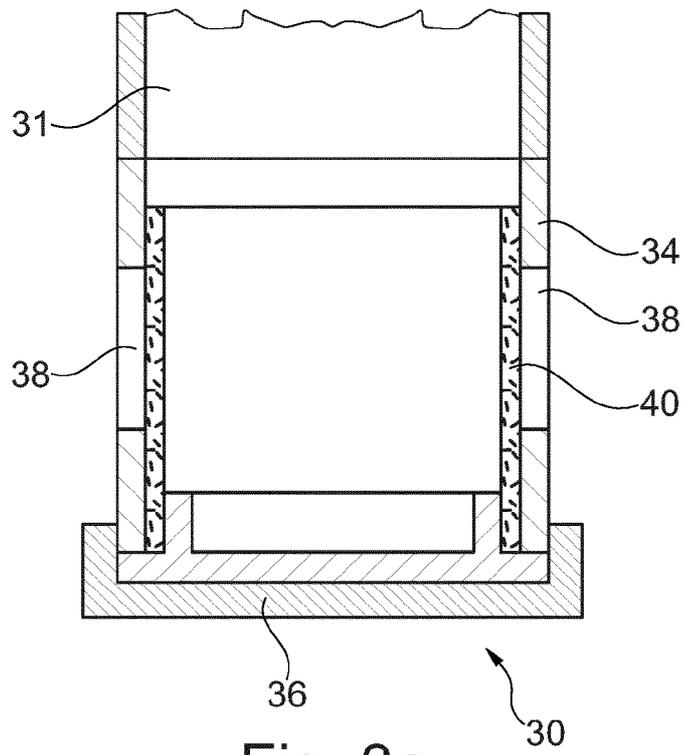


Fig. 3a

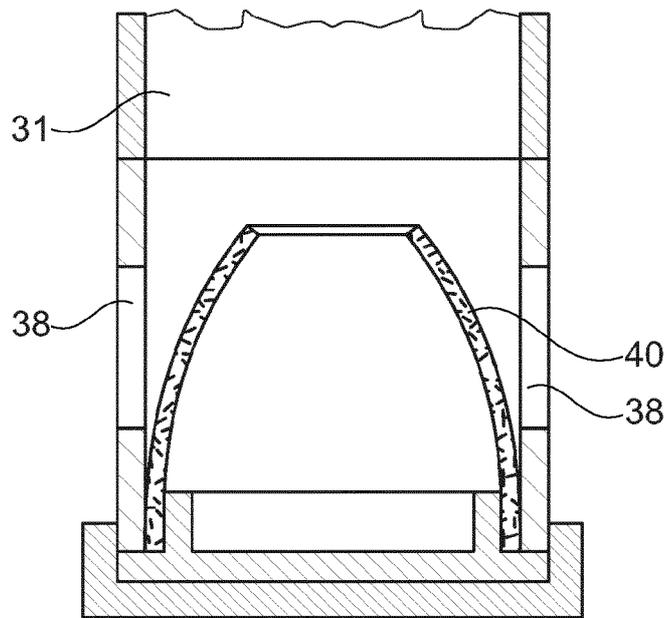


Fig. 3b

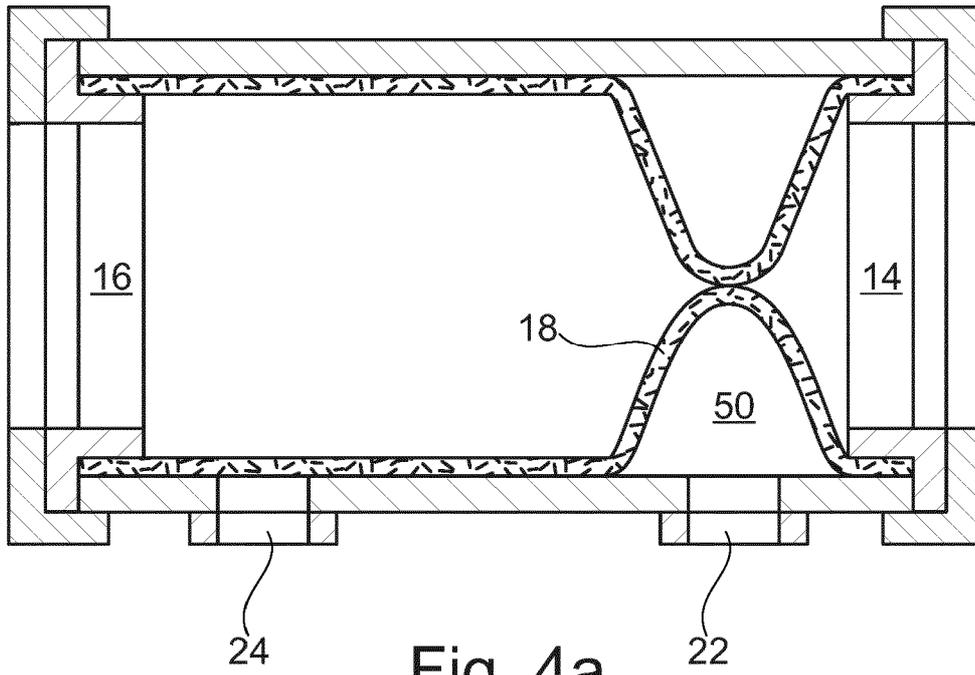


Fig. 4a

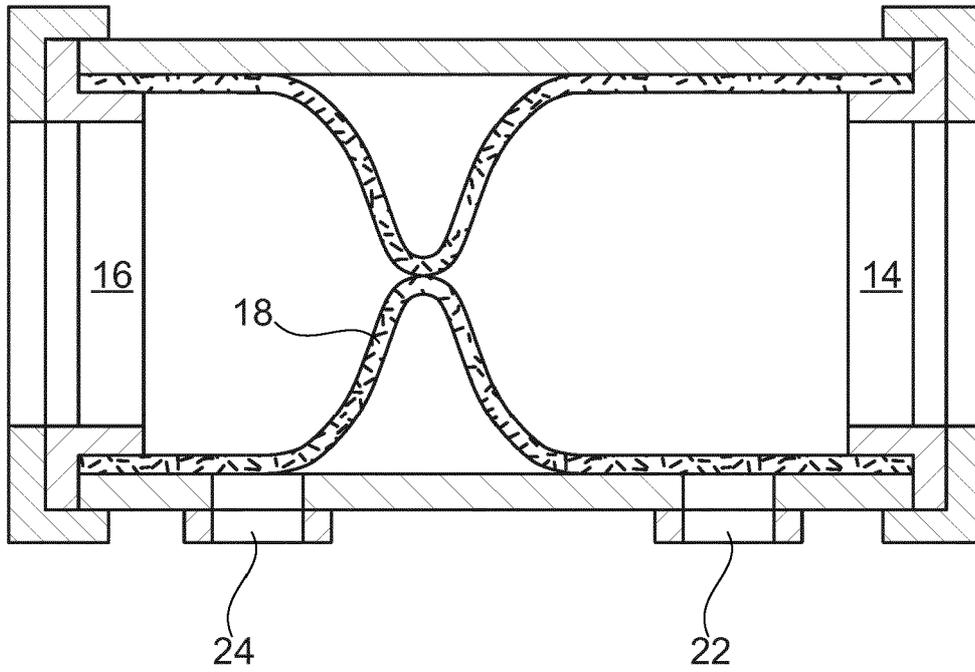


Fig. 4b