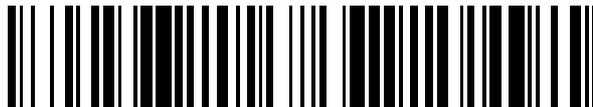


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 658**

51 Int. Cl.:

F04D 13/02 (2006.01)

F04D 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2011** **E 11183390 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 2436931**

54 Título: **Dispositivo para el accionamiento de un árbol**

30 Prioridad:

30.09.2010 DE 102010047029

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

31.05.2018

73 Titular/es:

**KSB SE & CO. KGAA (100.0%)
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:

BOSBACH, FRANZ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 670 658 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

Dispositivo para el accionamiento de un árbol

5 La invención se refiere a un dispositivo para el accionamiento de un árbol de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En el documento DE 9307447 U1 se describe una bomba de acoplamiento magnético, sobre cuyo árbol está fijado como primera pieza de accionamiento un anillo magnético. La segunda pieza de accionamiento está formada por un rotor, que es accionado por un motor eléctrico. Los imanes permanentes de la primera pieza de accionamiento se accionan mediante los imanes contrarios de la segunda pieza de accionamiento a través de fuerzas de acoplamiento magnetoinductivas. Las dos piezas de accionamiento están separadas por un vaso de contención. La primera pieza de accionamiento se encuentra en una cámara llena de gas. Debido a la baja permeabilidad de los gases, esto provoca una mala eficacia en la transmisión del par de giro de la segunda pieza de accionamiento a la primera pieza de accionamiento.

15 En el documento DE 9307447 U1, una junta de fluido magnético se encarga de que la cámara en la que se encuentra la primera pieza de accionamiento esté sellada con respecto a una segunda cámara de gas. Por medio de un complejo sistema se regula la presión del gas a ambos lados de la junta de fluido magnético. El documento US 5 079 467 A muestra un accionamiento radial para una bomba de sangre, cuya cámara de rotor puede llenarse de una solución salina fisiológica o de un lubricante fluido.

20 El documento WO 2007/077602 A1 da a conocer un imán de tierras raras envuelto con una película de un líquido magnéticamente iónico para un accionamiento.

25 El objetivo de la invención es poner a disposición un dispositivo con el que se mejore la eficacia de la transmisión del par de giro. A este respecto se evitarán complejas regulaciones de presión para garantizar un sellado.

30 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

El fluido sirve como líquido de barrera e impide una penetración de medio de bombeo en la zona entre las dos piezas de accionamiento. Por tanto no son necesarias complejas regulaciones de presión para garantizar un sellado.

35 De acuerdo con la invención se utiliza un fluido que se compone al menos en parte de un líquido iónico. Los líquidos iónicos contienen exclusivamente iones. Son por tanto sales líquidas, sin que la sal se haya disuelto en un solvente, tal como agua. En el pasado, las sales fundidas, en el caso de la sal común con una temperatura de fusión de más de 800 °C, eran los únicos ejemplos conocidos de tales líquidos. Hoy en día los líquidos iónicos se definen como sales que son líquidas a temperaturas por debajo de 100 °C.

40 Son propiedades de los líquidos iónicos la estabilidad térmica, una baja inflamabilidad y una presión de vapor insignificamente pequeña. Mediante modificación de los iones puede determinarse con gran libertad la solubilidad en agua o solventes orgánicos. Mediante una estructura adecuada de los iones pueden ajustarse propiedades de cristal líquido, lo que conduce a propiedades lubricantes especialmente buenas.

45 El uso de líquidos iónicos se caracteriza por que, debido a las propiedades de cristal líquido del líquido iónico, solo aparecen reducidos efectos de fricción y por tanto se incrementa la eficacia con respecto al uso de líquidos de barrera convencionales. Esto conduce también a que se reduzca un incremento de temperatura como consecuencia del calor de la fricción y por tanto a que se evite el riesgo de aparición de cavitación en los cojinetes. En cualquier caso se evita en gran medida una aparición de cavitación por la reducida presión de vapor del fluido. Además, los fluidos de acuerdo con la invención son térmicamente estables, de modo que tampoco se produce coquización o evaporación a altas temperaturas.

50 El fluido utilizado puede componerse totalmente por un líquido iónico. También es posible que varios líquidos iónicos formen el fluido. Por motivos de costes también puede ser ventajoso, en determinadas circunstancias, que solo una parte del fluido se componga de un líquido iónico y que la parte restante se componga de otro líquido, por ejemplo un aceite.

55 En una realización de la invención especialmente ventajosa, el fluido presenta componentes que reaccionan al magnetismo. Los componentes son magnetizables o tienen propiedades magnéticas. De manera conveniente, los componentes son superparamagnéticos, paramagnéticos o ferrimagnéticos. De manera ideal, los componentes son ferromagnéticos. Resulta ventajoso que los componentes presenten una magnetización permanente. Gracias a los componentes magnéticos, el fluido tiene, con respecto a los gases o líquidos de barrera convencionales, una permeabilidad significativamente superior. Esto conduce a un refuerzo de las interacciones electromagnéticas. La eficacia en la transmisión del par de giro de la segunda a la primera pieza de accionamiento aumenta. Para la

transmisión de la misma potencia de accionamiento resulta posible, utilizando el fluido, por ejemplo usando imanes más pequeños, un modo de construcción más compacto.

Según una configuración, un elemento separador separa las piezas de accionamiento espacialmente una de otra.

De acuerdo con la invención, toda la cámara en la que se encuentra uno de los elementos de accionamiento está llena del fluido. Mediante una junta de árbol se encierra el fluido en la cámara delimitada por el elemento separador.

A este respecto resulta especialmente ventajoso el uso de una junta de fluido magnético. El campo magnético de los imanes permanentes se concentra, mediante dos zapatas polares en una zona alrededor del árbol. El campo magnético contrarresta un desplazamiento axial del fluido y mantiene el líquido en la cámara.

El fluido utilizado es preferiblemente no miscible con el medio de bombeo de la bomba. De este modo, el fluido puede utilizarse como líquido de barrera en bombas de acoplamiento magnético o bombas de motor de diafragma encapsuladas herméticamente.

En la realización de la invención como acoplamiento magnético, el elemento separador está formado por un vaso de contención. Las piezas de accionamiento son, a este respecto, los rotores del acoplamiento magnético. En una realización de la invención como motor de diafragma, el elemento separador está formado por un diafragma. La pieza de accionamiento interior es, en este caso, el rotor, y la pieza de accionamiento exterior es el estator del motor de diafragma.

Mediante un llenado con fluido de la cámara en la que se encuentra el elemento de accionamiento interior se prescinde de complejas regulaciones para la regulación de presión a ambos lados de la junta de árbol. El fluido actúa como líquido de barrera incompresible, que impide una penetración de un medio externo en la cámara. Una posible influencia de la presión en el fluido se traslada al elemento separador o a la carcasa.

Debido a una corrosividad ajustable de los líquidos iónicos puede prescindirse en parte también de caros materiales resistentes a una alta corrosión y de elementos separadores en la zona de los líquidos iónicos. Si, pese a ello, fuera necesario un elemento separador para el encapsulamiento frente a la corrosión o presión, puede reducirse, en el caso de elementos separadores poliméricos, el grosor de los elementos, ya que, debido a la reducida tendencia a la difusión de los iones grandes, la permeabilidad se minimiza enormemente.

Si al otro lado de la junta de árbol se encuentra un gas, mediante el uso del fluido de acuerdo con la invención para llenar el vaso de contención o el diafragma se impide una evaporación en la cámara en el lado del gas, debido a la presión de vapor muy baja de los líquidos iónicos.

Los componentes magnéticos pueden presentarse en diversas formas en el líquido iónico. Una posibilidad consiste en que los componentes se presenten como partículas que están suspendidas en el líquido iónico. El tamaño de partícula se sitúa en el rango nanométrico, preferiblemente entre 1 y 100 nm, resultando particularmente favorables tamaños de partícula en el rango de los 10 nm. Se componen de sustancias magnéticas tales como magnetita, ferrita, manganeso, níquel, cobalto o aleaciones especiales. El líquido iónico funciona como líquido portador para las partículas magnéticas. Adicionalmente puede añadirse una sustancia tensioactivas, como por ejemplo ácidos grasos, que se adhieren como capa monomolecular a la superficie de las partículas. Los radicales de las moléculas polares de la sustancia tensioactiva se repelen mutuamente e impiden así un aglomerado de las partículas.

En una realización especialmente ventajosa de la invención, los componentes magnéticos son iones de los líquidos iónicos. En este caso no se requiere ningún líquido portador adicional, ya que los propios componentes magnéticos forman parte del líquido iónico. Debido a la propiedad de carga de iones, componentes de igual carga se repelen automáticamente, de modo que se impide un aglomerado, sin que tengan que añadirse sustancias adicionales. Puesto que los iones magnéticos forman parte del líquido iónico, se descarta una segregación y por tanto se garantiza una elevada vida útil del fluido.

Si los componentes magnéticos están cargados positivamente, son cationes del líquido iónico. A este respecto, también puede componerse solo una parte de los cationes del líquido iónico de componentes magnéticos, mientras que los cationes restantes no tienen propiedades magnéticas. Para garantizar una fuerte influencia del campo magnético, resulta favorable que todos los cationes del líquido iónico sean magnéticos.

También los aniones del líquido iónico pueden ser componentes magnéticos. También en este caso es posible que solo una parte de los aniones sean magnéticos, siendo especialmente fuerte la influencia del campo magnético especialmente si todos los aniones del líquido iónico tienen propiedades magnéticas.

En una variante especialmente ventajosa de la invención, tanto los aniones como los cationes del líquido iónico son magnéticos.

Las fuerzas magnéticas, la atracción electrostática entre los iones y, además, la insolubilidad en el medio constituyen tres factores para la seguridad frente a una salida del fluido magnético. Si, aun así, en caso de cargas incorrectas debido a oscilaciones de presión o a un mal uso se produjera una fuga del fluido magnético, este puede ser recogido por equipos de recogida adecuados con disposición magnética, tales como separadores magnéticos y volver a alimentarse al accionamiento.

Es especialmente ventajosa una bomba centrífuga equipada con un dispositivo de acuerdo con la invención.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de ejemplos de realización con ayuda de dibujos y de los propios dibujos. A este respecto muestra

la figura 1 una bomba de acoplamiento magnético,

la figura 2 una bomba de motor de diafragma,

la figura 3 una junta de fluido magnético,

la figura 4 un motor eléctrico con relleno de cámara de motor a base de un líquido iónico.

La bomba de acoplamiento magnético representada en la figura 1 comprende una carcasa de bomba 1, en la que está dispuesto un rodete 3 fijado a un árbol 2. En el lado de presión, la carcasa de bomba 1 se cierra mediante una tapa de carcasa 4. En el interior de la tapa de carcasa 4 está dispuesta una carcasa de cojinetes 5, en la que están previstos cojinetes lisos 6 para el árbol 2. Para el accionamiento del árbol 2 y por tanto del rodete 3 sirve un motor eléctrico, no representado en la figura 1, que se engrana a un árbol motor 7. El árbol motor 7 está colocado, por medio de dos rodamientos de bolas 8, en un soporte de cojinete 9.

El árbol motor 7 soporta una pieza de accionamiento 10 exterior, también denominada pieza primaria del acoplamiento magnético. La pieza de accionamiento 11 interior, también denominada pieza secundaria, está firmemente unida al árbol 2. La pieza de accionamiento 11 interior está separada espacialmente de la pieza de accionamiento 10 exterior mediante un elemento separador 12. El elemento separador 12 es un vaso de contención. Las dos piezas de accionamiento 10, 11 son los rotores del acoplamiento magnético equipados con imanes permanentes. La pieza de accionamiento 11 exterior se encuentra en unión operativa con la pieza de accionamiento 10 interior, provocando la atracción magnética entre los polos un acoplamiento. En ambos rotores se alterna la orientación de polo Norte y Sur de un imán a otro. Por tanto, en el acoplamiento magnético hay pares alternos de polo Norte-polo Sur y polo Sur-polo Norte.

El elemento separador 12 rodea una cámara 13, el espacio interior del vaso de contención, en la que se encuentra la pieza de accionamiento 11 interior. Esta cámara está llena de un fluido 14, que se compone al menos en parte de un líquido iónico que presenta componentes magnéticos. El fluido 14 llena, a este respecto, también una zona 15 situada entre las dos piezas de accionamiento 10, 11.

En bombas de acoplamiento magnético convencionales si diferencia entre rotor húmedo y rotor seco. En el caso de los rotores húmedos se conduce medio de bombeo por el vaso de contención, de modo que la zona 15 está llena de medio de bombeo. En el caso de los rotores secos se encuentra aire en la zona 15 entre las dos piezas de accionamiento 10, 11. El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza por que el fluido 14, debido a sus componentes magnéticos, tiene una permeabilidad significativamente superior con respecto al medio de bombeo o el aire. Debido a ello se refuerzan las interacciones electromagnéticas y se incrementa la eficacia en la transmisión del par de giro de la pieza de accionamiento 10 exterior a la pieza de accionamiento 11 interior.

El fluido 14 está encerrado en la cámara 13, encargándose una junta 16 de que no salga nada de fluido 14 fuera de la cámara 13. La junta 16 es una junta de fluido magnético, dispuesta entre el árbol 2 giratorio y la carcasa de cojinetes 5 estacionaria. La junta de fluido magnético está fijada al árbol 2. El fluido 14 llena, a este respecto, también la zona 17 entre la junta 16 y la carcasa de cojinetes 5. El campo magnético de la junta 16 contrarresta un desplazamiento axial del fluido 14 e impide una salida del fluido 14 hacia la cámara de bombeo 18.

La figura 2 muestra una bomba de motor de diafragma. En una carcasa de bomba 1, a un árbol 2 está fijado un rodete 3. En el lado de presión, la carcasa de bomba 1 se cierra mediante una tapa de carcasa 4, a la que se conecta la carcasa de motor 19. En la carcasa de motor 19 se encuentra un elemento de accionamiento 10 exterior, que forma el estator del motor. Una pieza de accionamiento 11 interior está firmemente unida al árbol 2 giratorio y forma el rotor.

Las piezas de accionamiento 10, 11 están separadas espacialmente mediante un elemento separador 12. El elemento separador 12 es el diafragma del motor. En una zona 15, entre las piezas de accionamiento 10, 11, se encuentra de acuerdo con la invención el fluido iónico 14 magnético. El fluido 14 está encerrado en una cámara 13 en la que está dispuesta la pieza de accionamiento 11 interior. Una junta 16 está dispuesta entre el árbol 2 giratorio y la carcasa de motor 19 estacionaria. La junta 16 está fijada, a este respecto, a la carcasa de motor 19. La junta 16

ES 2 670 658 T3

es una junta de fluido magnético. La zona 17, entre junta 16 y árbol 2, está igualmente llena del fluido 14. El campo magnético de la junta 16 impide una salida del fluido 14 a la cámara de bombeo 18.

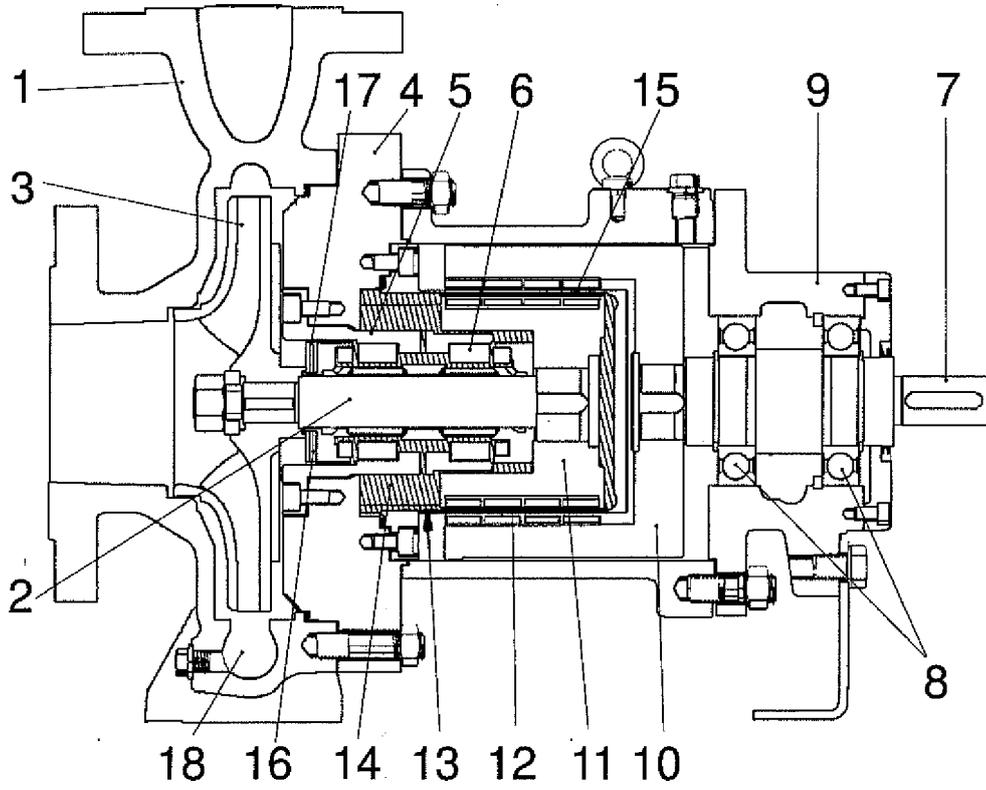
5 La figura 3 muestra una junta de fluido magnético. Entre un árbol 2 giratorio y un componente constructivo estacionario hay un intersticio 20. Fijada al componente constructivo estacionario hay una junta de fluido magnético. La junta de fluido magnético se compone de un imán permanente 21, colocado entre dos anillos polares 22. En la zona 17 entre la junta de fluido magnético y el árbol 2 giratorio se encuentra el fluido 14 de acuerdo con la invención, que también llena la cámara 13. El campo magnético de los imanes permanentes 21 se concentra mediante dos zapatas polares 22 en una zona alrededor del árbol 2. El campo magnético actúa sobre los componentes magnéticos del fluido 14 e impide así una salida del fluido 14.

10 La figura 4 muestra un motor eléctrico diseñado como motor asíncrono con una primera pieza de accionamiento 11 fijada a un árbol 2, que forma el rotor del motor, y con una segunda pieza de accionamiento 10, que forma el estator del motor. El estator 10 tiene un devanado 26. El rotor 11 es un rotor de jaula con anillos de cortocircuito 27 y barros de jaula 28. Entre estator 10 y rotor 11 se encuentra un líquido iónico 14 como relleno de cámara de motor. Unos imanes permanentes 21 impiden un desplazamiento axial del líquido iónico 14.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el accionamiento de un árbol (2), en particular para una bomba centrífuga, con una primera pieza de accionamiento (11), en particular una pieza de accionamiento interior fijada a un árbol (2), y una segunda pieza de accionamiento (10), que se encuentra en unión operativa con la primera pieza de accionamiento (11), encontrándose en una zona (15) entre las dos piezas de accionamiento (10, 11) un fluido (14), y estando una cámara (13) en la que se encuentra una de las piezas de accionamiento (10, 11) llena del fluido (14), estando encerrado el fluido (14) en la cámara (13), caracterizado por que el fluido (14) se compone al menos en parte de un líquido iónico.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el fluido (14) presenta componentes magnéticos.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que un elemento separador (12) separa las piezas de accionamiento (10, 11) espacialmente una de otra.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que el elemento separador (12) es el vaso de contención y las piezas de accionamiento (10, 11) son los rotores de un acoplamiento magnético.
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que el elemento separador (12) es el diafragma, la primera pieza de accionamiento (11) es el rotor y la segunda pieza de accionamiento (10) es el estator de un motor de diafragma.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una junta (16), dispuesta entre componentes constructivos (2, 5 / 2, 19) que se mueven unos respecto a otros, impide la salida del fluido (14) fuera de la cámara (13).
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que la junta (16) está configurada como junta de fluido magnético.
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por que, en el fluido (14), al menos una parte de los iones del líquido iónico son componentes magnéticos.
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que al menos una parte de los aniones del líquido iónico son componentes magnéticos.
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que al menos una parte de los cationes del líquido iónico son componentes magnéticos.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado por que, en el fluido (14), al menos una parte de los componentes magnéticos son partículas que están suspendidas en el líquido iónico.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el fluido que sale es recogido a través de un dispositivo separador.
13. Bomba centrífuga caracterizada por un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12.

Fig.1



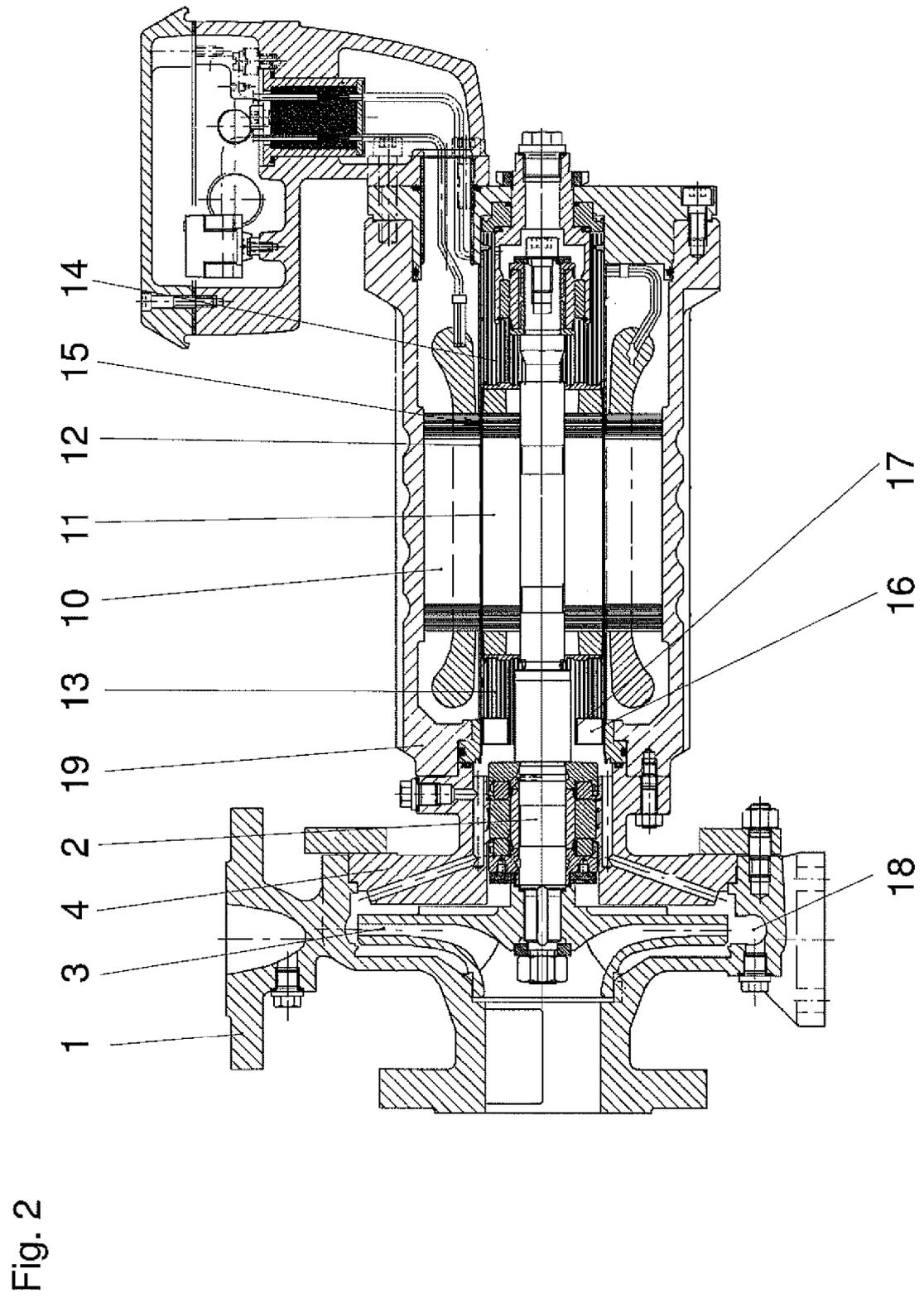


Fig. 3

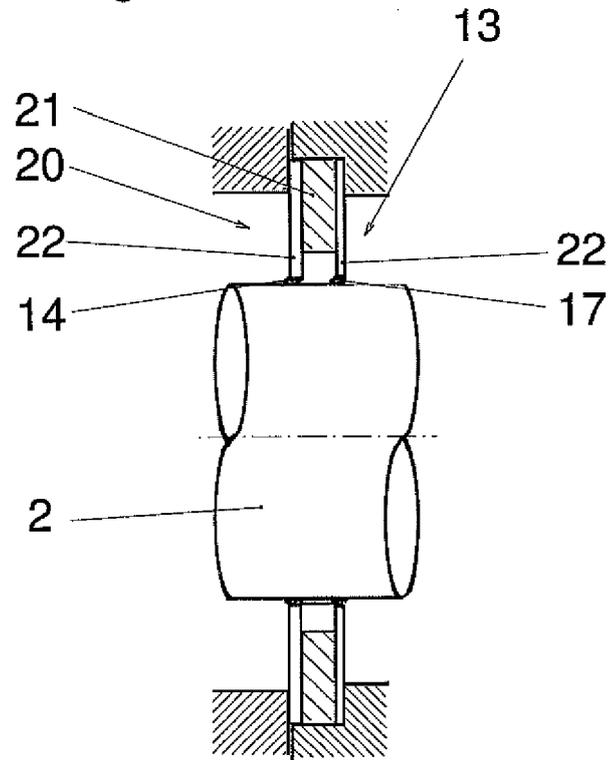


Fig. 4

