

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 034**

51 Int. Cl.:

F04D 15/00 (2006.01)

F04D 29/12 (2006.01)

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2013** **E 13180049 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** **EP 2706236**

54 Título: **Bomba con protección contra marcha en seco**

30 Prioridad:

07.09.2012 DE 102012108358

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2021

73 Titular/es:

**HERBORNER PUMPENTECHNIK GMBH & CO KG
(100.0%)
Littau 3-5
35745 Herborn, DE**

72 Inventor/es:

**KORUPP, SASCHA;
RUNTE, LARS y
HEES, FELIX**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 804 034 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

Bomba con protección contra marcha en seco

5 La invención se refiere a una bomba, en particular bomba centrífuga, según la reivindicación 1.

Una bomba de este tipo comprende una carcasa de bomba con una entrada y una salida, donde un árbol motor, que está conectado de forma solidaria en rotación con un rodete dispuesto en la carcasa de bomba, está montado de forma giratoria en una pared posterior de la carcasa de bomba con una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria, donde a la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria está asociado un sistema de protección contra marcha en seco.

Las bombas centrífugas sirven en particular para el transporte de medios de bombeo líquidos, como por ejemplo agua de piscina. A este respecto, el medio de bombeo se aspira en la entrada y se entrega bajo presión en la salida. En el caso de las bombas centrífuga, un rodete está dispuesto para ello de forma giratoria en la carcasa de bomba, que está conectado con un motor a través de un árbol motor y se hace girar por este. A este respecto, en el medio de bombeo se genera un flujo esencialmente radial, por lo que se eleva una presión dentro de la bomba y el medio de bombeo se saca de la salida haciendo presión.

20 El alojamiento del árbol motor en la carcasa de bombeo o en la pared posterior de la carcasa de bombeo se realiza en general a través de una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria, que comprende un anillo deslizante y un contraanillo, donde el anillo deslizante está conectado de forma estacionaria en la carcasa de bomba y el contraanillo de forma estacionaria con el árbol motor. El anillo deslizante y el contraanillo se deslizan entonces uno contra otro durante un giro del árbol motor. Para el aumento de la estanqueidad puede estar previsto un anillo obturador adicional entre el anillo deslizante y contraanillo.

Para mantener bajas las pérdidas por fricción e impedir una superación de una temperatura adicional, la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante se debe refrigerar o lubricar. Esta lubricación se realiza en general a través del medio de bombeo, que humedece la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante. Dado que una superficie interior de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante está en conexión en general con una cámara de presión de la bomba, el medio de bombeo puede entrar en contacto con la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante. También se conoce conducir el medio de bombeo bajo presión a través de canales especiales de forma dirigida a la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante.

35 Con este modo de proceder no se puede impedir completamente una marcha en seco de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante. A este respecto se forma una burbuja de aire alrededor de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante, que impide una refrigeración y lubricación entre el anillo deslizante y contraanillo por parte del medio de bombeo. Esto puede conducir a un sobrecalentamiento y finalmente a una avería de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante. La disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante ya no es capaz de obturar suficientemente la carcasa de bomba. A este respecto, el medio de bombeo puede salir de la cámara de presión a través de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante.

Por el documento DE 20 313 289 U1 se conoce una protección contra marcha en seco para una bomba, donde el nivel de llenado del medio de bombeo dentro de la carcasa de bomba se supervisa con un detector de fluido. A este respecto se garantiza que un funcionamiento de la bomba solo sea posible luego cuando la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante es bañada por el medio de bombeo. Para ello está previsto un canal de desvío adicional.

Una protección contra marcha en seco de este tipo representa una protección pasiva, que trabaja de forma relativamente fiable. Sin embargo, al reconocer un error siempre se realiza una desconexión de la bomba, lo que puede tener como consecuencia tiempos de parada más prolongados y por consiguiente acarrea un esfuerzo de mantenimiento elevado. Una detención completa de las bombas también es problemática en muchas aplicaciones, de modo que se limita el sector de uso de una protección contra marcha en seco de este tipo.

El documento EP 1 222 393 A1 da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1. Los documentos P 2004 245134A, US 3 741 679 A, US 6 422 822 B1 y GB 2 078 878 A dan a conocer otras bombas relevantes.

La invención ahora tiene el objeto de subsanar las desventajas del estado de la técnica y especificar en particular una bomba, que presente una elevada seguridad de funcionamiento y requiera un pequeño esfuerzo de mantenimiento.

60 Este objeto se consigue mediante una bomba con las características de la reivindicación 1. Configuraciones son objeto

de las reivindicaciones 2 a 6.

El sistema de protección contra marcha en seco presenta así un volumen de líquido, que está en conexión con un lado, alejado del rodete, de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria. Esto se puede lograr porque el volumen de líquido es directamente adyacente a un lado exterior de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria. El volumen de líquido puede estar lleno, por ejemplo, con aceite blanco u otro líquido. Gracias a este líquido se produce una lubricación y refrigeración de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria, cuando está interrumpida una lubricación por parte del medio de bombeo. De este modo se impide de forma fiable un calentamiento inadmisibles de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante. A este respecto, se garantiza que el anillo deslizante y el contraanillo siempre se deslicen sobre un film delgado. Por consiguiente, se produce una protección activa de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante mediante el sistema de protección contra marcha en seco, donde se obtiene una lubricación de emergencia, de modo que una desconexión de la bomba en ausencia de lubricación de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria por parte del medio de bombeo no debe conducir a una desconexión de la bomba. Mejor dicho, la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria está protegida por el líquido situado en el volumen de líquido contra averías debido a la temperatura.

Además, el volumen de líquido impide que en el caso de una falta de estanqueidad de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante pueda penetrar el medio de bombeo en el accionamiento de la bomba. Mejor dicho, el medio de bombeo se queda entonces en el volumen de líquido. Gracias al sistema de protección contra marcha en seco se reducen así los tiempos de parada de la bomba y se eleva una seguridad de funcionamiento. A este respecto se proporciona una protección activa, que también permite un funcionamiento posterior de la bomba luego cuando no es suficiente la lubricación por parte del medio de bombeo. En conjunto, por consiguiente, se produce un funcionamiento seguro de la bomba con muy bajo mantenimiento con una baja probabilidad de averías.

Según la invención, el volumen de líquido está configurado entre la pared posterior de bomba y una cubierta de la carcasa de bomba. El volumen de líquido se forma así por una cámara, que está configurada entre la pared posterior y la cubierta. A este respecto, eventualmente se puede usar una pared posterior estándar modificado, a fin de poner a disposición un volumen suficiente. El sistema de protección contra marcha en seco se puede implementar entonces con coste relativamente bajo.

A este respecto se prefiere especialmente que el árbol motor esté montado de forma giratoria en la cubierta con una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria. Esta disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante se refrigera entonces igualmente por el líquido en el volumen de líquido.

Una configuración especialmente sencilla se consigue porque la cubierta está conectada de forma estanca a líquidos con la pared posterior, en particular está atornillada o bloqueada o prensada. Eventualmente, entre la cubierta y la pared posterior puede estar previsto un medio obturador adicional, para obturar el volumen de líquido de forma segura hacia fuera. Un atornillado entre la cubierta y la pared posterior tiene la ventaja a este respecto de que la cubierta se puede retirar con un esfuerzo relativamente bajo, a fin de realizar, por ejemplo, trabajos de mantenimiento.

Según la invención, el sistema de protección contra marcha en seco presenta un reservorio de almacenamiento, que está conectado con el volumen de líquido a través de un acceso configurado en la carcasa de bomba, en particular en la pared posterior. El reservorio de almacenamiento está dispuesto así fuera de la carcasa de bomba y está conectado con el acceso a través de líneas. El reservorio de almacenamiento se usa a este respecto, por un lado, para el aprovisionamiento de una cantidad suficiente de líquido, de modo que siempre se garantice un llenado completo del volumen de líquido y, por otro lado, se usa como reservorio de compensación de presión, de modo que no es problemático, por ejemplo, un calentamiento del líquido en el volumen de líquido con aumento de volumen originado por ello.

Según la invención, el reservorio de almacenamiento está dispuesto más alto geodésicamente que la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria. De este modo se produce, por un lado, una realimentación automática del volumen de líquido y, por otro lado, se garantiza con ello que la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante siempre esté cubierta por el líquido situado en el volumen de líquido. Una salida del reservorio de almacenamiento debería estar configurada a este respecto en un punto lo más profundo posible geodésicamente del reservorio de almacenamiento, de modo que todo el líquido presente en el reservorio de almacenamiento se pueda transmitir eventualmente al volumen de líquido. Para posibilitar a este respecto una disposición vertical y horizontal de la bomba, el reservorio de almacenamiento está conectado según la invención con el acceso a través de líneas acodadas 90°, que presentan una estabilidad mecánica suficiente para portar el reservorio de almacenamiento. La estructura global se sujeta por consiguiente de forma sencilla.

Preferentemente se puede supervisar un nivel de llenado del reservorio de almacenamiento. Al aumentar el líquido en el reservorio de almacenamiento se puede emitir entonces una señal. Por consiguiente, se puede reconocer una fuga de forma relativamente rápida.

5

Una configuración ventajosa prevé que el reservorio de almacenamiento sea al menos parcialmente transparente. Un nivel de líquido en el reservorio de almacenamiento se puede reconocer entonces de forma relativamente sencilla a simple vista. Por consiguiente, es posible una verificación del sistema de protección contra marcha en seco con poco esfuerzo. Una configuración transparente del reservorio de almacenamiento es posible sin problemas, por ejemplo, mediante una elección de material correspondiente como vidrio o plástico.

10

Para la mejora de la seguridad de funcionamiento está previsto según la invención que la carcasa de bomba presente un dispositivo de purga para la purga de una cámara de presión. La cámara de presión se sitúa entre la pared posterior y el rodete. El aire situado en la cámara de presión puede producir una perturbación de la lubricación de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante por parte del medio de bombeo. Correspondientemente es favorable que el aire se pueda escapar de la bomba. Para ello, el dispositivo de purga puede presentar, por ejemplo, un tornillo de purga o una válvula de purga, que se maneja de forma manual o automática.

15

En una forma de realización preferida, la carcasa de bomba está fabricada de fundición de acero. La bomba se puede fabricar por consiguiente de forma muy económica. Para el uso con líquidos corrosivos, la carcasa de bomba puede presentar a este respecto un revestimiento resistente a la corrosión, para impedir una corrosión de la carcasa de bomba.

20

Otras ventajas de la invención, cuyo alcance de protección está determinado exclusivamente de las reivindicaciones siguientes, se deducen de la siguiente descripción de ejemplos de realización mediante los dibujos. Muestran:

25

Figura 1: una bomba en representación espacial,

Figura 2: un fragmento de la bomba en vista cortada parcialmente y

30

Figura 3: componentes de un sistema de protección contra marcha en seco.

En la figura 1 se muestra una bomba centrífuga 1 con una carcasa de bomba 2 en representación espacial. La carcasa de bomba 2 presenta una entrada 3 y una salida 4 para un medio de bombeo, en particular para líquidos. La carcasa de bomba 2 está realizada en varias partes y presenta entre otros una pared posterior 5, que obtura una cámara de presión, y una cubierta 6 que está fijada en la pared posterior 5. En la cubierta 6 está fijado un motor 7, que sirve para el funcionamiento de un rodete de la bomba.

35

A través de un acceso 8 y una línea 9 está conectado un reservorio de almacenamiento 10 con la cámara de presión de la bomba 1, donde el acceso está configurado en una pieza con la pared posterior 5. El reservorio de almacenamiento 10 está formado por un material translúcido como vidrio, de modo que se puede reconocer desde fuera el nivel de un líquido en el reservorio de almacenamiento 10.

40

El reservorio de almacenamiento 10 es parte de un sistema de protección con marcha en seco, que se explica más en detalle en relación con la figura 2, que muestra un fragmento en detalle de la bomba 1. El motor 7 está conectado de forma solidaria en rotación con un rodete 12 a través del árbol motor 11 y el rodete 12 se puede poner en rotación. De este modo, un medio de bombeo se solicita esencialmente en la dirección radial, de modo que se configura un flujo radial y el medio de bombeo se succiona en la entrada 3 y se entrega bajo presión en la salida 4. Correspondientemente, entre el rodete 12 y la pared posterior 5 se sitúa una cámara de presión 13.

45

El árbol motor 11 está montado en la pared posterior 5 con la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria 14, que comprende al menos un anillo deslizante 15, 23 y un contraanillo 16. La disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante 14 sirve, por un lado, para el alojamiento del árbol motor 11 en la pared posterior 5 y, por otro lado, para la obturación de la cámara de presión 13. A este respecto, el medio de bombeo situado en la cámara de presión 13 sirve para la lubricación de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante 14, de modo que en caso de emergencia está formado un film delgado del medio de bombeo entre el anillo deslizante 15, 23 y el contraanillo 16.

50

55

En un lado de la pared posterior 5 alejado de la cámara de presión 13 está configurado un volumen de líquido 17, en el que está recibido un líquido de lubricación, como por ejemplo aceite blanco. El volumen de líquido 17 adopta a este respecto un espacio entre la pared posterior 5 y la cubierta 6, que están conectadas entre sí para ello de forma estanca

60

a líquidos. Para ello, entre la cubierta 6 y la pared posterior 5 está dispuesta una junta de estanqueidad 18 y la cubierta 6 está fijada por medio de tornillos 19.

El árbol motor 11 está montado en la cubierta 6 a través de una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20. La disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20 obtura a este respecto el paso del árbol motor 6 respecto al volumen de líquido 17.

El volumen de líquido 17 siempre debería estar completamente lleno a ser posible con líquido, a fin de estar no solo en contacto con la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria 14, sino también con la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20. El volumen de líquido 17 está en conexión a través del acceso 8 con el reservorio de almacenamiento 10, que está dispuesto más alto geodésicamente que la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria 14 y la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20, de modo que, mientras que el líquido se sitúa en el reservorio de almacenamiento 10, siempre se garantiza que la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria 14 y la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20 estén cubiertas por el líquido en el volumen de líquido 17. A este respecto se produce un relleno automático del volumen de líquido 17 desde el reservorio de almacenamiento 10. El reservorio de almacenamiento 10 sirve simultáneamente como reservorio de compensación de presión, que puede compensar, por ejemplo, las fluctuaciones del líquido debidas a la temperatura.

El líquido en el volumen de líquido 17 asume varias tareas. Por un lado, en el caso de una interrupción de la lubricación por el medio de bombeo garantiza una refrigeración y lubricación suficiente de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria 14. Por otro lado, se impide una salida del medio de bombeo en la zona de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante 14. Por consiguiente, se eleva la seguridad de funcionamiento de la bomba. En particular, de forma fiable se evita una marcha en seco de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria 14 y también se permite un funcionamiento posterior de la bomba luego cuando no se garantiza una lubricación suficiente por parte del medio de bombeo. Mediante el líquido en el volumen de líquido también se puede realizar una lubricación y refrigeración de la junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20. Para la purga de la cámara de presión 13, en la carcasa de bomba 2 está previsto un dispositivo de purga 21, que está dispuesto en el lugar más alto geodésicamente de la cámara de presión 13 y posibilita una purga manual de la cámara de presión 13.

La figura 3 muestra en vista en explosión los elementos esenciales del sistema de protección contra marcha en seco. Junto a la pared posterior 5, que está presente por lo demás en bombas de este tipo, la cubierta 6 está prevista para poder configurar el volumen de líquido 17 entre la pared posterior 5 y la cubierta 6. Para ello, la pared posterior 5 está conformada adicionalmente de modo que se origina una cámara con tamaño suficiente para la recepción del líquido. A este respecto, la cubierta 6 se puede atornillar de forma estanca a líquidos con la pared posterior 5 a través de los tornillos 19.

El árbol motor 11 está montado en la cubierta 6 con una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria 20.

Para garantizar siempre un nivel de llenado suficiente en el volumen de líquido 17, el volumen de líquido 17 está conectado a través del acceso 8 y la línea 9 con el reservorio de almacenamiento 10, desde el que se rellena líquido automáticamente. El reservorio de almacenamiento puede presentar una conexión atmosférica 24, por ejemplo un agujero. Para la purga de la cámara de presión 13, en la pared posterior 5 está previsto un dispositivo de purga 21 con un tornillo de purga 22. La protección contra marcha en seco según la invención se las arregla así con relativamente pocos elementos adicionales. A este respecto ofrece una protección activa y también posibilita así el funcionamiento posterior de la bomba luego cuando no es suficiente la lubricación por parte del medio de bombeo. La disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria se lubrica y refrigera simultáneamente, mejor dicho, por el líquido presente en el volumen de líquido, de modo que está protegida frente a combustión. En ausencia de medio de bombeo en la junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria no se requiere por ello una desconexión de la bomba, ni existe el peligro de un deterioro de la junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria. Mejor dicho, la lubricación y refrigeración se realiza, hasta que de nuevo queda suficiente medio de bombeo en el lado de presión, por parte del líquido en el volumen de líquido. A este respecto, la bomba no sufre daños y el funcionamiento se puede continuar sin perturbación. Por consiguiente, se realiza una protección activa y efectiva de la junta de estanqueidad de anillo deslizante y por consiguiente de la bomba.

Según la invención, así se proporciona una bomba que ofrece una elevada seguridad de funcionamiento con bajo esfuerzo de mantenimiento y es menos susceptible de perturbaciones. A este respecto, se obtiene una protección adicional de la salida del medio de bombeo. Eventualmente, la carcasa de bomba puede estar provista con un

revestimiento adicional, lo que es razonable en particular luego cuando la carcasa de bomba está fabricada de fundición gris.

Lista de referencias

- 5 1 Bomba centrífuga
- 2 Carcasa de bomba
- 3 Entrada
- 4 Salida
- 10 5 Pared posterior
- 6 Cubierta
- 7 Motor
- 8 Acceso
- 9 Línea
- 15 10 Reservorio de almacenamiento
- 11 Árbol motor
- 12 Rodete
- 13 Cámara de presión
- 14 Disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria
- 20 15 Anillo deslizante
- 16 Contraanillo
- 17 Volumen de líquido
- 18 Junta de estanqueidad
- 19 Tornillo
- 25 20 Disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria
- 21 Dispositivo de purga
- 22 Tornillo de purga
- 23 Anillo deslizante
- 24 Conexión atmosférica

REIVINDICACIONES

1. Bomba, en particular bomba centrífuga (1), que presenta una carcasa de bomba (2) con una entrada (3) y una salida (4), donde un árbol motor (11), que está conectado de forma solidaria en rotación con un rodete (12) 5
dispuesto en la carcasa de bomba (2), está montado de forma giratoria en una pared posterior (5) de la carcasa de bomba (2) con una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria (14), donde a la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria (14) está asociado un sistema de protección contra marcha en seco, donde el sistema de protección contra marcha en seco presenta un volumen de líquido (17), que está en conexión con un lado de la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria (14) alejado del rodete 10
(12), donde el volumen de líquido (17) está configurado entre la pared posterior (5) y una cubierta (6) de la carcasa de bomba (2), donde la carcasa de bomba (2) presenta un dispositivo de purga (21) para la purga de una cámara de presión (13), que está dispuesto en el punto más alto geodésicamente de la cámara de presión (13), donde la cámara de presión (13) se sitúa entre la pared posterior (5) y el rodete (12), donde el sistema de protección contra marcha en seco comprende un reservorio de almacenamiento (10), que está conectado con el volumen de líquido (17) a través 15
de un acceso (8) configurado en la carcasa de bomba (2), en particular en la pared posterior (5) o en la cubierta (6), y donde el reservorio de almacenamiento (10) está dispuesto más alto geodésicamente que la disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante primaria (14), **caracterizada porque** se permite una disposición vertical y horizontal de la bomba porque el reservorio de almacenamiento (10) está conectado con el acceso a través de líneas acodadas 90°, que presentan una estabilidad mecánica suficiente para portar el reservorio de almacenamiento (10).
20
2. Bomba según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el árbol motor (11) está montado de forma giratoria en la cubierta (6) con una disposición de junta de estanqueidad de anillo deslizante secundaria (20).
3. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** la cubierta (6) está 25
conectada, en particular atornillada o bloqueada, de forma estanca a fluidos con la pared posterior (5).
4. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** se puede supervisar un nivel de llenado del reservorio de almacenamiento (10).
- 30 5. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el reservorio de almacenamiento (10) es al menos parcialmente transparente.
6. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la carcasa de bomba (2) está fabricada de fundición gris y en particular presenta un revestimiento.

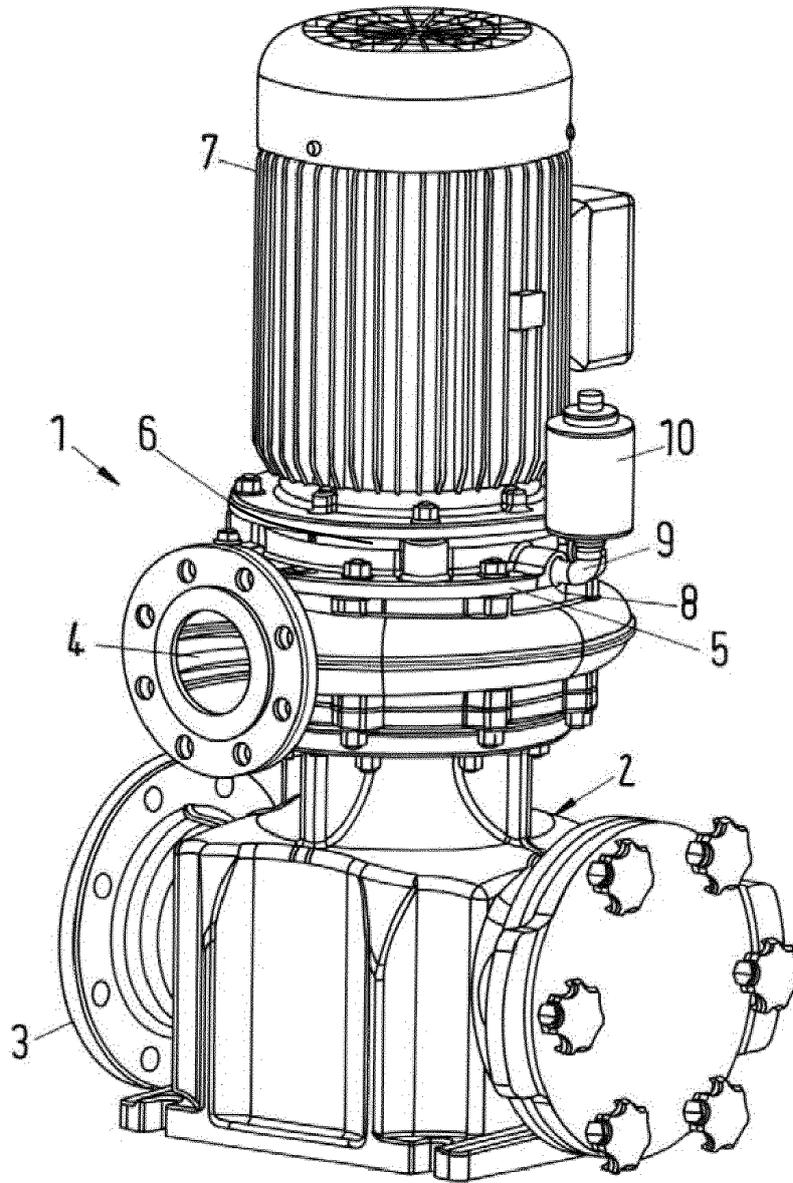


Fig.1

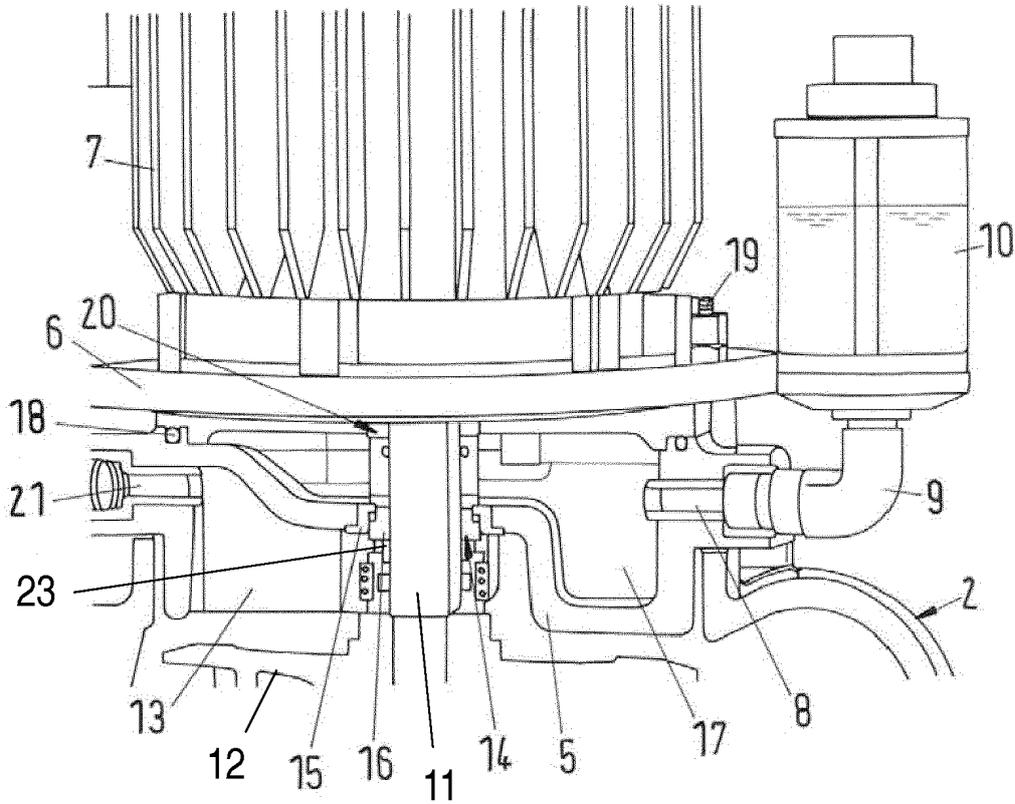


Fig.2

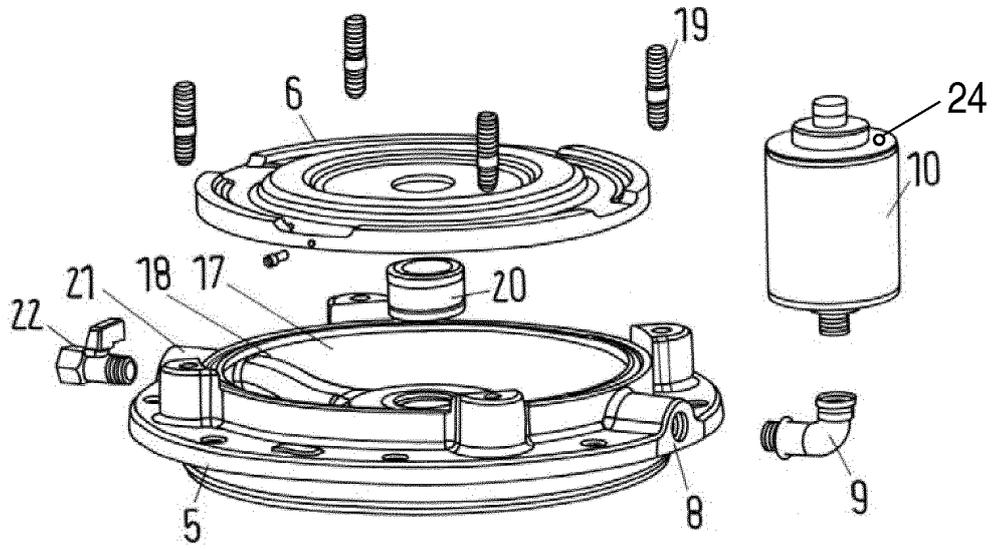


Fig.3