



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0808767-9 B1

(22) Data do Depósito: 18/03/2008

(45) Data de Concessão: 14/08/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA OPERAÇÃO SUBMERSO ABAIXO DA SUPERFÍCIE DE LÍQUIDO E AGITADOR SUBMERSÍVEL COMPREENDENDO O DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO

(51) Int.Cl.: B01F 15/00; F16J 15/34

(30) Prioridade Unionista: 19/03/2007 DE 101 2007 013 630.9

(73) Titular(es): INVENT UMWELT-UND VERFAHRENSTECHNIK AG.

(72) Inventor(es): MARCUS HÖFKEN; THOMAS HAGSPIEL; TORSTEN FREY

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/09/2009

**DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA OPERAÇÃO SUBMERSO ABAIXO DA
SUPERFÍCIE DE UM LÍQUIDO E AGITADOR SUBMERSÍVEL
COMPREENDENDO O DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO**

[001] A invenção refere-se a um dispositivo de acionamento para operação imerso abaixo da superfície de um líquido, em particular para operação imerso em um tanque de depuração.

[002] De acordo com o estado da técnica, dispositivos agitadores são utilizados para circular água servida recebida em um tanque de depuração. Neste sentido, pode-se distinguir entre dispositivos agitadores verticais em que, por exemplo, um corpo agitador desenhado como hiperboloide é girado por meio de um eixo de acionamento vertical. Neste sentido, um motor elétrico que aciona o eixo de acionamento pode ser fixado ou acima ou abaixo da superfície do líquido. Além disto, são conhecidos os assim chamados dispositivos agitadores horizontais onde um motor elétrico que normalmente é fixado sob a superfície do líquido gira uma hélice.

[003] Com dispositivos agitadores com um dispositivo de acionamento fixado abaixo da superfície do líquido, é necessário vedar o eixo de acionamento que é orientado para fora de um compartimento do dispositivo de acionamento de maneira tal que nenhum líquido possa penetrar no compartimento. Para este propósito, o eixo de acionamento é usualmente orientado através de uma câmara de vedação em cuja entrada uma vedação de eixo é provida e em cuja saída, a qual é voltada para o líquido, é provida uma vedação em anel deslizante. Um suprimento de óleo é

usualmente recebido na câmara de vedação de maneira a lubrificar a vedação de anel deslizante.

[004] Na prática atual, a vedação em anel deslizante deve sofrer manutenção a intervalos regulares e, se necessário, ser substituída. Isto envolve uma quantidade significativa de trabalho, uma vez que, neste caso, o dispositivo agitador deve normalmente ser levantado para fora do tanque de depuração e deve ser retirado.

[005] Um objetivo da invenção é o de eliminar as desvantagens de acordo com o estado da técnica. Em particular, um dispositivo de acionamento deve ser especificado com o qual uma operação em imersão com um tempo de vida útil aumentado seja possível. De acordo com um outro objetivo da invenção, a manutenção do dispositivo de acionamento deve ser tão simples quanto possível e, em particular, qualquer dano na área de vedação deve ser fácil de reconhecer.

[006] De acordo com a invenção, é provido o fato de uma linha para a recepção de um suprimento de óleo estar conectada à câmara de vedação e é orientada para acima da superfície do líquido. - Com isto, o tempo de vida útil de um dispositivo de acionamento operado abaixo da superfície de um líquido pode ser significativamente aumentado de uma maneira surpreendentemente simples. Pelo provimento da câmara de vedação com um suprimento de óleo que alcança acima do líquido, pode-se facilmente assegurar que a câmara de vedação seja completamente preenchida com o óleo a qualquer tempo. O nível de óleo na câmara de vedação pode ser facilmente verificado. Uma redução rápida não admissível no suprimento de óleo na linha indica um

defeito na vedação em anel deslizante. Desta forma, um reparo da vedação em anel deslizante pode ser limitado aos casos nos quais esta está verdadeiramente danificada. Uma vantagem adicional essencial da invenção é o fato de uma pressão hidrostática ser exercida sobre o óleo recebido na câmara de vedação devido ao suprimento de óleo que alcança acima da superfície do líquido. Com isto, o óleo na câmara de vedação fica sob uma pressão maior que o líquido nas vizinhanças do eixo de acionamento. Com isto, uma penetração indesejável de líquido na área da vedação em anel deslizante pode ser evitada. Pode ser assegurado que a face de vedação axial seja suprida com óleo a qualquer tempo.

[007] De acordo com uma realização vantajosa, a linha é desenhada transparente pelo menos em uma seção localizada acima da superfície do líquido. Isto torna uma verificação visual simples e rápida. Com isto, pode ser determinado imediatamente se há suficiente óleo na linha.

[008] De acordo com uma realização adicionalmente vantajosa da invenção, a linha é conectada a uma fonte de pressão para produzir uma sobre-pressão que excede a pressão do líquido que circunda a câmara de vedação. Neste sentido, a fonte de pressão é preferivelmente provida acima da superfície do líquido. Isto torna os reparos e manutenção mais fáceis. A fonte de pressão é usualmente uma fonte de ar comprimido que é conectada ao suprimento de óleo.

[009] A fonte de pressão pode ser também uma linha de ar comprimido. Particularmente para plantas de tratamento de esgoto, tais linhas de ar comprimido são

posicionadas na área dos dispositivos agitadores para aerar o tanque de depuração. Tal linha de ar comprimido é usualmente orientada para baixo na direção do fundo do tanque de depuração e submetida a uma pressão que possibilita que o ar saia na área do fundo do tanque de depuração contra a pressão ativa do líquido. Em contraste, a câmara de vedação cheia de óleo é imersa menos profundamente no líquido de tal forma que a pressão do líquido nas vizinhanças da câmara de vedação é menor que a pressão de ar na linha de ar comprimido. Desta forma, uma conexão da linha à linha de ar comprimido provê uma forma simples de produzir uma sobre-pressão na câmara de vedação, o que previne uma penetração indesejável do líquido na câmara de vedação a qualquer tempo. A linha é vantajosamente orientada em uma parte essencial de seu comprimento essencialmente na vertical, isto é, a uma inclinação de mais de 40°, ao longo da linha de ar comprimido. Particularmente em tal seção vertical, é conectada com a linha de ar comprimido. Neste sentido, um ponto desta conexão da linha de ar comprimido é localizado a uma altura de 10 cm a 200 cm, preferivelmente aproximadamente de 50 cm a 100 cm, acima do nível do líquido.

[010] De acordo com uma realização adicional da invenção, é provido o fato da linha ser orientada ao longo da linha de ar comprimido pelo menos em seções para a câmara de vedação. A linha de ar comprimido é usualmente muito mais estável quanto ao desenho que a linha. Danos ou forças de tensão indesejadas podem ser evitados fixando-se a linha à linha de ar comprimido.

[011] A linha pode ser orientada pelo menos em seções ao longo de um cabo provendo o motor elétrico com corrente. Também neste caso, uma proteção melhorada da linha contra danos é obtida.

[012] No sentido desta invenção, o termo "dispositivo de acionamento" deve ser entendido como um termo genérico. Neste propósito, pode ser um motor elétrico. Neste caso, o eixo de acionamento é parte do motor elétrico. O dispositivo de acionamento pode ser também combinado com uma unidade de engrenagem. Neste caso, o eixo de acionamento é parte de uma unidade de engrenagem acionada pelo motor elétrico.

[013] A câmara de vedação é normalmente vedada com uma vedação de eixo que circunda o eixo de acionamento em um segundo lado voltado para o motor elétrico ou unidade de engrenagem. Neste sentido, pode ser uma vedação de eixo convencional, por exemplo, uma vedação de eixo rotativa ou similar, com a qual se evita efetivamente que o óleo em sobre-pressão escape da câmara de vedação.

[014] Em particular no caso mencionado acima, a câmara de vedação, a vedação em anel deslizante e a vedação de eixo podem ser parte de um dispositivo de vedação desenhado como uma unidade de montagem. A substituição de tal dispositivo de vedação é fácil e rápida. É evitada a desmontagem em separado das vedações no interior que é demorada e dispendiosa.

[015] De acordo com provisões adicionais da invenção, um agitador submersível é provido no qual um dispositivo de acionamento da invenção é fixado a uma

moldura e onde o eixo de acionamento é conectado a um corpo agitador. O corpo agitador pode ser uma hélice ou um corpo agitador hiperboloide. O eixo de acionamento pode ser posicionado horizontalmente ou verticalmente em relação à superfície do líquido. A moldura pode ser parte de um dispositivo de ventilação e ser conectada a uma linha de ar comprimido. Em outras palavras, a moldura pode ser pelo menos em algumas seções desenhada como oca de tal forma que o ar comprimido possa ser levado para baixo para as proximidades do fundo de um tanque de depuração, por exemplo.

[016] A invenção será agora descrita em mais detalhes utilizando-se uma realização típica baseada em um dispositivo agitador. É mostrado na:

[017] Fig. 1 uma apresentação em perspectiva de um agitador submersível,

[018] Fig. 2 uma vista em seção parcial em perspectiva da Fig. 1,

[019] Fig. 3 uma vista parcial com a câmara de vedação da Fig. 2 e

[020] Fig. 4 uma vista em perspectiva de uma seção de extremidade da mangueira de ar comprimido.

[021] As Figs. 1 e 2 mostram um agitador submersível que pode ser operado sob a superfície de um líquido (F) em um tanque de depuração, por exemplo. Um dispositivo de acionamento (2) é fixado a uma moldura (1). O dispositivo de acionamento (2) compreende um motor elétrico (3) que é conectado de forma ativa com uma unidade de engrenagem (4). Um eixo de acionamento (5) no qual um elemento agitador (6), aqui um agitador hiperboloide, é

fixado, se estende para fora de um compartimento que circunda o dispositivo de acionamento (2), aqui uma seção do compartimento que circunda a unidade de engrenagem.

[022] Uma mangueira de ar comprimido (7) é fixada à moldura (1) feita de tubos ocos, em particular tubos quadrados. Localizado abaixo do elemento agitador (6) há uma linha em anel (8) que também está conectada à moldura (1) linha esta que é provida com aberturas de ventilação (não mostradas aqui). O ar pode então ser movido através da mangueira de ar comprimido (7) através da moldura (1) para a linha em anel (8) e desta através das aberturas de ventilação para uma área abaixo do elemento agitador (6). A mangueira de ar comprimido (7) pode ser também conectada diretamente à linha em anel (8) ou a um outro elemento de aeração adequado. Em outras palavras, a moldura (1) não necessita ser parte de um dispositivo de ventilação.

[023] Um cabo (9) conectado ao motor elétrico (3) é orientado em seções ao longo da mangueira de ar comprimido (7) e é conectado à mangueira de ar comprimido (7) nesta seção.

[024] A Fig. 3 mostra uma vista detalhada de um dispositivo de vedação (9) desenhado como uma unidade de montagem, dispositivo de vedação este que circunda uma câmara de vedação (10). O eixo de acionamento (5) é orientado através de uma vedação de eixo (11), sendo recebida no lado da entrada do dispositivo de vedação (9) e através de uma vedação em anel deslizante (12) sendo recebida no lado da saída do dispositivo de vedação (9). Um anel de vedação (13) é pressionado contra um anel

deslizante contrário (15) por uma mola (14). O anel deslizante contrário (15) é suportado sobre uma seção do compartimento circundante (16) que se projeta radialmente para o interior. A mola (14) é suportada contra uma protuberância radialmente circundante (17) no eixo de acionamento (5). Um colar de vedação (18) feito de um material elástico se estende a partir do anel deslizante (13) até as proximidades da protuberância (17). A câmara de vedação (10) apresenta uma projeção (19) à qual um primeiro elemento de conexão (20) de uma linha (não mostrado aqui) é fixado.

[025] A Fig. 4 mostra uma vista em perspectiva de uma extremidade da mangueira de ar comprimido (7) localizada acima da superfície do líquido (F), a qual é provida com um flange (21) para se conectar a uma linha de ar comprimido (não mostrada aqui). Uma linha (22) conectada a uma câmara de vedação (10) utilizando o primeiro elemento de conexão (20) é conectada à mangueira de ar comprimido (7) na área do flange (21) utilizando um segundo elemento de conexão (23). A linha (22) é convenientemente feita de uma mangueira transparente de tal forma que um óleo no interior pode ser observado a partir do exterior. Como particularmente mostrado na Fig. 1, a linha (22) é orientada ao longo da mangueira de ar comprimido (7) e é fixada a esta.

[026] A função do dispositivo de acionamento é a seguinte:

[027] A câmara de vedação (10) sendo vedada pela vedação em anel deslizante (12) e pela vedação de eixo (11) é preenchida com um óleo, preferivelmente um óleo

biologicamente degradável. A linha (22) se afastando da câmara de vedação (10) é também preenchida com o óleo. O óleo recebido na linha (22) representa um suprimento de óleo. A quantidade do suprimento de óleo recebido na linha (22) pode ser facilmente verificada visualmente a partir do exterior quando a linha é feita transparente. Para este propósito, a seção da linha (22) localizada acima da superfície do líquido (F) pode ser provida com uma marcação.

[028] O suprimento de óleo e, desta forma, também o óleo na câmara de vedação (10) são submetidos a uma sobre-pressão pela conexão da linha (22) com a mangueira de pressão (7) utilizando-se o segundo elemento de conexão (23). A sobre-pressão é maior que a pressão de um líquido atuando sobre a vedação em anel deslizante (12). Devido a este fato, uma pequena quantidade de óleo escapa continuamente através da vedação em anel deslizante (12) na direção do líquido circunvizinho. Com isto, é assegurado que a qualquer tempo nenhum líquido, em particular nenhum líquido sujo, possa penetrar pela vedação em anel deslizante (12) e provocar desgaste do mesmo.

[029] O dispositivo de acionamento da invenção foi descrito antes com base em um agitador submersível. Naturalmente, o dispositivo de acionamento inventivo sugerido pode ser também utilizado para outros propósitos.

[030] Foi descrita uma conexão da linha (22) à mangueira de ar comprimido (7), por motivo de simplicidade, como uma fonte de pressão na presente realização típica. Naturalmente, é também possível se

utilizar outras fontes de pressão para produzir uma sobre-pressão na câmara de pressão (10). Por exemplo, a sobre-pressão pode ser produzida também por meio de um compressor ou similar.

[031] Na presente realização típica, um volume dado pela linha (22) foi descrito como o suprimento de óleo. Naturalmente, é também possível se conectar a linha (22) a um tanque de suprimento ou se prover um tanque de suprimento na linha (22).

[032] A unidade de montagem descrita vantajosamente como um dispositivo de vedação (9) na presente realização típica pode ser também parte de um compartimento de unidade de engrenagem ou um compartimento de motor. Em outras palavras, não necessita ser desenhada como uma unidade de montagem.

[033] Listagem de sinais de referência

- (1) Moldura
- (2) Dispositivo de acionamento
- (3) Motor elétrico
- (4) Unidade de engrenagem
- (5) Eixo de acionamento
- (6) Elemento agitador
- (7) Mangueira de ar comprimido
- (8) Linha em anel
- (9) Dispositivo de vedação
- (10) Câmara de vedação
- (11) Vedação de eixo
- (12) Vedação em anel deslizante
- (13) Anel deslizante
- (14) Mola

- (15) Anel deslizando contrário
- (16) Seção de compartimento
- (17) Protuberância
- (18) Colar
- (19) Projeção
- (20) Primeiro elemento de conexão
- (21) Flange
- (22) Linha
- (23) Segundo elemento de conexão
- (F) Superfície de um líquido

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de acionamento para operação submerso abaixo da superfície de um líquido (F), em particular para operação submerso em um tanque de depuração, apresentando um eixo de acionamento (5) orientado para fora de um compartimento, onde o eixo de acionamento (5) é orientado através de uma vedação em anel deslizante (12, 13) colocado em uma câmara de vedação (10) para vedar o compartimento contra a penetração de líquido, **caracterizado** pelo fato de uma linha (22) para receber um suprimento de óleo ser conectada à câmara de vedação (10) e ser orientada para acima da superfície do líquido (F), de tal forma que o óleo recebido na câmara de vedação (10) fica sob uma pressão maior que o líquido na vizinhança do eixo de acionamento (5), e, desta forma, evitando uma penetração de líquido na área da vedação em anel deslizante (12, 13).

2. Dispositivo de acionamento de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da linha (22) ser projetada transparente pelo menos em uma seção localizada acima da superfície do líquido (F).

3. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato da linha (22) ser conectada a uma fonte de pressão, preferivelmente provida acima da superfície do líquido (F), para produzir uma sobre-pressão que excede a pressão do líquido que circunda a câmara de vedação (10).

4. Dispositivo de acionamento de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato da fonte de pressão ser uma linha de ar comprimido (7).

5. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato da linha (22) ser orientada pelo menos em seções ao longo da linha de ar comprimido (7) para a câmara de vedação (10).

6. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato da linha (22) ser orientada pelo menos em seções ao longo de um cabo (9) que provê o motor elétrico (3) com corrente.

7. Dispositivo de acionamento de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do eixo de acionamento (5) ser parte de um motor elétrico (3).

8. Dispositivo de acionamento de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato do eixo de acionamento (5) ser parte de uma unidade de engrenagem (4) acionada por um motor elétrico (3).

9. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 3 ou 5, **caracterizado** pelo fato da câmara de vedação (10) ser vedada em um lado voltado para o motor elétrico (3) ou a unidade de engrenagem (4) utilizando uma vedação de eixo (11) que circunda o eixo de acionamento (5).

10. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 3, 5 ou 9, **caracterizado** pelo fato da câmara de vedação (10), da vedação em anel deslizante (12, 13) e da vedação de eixo (11) serem partes de um dispositivo de vedação (9) desenhado como uma unidade de montagem.

11. Agitador submersível compreendendo o dispositivo de acionamento, definido nas reivindicações 1 a 10,

caracterizado pelo fato de um dispositivo de acionamento (2) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes ser fixado a uma moldura (1) e pelo fato do eixo de acionamento (5) ser conectado a um corpo agitador (6).

12. Agitador submersível de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato do corpo agitador (6) ser uma hélice ou um corpo agitador hiperboloide.

13. Agitador submersível de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato da moldura (1) ser parte de um dispositivo de ventilação e ser conectada à linha de ar comprimido (7).

DESENHOS

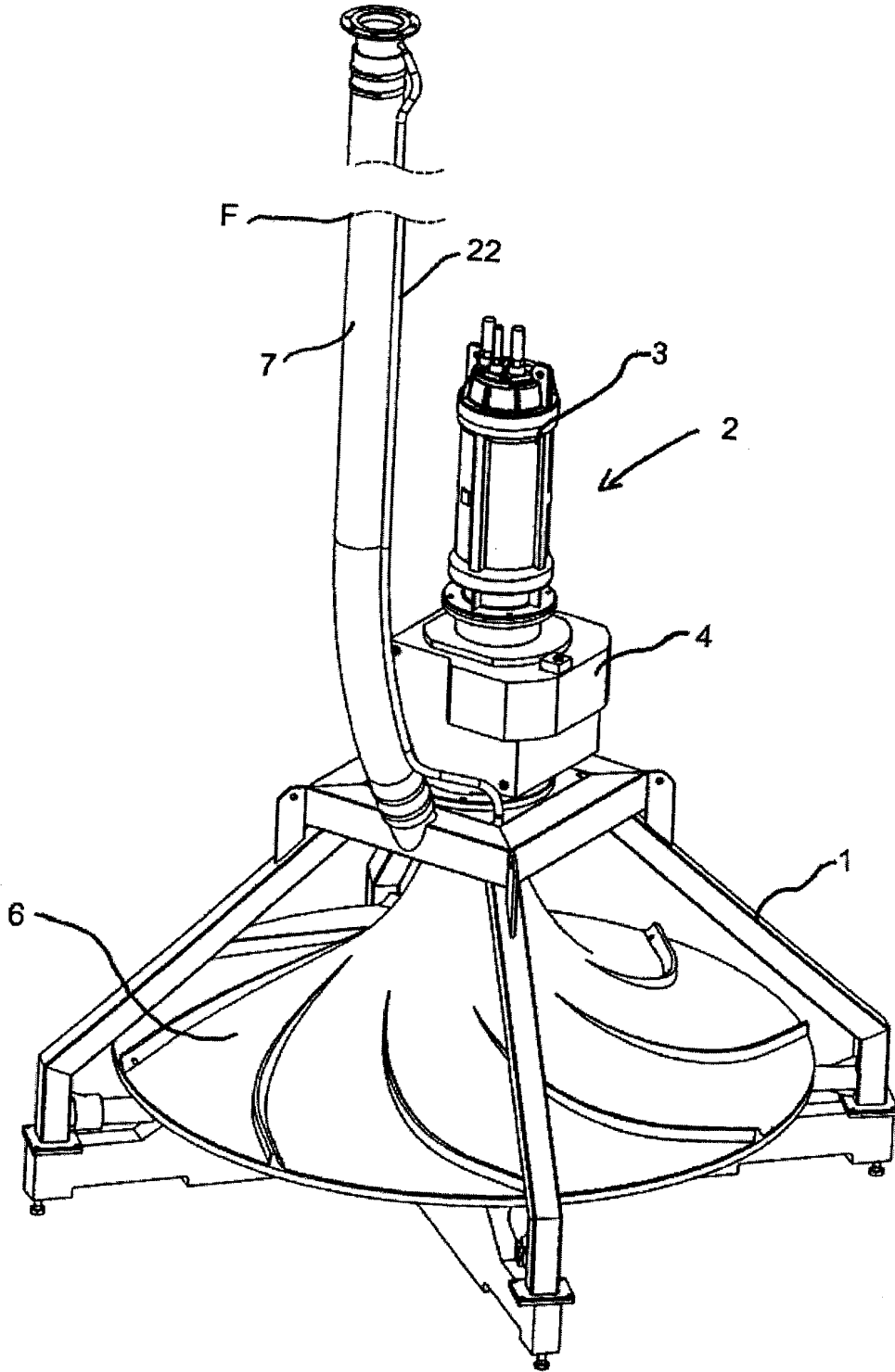


Fig. 1

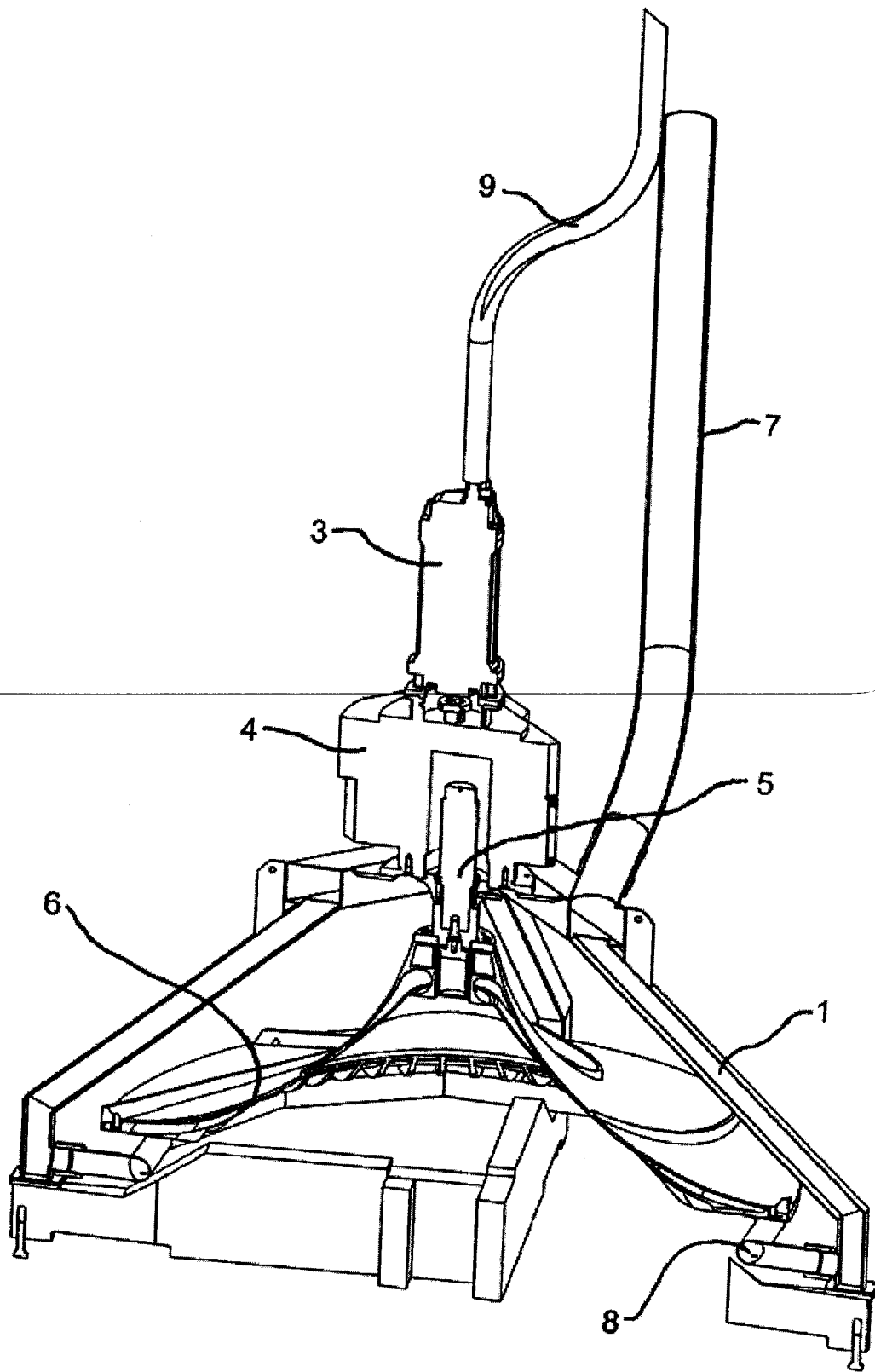


Fig. 2

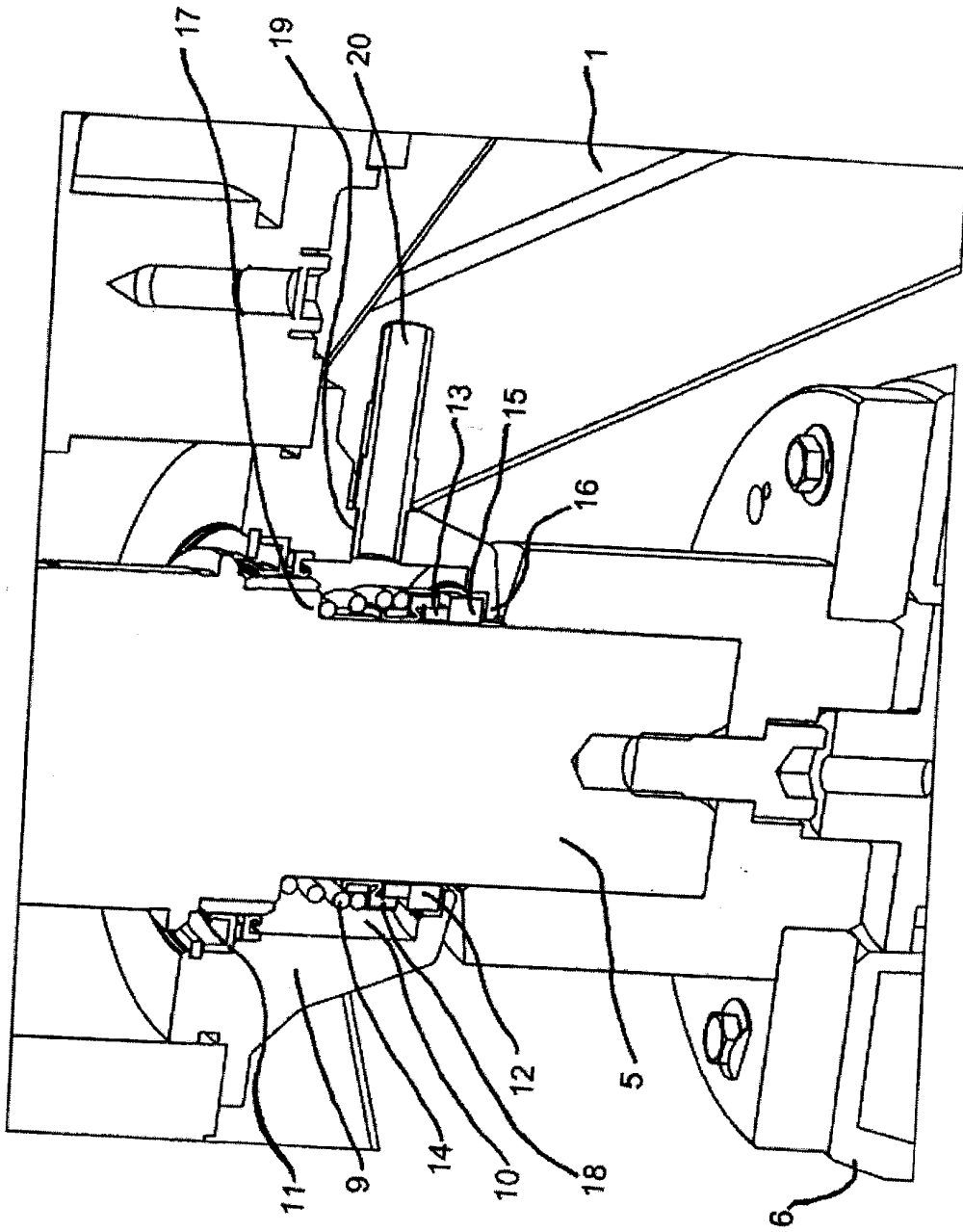


Fig. 3

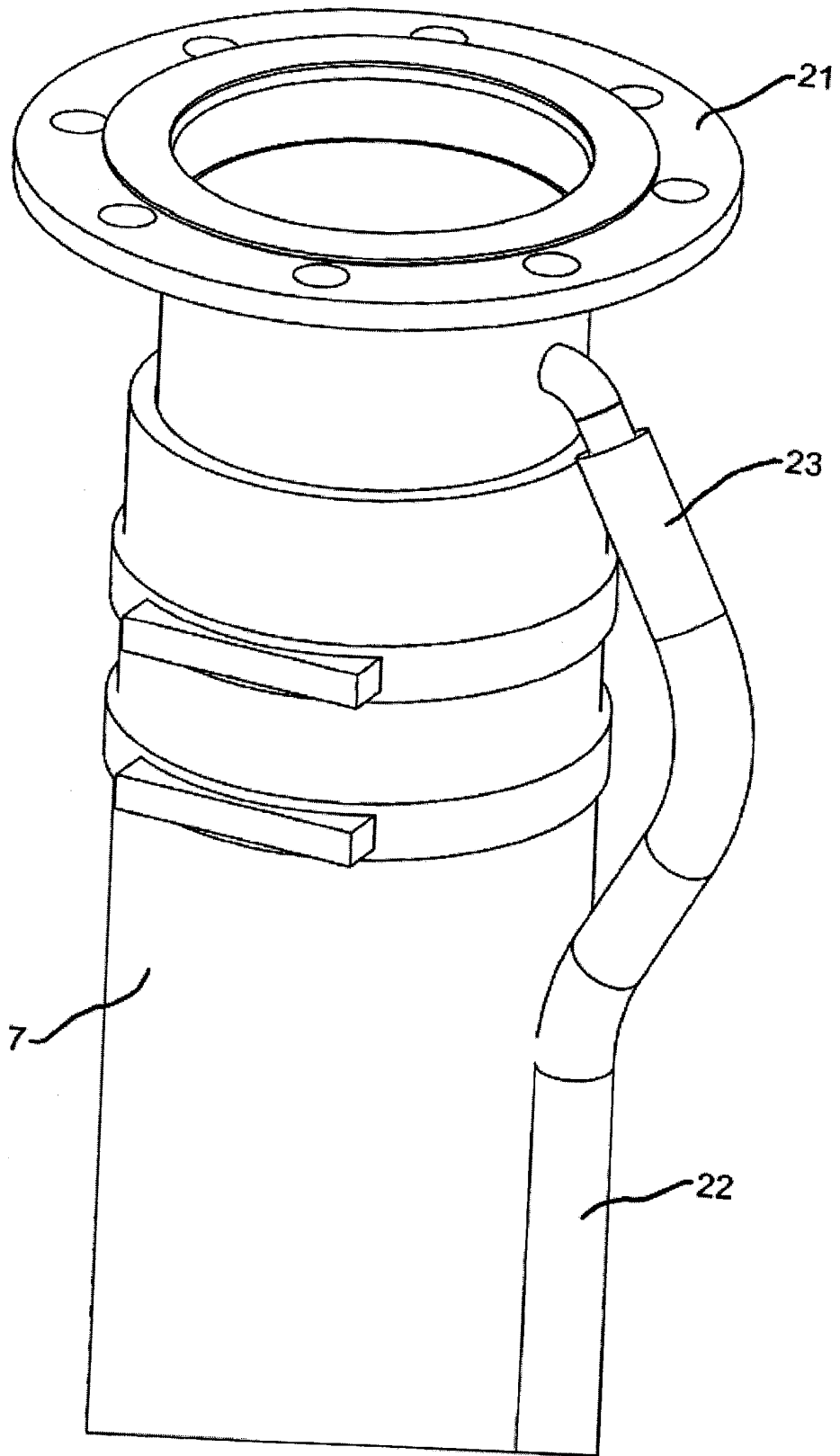


Fig. 4