

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

(21) **PI0707169-8 A2**

(22) Data de Depósito: 18/01/2007
(43) Data da Publicação: 26/04/2011
(RPI 2103)



(51) *Int.Cl.:*
F04D 29/04
F04D 7/04

(54) Título: **BOMBA PARA BOMBEAMENTO DE LÍQUIDO CONTAMINADO, INCLUINDO MATÉRIA SÓLIDA**

(30) Prioridade Unionista: 23/01/2006 SE 0600135-8

(73) Titular(es): ITT Manufacturing Enterprises Inc.

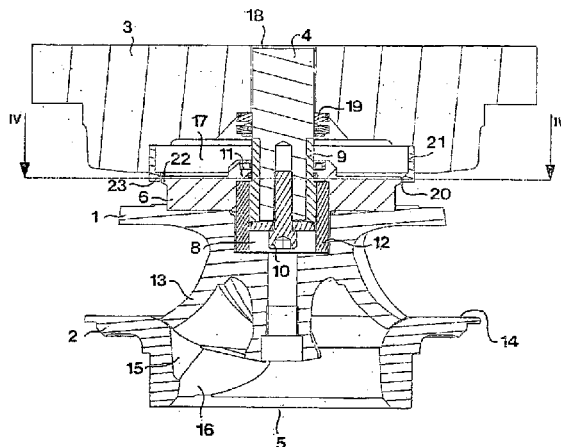
(72) Inventor(es): Andersson, Patrik

(74) Procurador(es): Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) Pedido Internacional: PCT SE2007000044 de 18/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/084056 de 26/07/2007

(57) Resumo: BOMBA PARA BOMBEAMENTO DE LÍQUIDO CONTAMINADO, INCLUINDO MATÉRIA SÓLIDA. A presente invenção se refere a uma bomba para bombeamento de líquido contaminado, particularmente, incluindo matéria sólida. Esta bomba compreende um rotor aberto (1), o qual pode ser girado em uma câmara de bomba, rotor (1) sendo móvel na direção axial em relação a uma cobertura de invólucro vedante (3), entre uma primeira posição adjacente a uma sede de rotor (2) e uma segunda posição espaçada da dita sede de rotor (2). A bomba compreende também uma cavidade (17) definida pela cobertura de invólucro vedante (3) e pelo rotor (1), e pelo menos um espaço de abertura radial (20) conectando a dita cavidade e dita câmara de bomba. O dito espaço de abertura (20) apresenta uma primeira área de fluxo quando o rotor (1), em posição normal da bomba, se encontrar na primeira posição uma segunda área de fluxo, maior que a dita primeira área de fluxo, quando o rotor (1) se encontrar afastado da dita primeira posição.





PI0707169-8

1/17

**"BOMBA PARA BOMBEAMENTO DE LÍQUIDO CONTAMINADO, INCLUINDO
MATÉRIA SÓLIDA"**

Campo Técnico da Invenção

5 A presente invenção concerne, de modo geral, ao
campo de bombas para esgoto ou água residual, mais
especificamente, a uma bomba para bombeamento de líquido
contaminado não selecionado, incluindo matéria sólida, tal
como, materiais plásticos, artigos de higiene, têxteis,
10 trapos, etc. A dita bomba compreende um rotor, o qual é
rotativo em uma câmara de bomba da dita bomba, o rotor
sendo móvel na direção axial em relação a uma cobertura de
invólucro vedante, entre uma primeira posição adjacente a
uma sede de rotor e uma segunda posição espaçada da dita
15 sede de rotor, dita bomba também compreendendo uma cavidade
definida pela cobertura de invólucro vedante e rotor e,
pelo menos, um espaço de abertura conectando a dita
cavidade e dita câmara de bomba.

Antecedentes da Invenção

20 Nas estações de tratamento de esgoto, tanques
sépticos, poços, etc., normalmente, acontece que a matéria
sólida ou poluentes, tais como, meias, absorventes
sanitários, papéis, etc, entopem a bomba submersível que é
abaixada dentro de um reservatório do sistema. As
25 contaminações são, algumas vezes, demasiadamente grandes
para passagem através da bomba, caso o rotor e a sede do
rotor estejam localizados a uma distância fixa entre si.
Uma maneira de solucionar o problema da matéria sólida que

entope a bomba é admitir que o rotor seja móvel na direção axial, com relação à cobertura de invólucro vedante e sua respectiva sede, a fim de formar uma passagem momentaneamente maior através da bomba.

5 Normalmente, o rotor é conectado a um eixo de transmissão que se estende a partir de um motor localizado em um compartimento vedado da bomba. Assim, uma vedação é disposta entre o eixo de transmissão e a cobertura de invólucro vedante, evitando que o líquido entre no
10 compartimento de motor vedado. Adjacente à dita vedação, existe uma cavidade definida pela cobertura de invólucro vedante e a superfície de topo do rotor, cuja cavidade se comunica com a câmara de bomba através de um espaço de abertura. É crítico que o espaço de abertura seja o menor
15 possível, pelo fato de que se a matéria sólida entrar na cavidade, ela pode danificar a vedação. Entretanto, ao mesmo tempo, o líquido deve ser capaz de circular dentro e fora da cavidade, a fim de resfriar e lubrificar a dita vedação.

20 Um problema decisivo surge no caso em que o rotor é móvel em relação à cobertura de invólucro vedante e, conseqüentemente, o volume da cavidade definido pela cobertura de invólucro vedante e rotor é modificado, isto é, diminuído ou aumentado. Ao mesmo tempo, a dita cavidade
25 tem de ser maior para as bombas que possuem um rotor estacionário, para permitir um movimento adequado do rotor. A maior parte do fluido contido na cavidade no momento que o rotor começa a se movimentar para cima, deve ser

pressionada para fora através do pequeno espaço de abertura e isso ocorre durante alguns segundos ou partes de segundos. Dessa forma, um grande pico de pressão surge na cavidade e o risco de danos à vedação é aumentado.

5 Se a dita vedação for danificada, o motor e toda a bomba podem ser danificados, sendo que tal pane não intencional é dispendiosa, devido ao trabalho de manutenção ser caro, incômodo e não planejado. Um Pedido de Patente Sueco correlacionado de forma próxima, SE 0501542-5, de
10 autoria do presente depositante, mostra uma bomba para bombeamento de líquido contaminado, incluindo matéria sólida. A bomba compreende um rotor rotativo, o qual é móvel na direção axial com relação à cobertura de invólucro vedante, ou carcaça de bomba, entre uma primeira posição e
15 uma segunda posição. Entretanto, o Pedido de Patente acima mencionado não discute os problemas acima relatados.

 Além disso, as bombas submersíveis são usadas para bombear fluido de reservatórios que são de difícil acesso para manutenção e as bombas, normalmente, operam
20 durante longos períodos de tempo, com certa frequência, de até 12 horas por dia ou mais. Dessa forma, é altamente desejável a provisão de uma bomba que tenha uma longa durabilidade.

Resumo da Invenção

25 A presente invenção tem por objetivo reduzir as desvantagens acima mencionadas das bombas anteriormente conhecidas e proporcionar uma bomba aperfeiçoada. Um objetivo da presente invenção é prover uma bomba do tipo

definido inicialmente, em que a pressão contra a vedação localizada entre a cobertura de invólucro vedante e o eixo de transmissão seja de tal modo adaptada, a fim de não danificar a dita vedação durante a operação. Outro objetivo da presente invenção é prover uma bomba, na qual a força inercial contra o movimento axial do rotor é reduzida. Ainda outro objetivo da presente invenção é prover uma bomba que apresente uma aperfeiçoada durabilidade, especialmente no que concerne à durabilidade da vedação.

De acordo com a invenção, pelo menos o primeiro objetivo é alcançado por meio da bomba inicialmente definida, tendo as características definidas na reivindicação independente. As modalidades preferidas da presente invenção são ainda definidas pelas reivindicações dependentes.

De acordo com a presente invenção, é proporcionada uma bomba do tipo inicialmente definido. A qual é caracterizada pelo fato de que o dito espaço de abertura apresenta uma primeira área de fluxo quando o rotor se encontra na primeira posição e uma segunda área de fluxo, maior que a dita primeira área de fluxo, quando o rotor está disposto espaçado da dita primeira posição. Assim, a presente invenção se baseia no critério de importância de que uma mobilidade do rotor na direção axial, com relação à cobertura de invólucro vedante, resulta em um vácuo parcial e no re-enchimento da cavidade acima do rotor, como resultado do movimento axial do rotor, o qual deve ser feito de modo bastante rápido, ao mesmo

tempo em que a matéria sólida não deve passar dentro da cavidade durante a operação. Mais precisamente, o espaço de abertura tem de ser pequeno quando o rotor se encontrar na primeira posição e grande quando o rotor estiver disposto
5 espaçado da primeira posição. Numa modalidade preferida da presente invenção, o espaço de abertura é anular, sendo definido pela cobertura de invólucro vedante e pelo contorno do rotor. Isso significa que o formato e a função do espaço de abertura são independentes da velocidade
10 rotacional do rotor. De acordo com uma modalidade preferida, o rotor pode ser movimentado a uma grande distância da sede do rotor na direção axial, preferivelmente, tão grande quanto o diâmetro do canal aberto da sede do rotor. Então, a capacidade de passar
15 matéria sólida através da bomba é consideravelmente aumentada.

Breve Descrição dos Desenhos

Um mais completo entendimento do exposto acima e de outras características e vantagens da presente invenção
20 se tornará evidente, a partir da seguinte descrição detalhada de modalidades preferidas, em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 é uma vista em seção transversal do rotor, da sede do rotor e de uma cobertura de invólucro vedante, o
25 rotor se encontrando em uma primeira posição inferior;
- a figura 2 é uma vista em seção transversal correspondente à figura 1, o rotor se encontrando numa posição intermediária, espaçado da dita primeira posição;

- a figura 3 é uma vista em seção transversal correspondente à figura 1, em que o rotor se encontra em uma segunda posição superior; e
- a figura 4 é uma vista em seção transversal tomada de cima, ao longo da linha IV-IV da figura 1.

Descrição Detalhada de Modalidades Preferidas da Invenção

As figuras 1-3 mostram um rotor (1), uma sede de rotor (2) acomodada em uma carcaça de bomba de uma bomba e uma cobertura de invólucro vedante (3). As outras partes da bomba/carcaça de bomba não são apresentadas, por questões de simplicidade de leitura das figuras. A invenção se refere a bombas em geral, mas, na modalidade preferida, bomba é constituída por uma bomba centrífuga submersível.

Numa modalidade preferida da presente invenção, a sede do rotor (2) é constituída de uma inserção conectada de modo liberável à carcaça de bomba, sendo localizada em um assento (não mostrado) na carcaça de bomba, de tal modo que a inserção não possa girar em relação à carcaça de bomba. O rotor (1) é suspenso em um eixo de transmissão (4), que se estende a partir da parte de cima, sendo rotativamente articulado na bomba. Mais precisamente, o rotor (1) pode ser girado em uma câmara de bomba da dita bomba. Uma extremidade superior (não mostrado) do eixo de transmissão (4) é conectada a um motor (não mostrado) da bomba. Nessa conexão, deve ser indicado que o eixo de transmissão (4) é cortado nos desenhos. Na modalidade mostrada, uma extremidade inferior do eixo de transmissão (4) é conectada ao rotor (1) por meio de uma junta, de tal

modo que o rotor (1) seja móvel na direção axial ao longo do eixo de transmissão (4), porém, girando juntamente com o eixo de transmissão (4).

A mobilidade axial do rotor (1) em relação à
5 cobertura de invólucro vedante (3) deve ser de qualquer apropriada extensão, dependendo da aplicação, isto é, de 0 mm e ascendente de 0 mm. Preferivelmente, a dita mobilidade deve ser de pelo menos 15 mm, mais preferivelmente, de pelo menos 40 mm e mais preferivelmente, de pelo menos tanto
10 quanto o diâmetro de um canal aberto (5) da sede do rotor (2). Na modalidade mostrada, o diâmetro do canal aberto (5) é de aproximadamente 150 mm. Além disso, a mobilidade axial pode ser alcançada através de uma porção de maneiras, porém, na modalidade preferida da presente invenção, o
15 rotor (1) é móvel ao longo da direção axial do eixo de transmissão (4). A junta da bomba acima mencionada admite a mobilidade axial do rotor (1) em relação ao eixo de transmissão (4), ao mesmo tempo em que o eixo de transmissão (4) transmite, inevitavelmente, um movimento de
20 rotação ao rotor (1). Na modalidade mostrada, a junta compreende uma peça de conexão (6) do rotor (1), provida numa parte central do rotor (1) e conectada ao dito rotor (1) por meio de parafusos (7) ou elementos similares (ver a figura 4).

25 Alternativamente, a peça de conexão (6) pode ser integrada ao rotor (1) em uma parte central do mesmo, cujo furo (8) acomoda a extremidade inferior do eixo de transmissão (4). Na modalidade preferida da presente

invenção, o eixo de transmissão (4) é provido de uma luva (9) na extremidade inferior do mesmo, a luva (9) sendo conectada ao eixo de transmissão por meio de um parafuso (10) ou elemento similar. Alternativamente, a luva (9) pode ser integrada ao eixo de transmissão (4). A luva (9) apresenta uma primeira parte superior, tendo um primeiro diâmetro externo, que é essencialmente igual ao diâmetro interno de um flange (11) da peça de conexão (6). Além disso, a luva (9) apresenta uma segunda parte inferior, tendo um diâmetro maior que o dito primeiro diâmetro da luva (9). O diâmetro da segunda parte da luva (9) é substancialmente igual ao diâmetro interno do dito furo (8). Devido a essas relações dimensionais, o rotor (1) é suspenso no eixo de transmissão (4), quando a segunda parte da luva (9) se apoiar contra o flange (11) da peça de conexão (6). O furo (8) apresenta uma maior extensão na direção axial que a segunda parte da luva (9) e peça de conexão (6) e, assim, o rotor (1) se movimenta numa direção axial substancialmente igual a essa diferença.

Na modalidade preferida da invenção, a dita junta compreende pelo menos um elemento separado (12), disposto na interface entre a peça de conexão (6) (ou o rotor (1)) e a luva (9) (ou o eixo de transmissão (4)). O elemento (12) imperativamente transmite um movimento de rotação proveniente do eixo de transmissão (4) para o rotor (1), assim como, permite ao rotor (1) se movimentar na direção axial em relação ao eixo de transmissão (4) e à cobertura de invólucro vedante (3) ou carcaça de bomba. A peça de

conexão (6) é provida de pelo menos um recesso (não mostrado) para cada elemento (12), o recesso se estendendo na direção axial do eixo de transmissão (4). Na luva (9), opostamente ao recesso da peça de conexão (6), é formado um

5 recesso interativo (não mostrado), o qual, juntamente com o recesso da peça de conexão (6) acomoda o dito elemento (12). Preferivelmente, múltiplos elementos (12) são utilizados, os quais são separados de modo equidistante, ao longo do contorno do eixo de transmissão (4) e as dimensões

10 dos elementos (12) são determinadas pelo torque que está sendo transmitido do eixo de transmissão (4) para o rotor (1). Na modalidade mostrada nas figuras 1-3, o elemento separado (12) é constituído por uma barra, preferivelmente, uma barra circular, do ponto de vista de fabricação.

15 Deve ser mencionado que numa modalidade alternativa, o elemento separado (12) pode ser constituído de um número de esferas que acompanham o recesso da luva (9), na medida em que o rotor (1) se movimenta na direção axial. Mais precisamente, o recesso da luva (9), pode,

20 nesse caso, ser constituído de diversos recessos semi-esféricos, um para cada esfera. Alternativamente, o elemento separado (12) pode ser integrado com a superfície interna da luva (9), isto é, cristas na superfície interna se estendendo dentro do recesso da peça de conexão (6) ou

25 vice-versa, tal como, uma junta ranhurada.

O rotor (1), numa modalidade preferida da presente invenção, é livremente móvel ao longo do eixo de transmissão (4), isto é, nenhuma mola ou elemento similar

afeta ou obstrui o movimento. Durante a operação, a pressão a jusante do rotor é maior que a pressão a montante, dessa forma, o dito rotor é impulsionado na direção da sede do rotor. Qualquer força de uma matéria sólida sobre o rotor

5 (1) proveniente de baixo que supere a pressão maior sobre o lado superior do rotor (1), irá fazer com que o rotor (1) se eleve da sede de rotor (2). Quando a matéria sólida é removida, o rotor (1) automaticamente retorna para a posição de acordo com a figura 1, uma vez que a pressão no

10 lado superior do rotor (1) é maior que a pressão no lado da base do dito rotor (1).

O rotor (1) compreende pelo menos uma aleta (13) que se estende a partir do centro do rotor (1) na direção da periferia do mesmo, preferivelmente, numa forma de

15 espiral. Na modalidade mostrada, o rotor (1) apresenta duas aletas (13), porém, deve ser mencionado que o número de aletas (13) e sua extensão pode variar acentuadamente, a fim de adequar diferentes líquidos e aplicações. Em uma superfície de topo (14) da sede do rotor (2) e contígua ao

20 canal aberto (5) da mesma, é provida pelo menos uma fenda ou fenda de alívio (15). A fenda (15) se estende a partir do canal aberto (5) da sede do rotor (2) na direção do contorno do mesmo, preferivelmente, em um formato de espiral que se prolonga para fora na direção de rotação do

25 rotor (1). O número de fendas (15) e seu formato e orientação pode variar acentuadamente, a fim de adequar diferentes líquidos e aplicações. A função da fenda (15) é direcionar a matéria sólida proveniente do canal aberto (5)

abaixo do rotor (1), para fora do contorno da câmara da bomba. Na medida em que a matéria sólida passa através da bomba, alguma porção irá rapidamente passar sob as aletas (13) do rotor (1) e reduzir o seu movimento de rotação e, em diversos casos, até parar o mesmo. Mas, a fenda (15) contribui para manter as aletas (13) limpas, mediante raspagem da matéria sólida cada vez que a aleta (13) passa pela mesma. Se a matéria sólida for muito grande para se incluir na fenda (15), entre o rotor (1) e a sede de rotor (2), o rotor (1) irá ser movido para cima a uma certa distância da sede do rotor (2) pela matéria sólida e, dessa forma, irá admitir que a matéria sólida passe através da bomba (conforme é mostrado nas figuras 2-3).

A fim de garantir que o canal aberto (5) não seja obstruído, a sede de rotor (2), preferivelmente, é provida de meios para direcionar a matéria sólida na direção da fenda (15). Os meios de direcionamento compreendem pelo menos um pino guia (16) que se estende a partir do canal aberto (5) da sede de rotor (2). O pino guia (16) se estende, de modo geral, na direção radial da sede de rotor (2) e se encontra localizado abaixo do rotor (1). Preferivelmente, o pino guia (16) termina adjacente à "entrada" (λ) da dita fenda (15). Deve ser mencionado que o número mais preferido de fendas (15) é um. Além disso, a bomba deve, preferivelmente, compreender um pino guia (16). Caso contrário, o canal aberto (5) poderá ser acentuadamente obstruído, o que irá adversamente afetar o funcionamento da bomba.

Uma cavidade (17) é definida pela cobertura de invólucro vedante (3) e pela superfície de topo do rotor (1) ou pela superfície de topo da peça de conexão (6), conforme visto na modalidade mostrada. A dita cavidade (17) pode ser descrita como um recesso modelado na forma de uma taça invertida na cobertura de invólucro vedante (3) e o eixo de transmissão (4) se projeta de um furo (18) conectando a cavidade (17) e o compartimento de motor da bomba. O dito furo (18) é, preferivelmente, concêntrico ao recesso/cavidade (17) no formato de taça. Uma vedação mecânica (19) é provida em torno do eixo de transmissão (4), no orifício do furo (18), a fim de evitar que o líquido entre no compartimento do motor. Na modalidade mostrada, a vedação mecânica (19) é produzida a partir de diversos elementos cooperantes. Mais precisamente, um primeiro elemento é fixado à cobertura de invólucro vedante (3) e um segundo elemento é fixado ao eixo de transmissão rotativo (4), os dois elementos apresentando superfícies metálicas opostas localizadas bem próximas entre si sem ocorrência de contato, onde um filme de fluido vedante é estabelecido entre as duas superfícies. A dita vedação (19) é resfriada e lubrificada pelo líquido de bombeamento, o qual, durante a operação da bomba, circula dentro e fora da cavidade através de um espaço de abertura (20). Mais precisamente, o dito espaço de abertura (20) conecta a câmara de bomba e a cavidade (17) e permite uma comunicação de fluxo em ambas as direções. Preferivelmente, o espaço de abertura (20) é definido pela cobertura de invólucro

vedante (3) e o perímetro do rotor (1), ou pela peça de conexão (6), de tal modo que é estabelecido um espaço de abertura (20) geralmente anular (ver a figura 4). Um elemento no formato de anel (21) pode ser inserido no

5 recesso em forma de taça (17) da cobertura de invólucro vedante (3), cujo elemento (21) da aba inferior, preferivelmente, se projeta abaixo da cobertura de invólucro vedante (3). Deve ser mencionado que a cavidade (17), preferivelmente, apresenta uma forma geralmente

10 complementar, se comparada à peça de conexão (6) do rotor (1).

Na figura 1, o rotor (1) se encontra em uma primeira posição inferior, conforme uma operação comum da bomba, isto é, quando o líquido e a matéria sólida são

15 bombeados, sem que o rotor (1) seja movimentado na direção axial, com relação à cobertura de invólucro vedante (3). Nessa posição, o espaço de abertura apresenta uma primeira área de fluxo, sendo grande o suficiente, para deixar o líquido passar, mas, ao mesmo tempo, pequeno o suficiente,

20 para impedir que a matéria sólida entre dentro da cavidade (17). Se a matéria sólida conseguir entrar na cavidade (17), a vedação (19) corre o risco de se tornar danificada. Na modalidade mostrada, o espaço de abertura é de aproximadamente 1 mm de largura. Entretanto, outras

25 dimensões adequadas são também possíveis, dependendo da aplicação e do líquido bombeado.

A peça de conexão (6) do rotor (1) apresenta um primeiro diâmetro externo próximo ao rotor (1) e um flange

externo (22) que se projeta radialmente para fora na superfície superior da peça de conexão (6). O flange externo (22) apresenta um segundo diâmetro externo que é maior que o dito primeiro diâmetro externo. A aba do flange externo (22) que se defronta externamente pode apresentar qualquer formato adequado, por exemplo, pontudo ou quadrado, conforme é mostrado na modalidade. Além disso, o elemento (21) (ou recesso modelado na forma de taça (17)) da cobertura de invólucro vedante (3) apresenta um primeiro diâmetro interno na parte superior do elemento (21) da cobertura de invólucro vedante (3) e um flange interno (23) que se projeta radialmente para dentro no orifício do dito elemento (21) (ou recesso (17)). O flange interno (23) apresenta um segundo diâmetro interno que é menor que o dito primeiro diâmetro interno, assim como, maior que o dito segundo diâmetro externo do flange externo (22). A aba do flange interno (23) que se defronta internamente pode apresentar qualquer formato adequado, por exemplo, pontudo ou quadrado, conforme é mostrado na modalidade.

Se um grande pedaço de matéria sólida entrar na bomba, o rotor (1) é forçado a se mover para longe da sede de rotor (2), a fim de deixar passar o pedaço grande da dita matéria sólida (ver as figuras 2-3). Durante essa operação, a peça de conexão (6) do rotor (1) se moverá ascendentemente dentro da cavidade (17), como um pistão dentro de um cilindro. Dessa forma, a aba do flange externo (22) se move ascendentemente em relação à aba do flange interno (23). Após um pequeno movimento axial do rotor (1),

a aba do flange externo (22) se defronta com a parte do elemento (21) que apresenta o primeiro diâmetro interno e a aba do flange interno (23) se defronta com a parte da peça de conexão (6) que apresenta o primeiro diâmetro externo.

- 5 Dessa forma, a largura do espaço de abertura (20) é aumentada e o espaço de abertura (20) apresenta uma segunda área de fluxo maior que a primeira área de fluxo acima mencionada, na modalidade mostrada, a largura do espaço de abertura (20) é de aproximadamente 4 mm (ver a figura 2).
- 10 Em outras palavras, quando o rotor (1) é espaçado da primeira posição adjacente à sede de rotor (2), o espaço de abertura (20) se torna aumentado, isto é, a área de fluxo do espaço de abertura (20) se torna aumentada.

Graças ao aumento de área de fluxo do espaço de
15 abertura (20), um maior fluxo de líquido pode passar da cavidade (17) para a câmara de bomba, em um certo período de tempo, ou vice-versa.

Na figura 3 o rotor (1) alcançou uma segunda posição superior, na qual a aba inferior do elemento (21)
20 se apóia numa superfície superior do dito rotor (1), envolvendo a peça de conexão (6). Um pouco antes do dito apoio ocorrer, o fluxo de líquido através do espaço de abertura (20) se torna cada vez mais limitado e, finalmente, totalmente obstruído, reduzindo a movimentação
25 do rotor (1) antes da superfície superior do dito rotor (1) se apoiar na aba do elemento (21) (ou na cobertura de invólucro vedante).

Na figura 4 é mostrada uma vista em seção

transversal tomada de cima ao longo da linha IV-IV da figura 1. Na parte externa da figura, é mostrada a superfície de topo (14) da sede de rotor (2) apresentando a fenda (15). No interior da sede de rotor (2), são mostradas a superfície superior do rotor (1) e duas aletas (13). O
5 anel seccionado externo é o elemento (21), mais precisamente, o flange interno (23) do elemento (21). No interior do elemento (23) é mostrada a peça de conexão (6) do rotor (1), a qual é conectada ao dito rotor (1) por meio
10 de parafusos (7) ou elementos similares. O flange interno (23) apresenta um recesso (24) e o flange externo (22) apresenta um correspondente recesso (25), cujos recessos (24, 25) têm a função de remover matéria sólida que pode se tornar grudada ao flange interno (23) e ao flange externo
15 (22). O recesso (25) do flange externo (22) remove a matéria sólida do flange interno (23) e o recesso (24) do flange interno (23) remove a matéria sólida do flange externo (22).

Possíveis Modificações da Invenção

20 A presente invenção não está limitada somente às modalidades descritas acima e mostradas nos desenhos. Assim, a bomba ou, mais precisamente, o rotor e a cobertura de invólucro vedante podem ser modificados de todas as maneiras possíveis, dentro do escopo das reivindicações
25 anexas.

Deve ser mencionado que a sede de rotor pode ser integrada com a carcaça de bomba e o rotor e eixo de transmissão podem ser movidos em conjunto na direção axial,

com relação à cobertura de invólucro vedante.

Deve ser também mencionado que o flange externo da peça de conexão e o flange interno do elemento da cobertura de invólucro vedante, não necessariamente
5 precisam possuir flanges diferentes. Ao invés disso, a cavidade pode se afunilar internamente e descendentemente e a peça de conexão pode ser modelada como um cone, a fim de se obter uma maior área de fluxo do espaço de abertura quando o rotor se encontrar espaçado em relação à primeira
10 posição inferior.

Além disso, deve ser mencionado que a peça de conexão e o rotor, assim como, o elemento em formato de anel e a cobertura de invólucro vedante, são sinônimos, quando aplicáveis nas reivindicações, assim como, na
15 presente descrição.

Deve ser mencionado que o termo "área de fluxo", conforme usado na descrição e também nas reivindicações é definido como a menor momentânea área de fluxo que o espaço de abertura apresenta entre a cavidade e a câmara de bomba,
20 isto é, o gargalo do espaço de abertura.

Deve ser mencionado que toda a informação relativa/concernente aos termos superior, inferior, etc., deve ser interpretada/lida tendo os dispositivos na sua orientação de processamento normal, conforme são mostrados
25 nas figuras 1-3, tendo os desenhos orientados de tal modo que os sinais de referência possam ser apropriadamente lidos.

REIVINDICAÇÕES

1. Bomba para bombeamento de líquido contaminado, incluindo matéria sólida, compreendendo um rotor aberto
5 (1), o qual é pode ser girado em uma câmara de bomba da dita bomba, o rotor (1) sendo móvel na direção axial em relação a uma cobertura de invólucro vedante (3), entre uma primeira posição adjacente a uma sede de rotor (2) e uma segunda posição espaçada da dita sede de rotor (2), dita
10 bomba compreendendo também uma cavidade (17) definida pela cobertura de invólucro vedante (3) e pelo rotor (1), e pelo menos um espaço de abertura radial (20) conectando a dita cavidade e dita câmara de bomba, **caracterizada** pelo fato de que o dito espaço de abertura (20) apresenta uma primeira
15 área de fluxo quando o rotor (1), em operação normal da bomba, se encontrar na primeira posição e uma segunda área de fluxo, maior que a dita primeira área de fluxo, quando o rotor (1) se encontrar afastado da dita primeira posição.

2. Bomba, de acordo com a reivindicação 1,
20 **caracterizada** pelo fato de que o espaço de abertura (20) é anular e definido pela cobertura de invólucro vedante (3) e o contorno do rotor (1).

3. Bomba, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizada** pelo fato de que a cavidade (17) é definida
25 por um recesso no formato de taça da cobertura de invólucro vedante (3) e uma superfície geralmente plana de uma peça de conexão (6) do rotor (1), cuja peça de conexão (6) é móvel dentro do dito recesso.

4. Bomba, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de a peça de conexão (6) do rotor (1) apresenta um primeiro diâmetro externo, um flange externo (22) que se projeta radialmente para fora na dita superfície de peça de conexão (6), apresentando um segundo diâmetro externo maior que o dito primeiro diâmetro externo e em que o recesso em formato de taça da cobertura de invólucro vedante (3) apresenta um primeiro diâmetro interno, um flange interno (23), que se projeta radialmente para dentro no orifício do dito recesso, apresentando um segundo diâmetro interno menor que o dito primeiro diâmetro interno, assim como, maior que o dito segundo diâmetro externo da dita peça de conexão (6).

5. Bomba, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** pelo fato de que o flange externo (22) da peça de conexão (6) e o flange interno (23) da cobertura de invólucro vedante (3) se dispõem em estado de descarga entre si quando o rotor (1) se encontrar na primeira posição.

6. Bomba, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **caracterizada** pelo fato de que o rotor (1) é móvel em pelo menos 15 mm da sede de rotor (2).

7. Bomba, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **caracterizada** pelo fato de que o rotor (1) é móvel em pelo menos 40 mm da sede de rotor (2).

8. Bomba, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **caracterizada** pelo fato de que o rotor (1) é suspenso em um eixo de transmissão (4) da bomba e móvel em relação ao dito eixo de transmissão (4).

9. Bomba, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato de que a bomba compreende pelo menos um elemento separado (12), disposto numa interface entre o rotor (1) e o eixo de transmissão (4), cujo
5 elemento separado (12) permite um movimento axial mútuo, assim como, transmite movimento rotativo.

10. Bomba, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada** pelo fato de que o rotor (1) e o eixo de transmissão (4) apresentam recessos nas superfícies opostas
na dita interface, cujos recessos, em conjunto, acomodam o dito elemento (12).

11. Bomba, de acordo com as reivindicações 9 ou 10, **caracterizada** pelo fato de que a interface acomoda pelo menos dois elementos separados (12), os quais são separados
15 de forma equidistante entre si, ao longo do contorno do eixo de transmissão (4).

12. Bomba, de acordo com quaisquer das reivindicações 9 a 11, **caracterizada** pelo fato de que cada elemento (12) é constituído por uma barra que se estende na
20 direção longitudinal do eixo de transmissão (4).

1/4

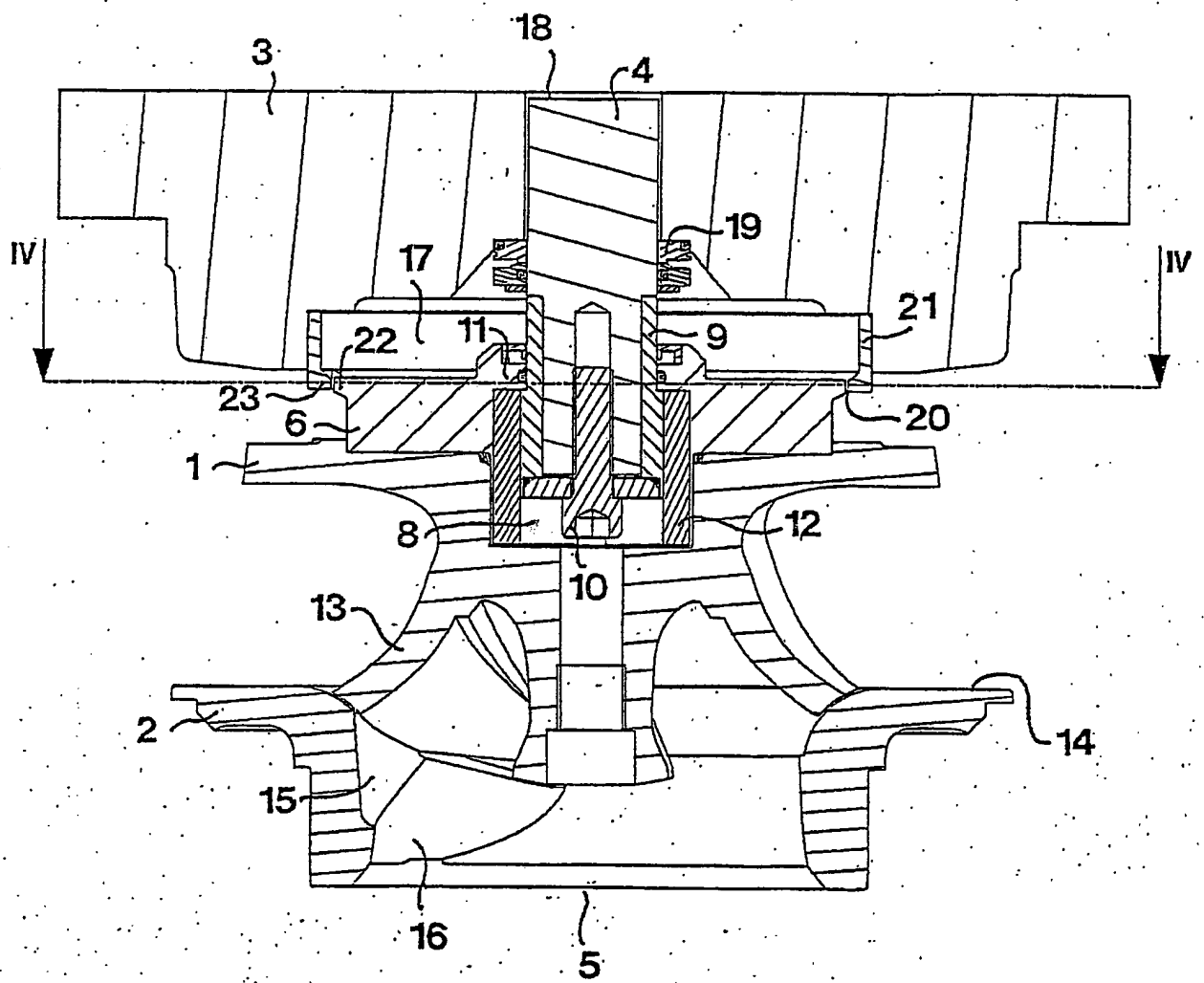


Fig 1

2/4

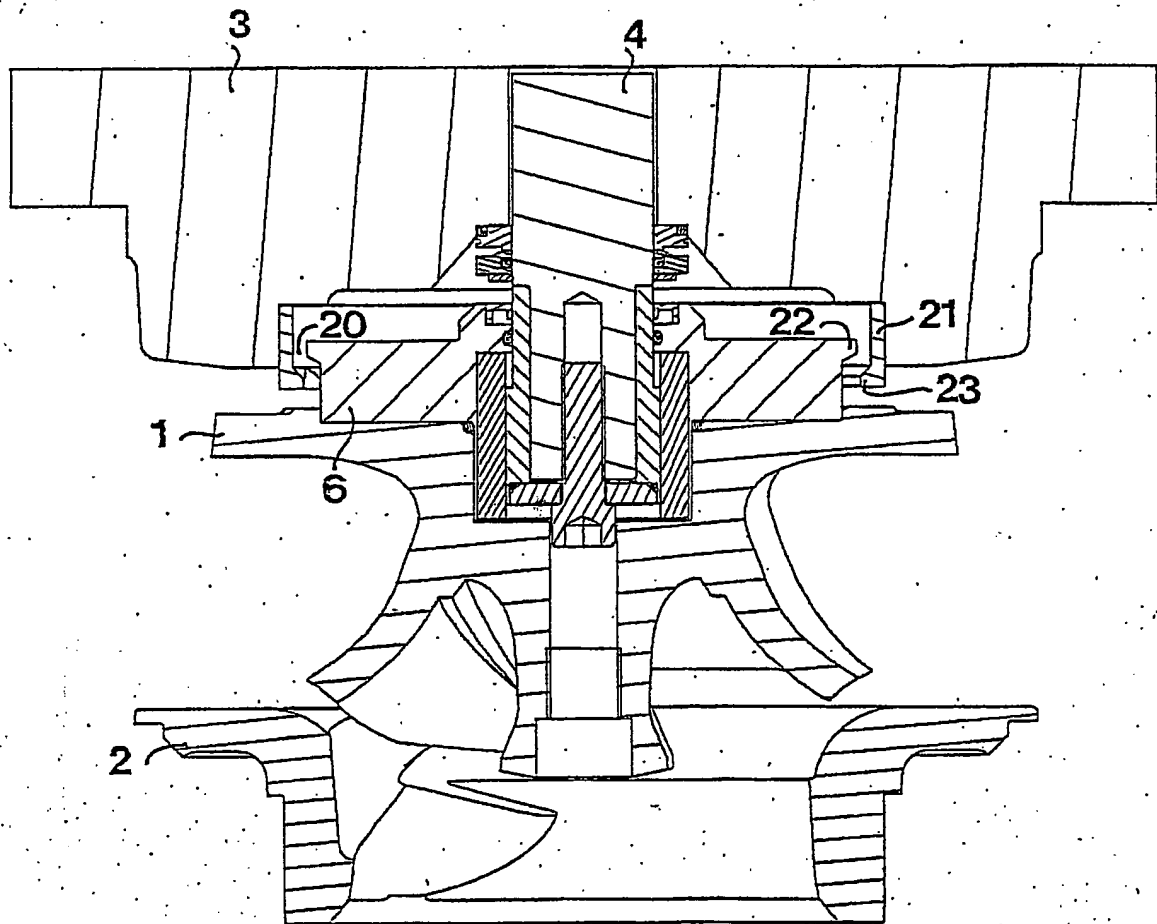


Fig 2

3/4

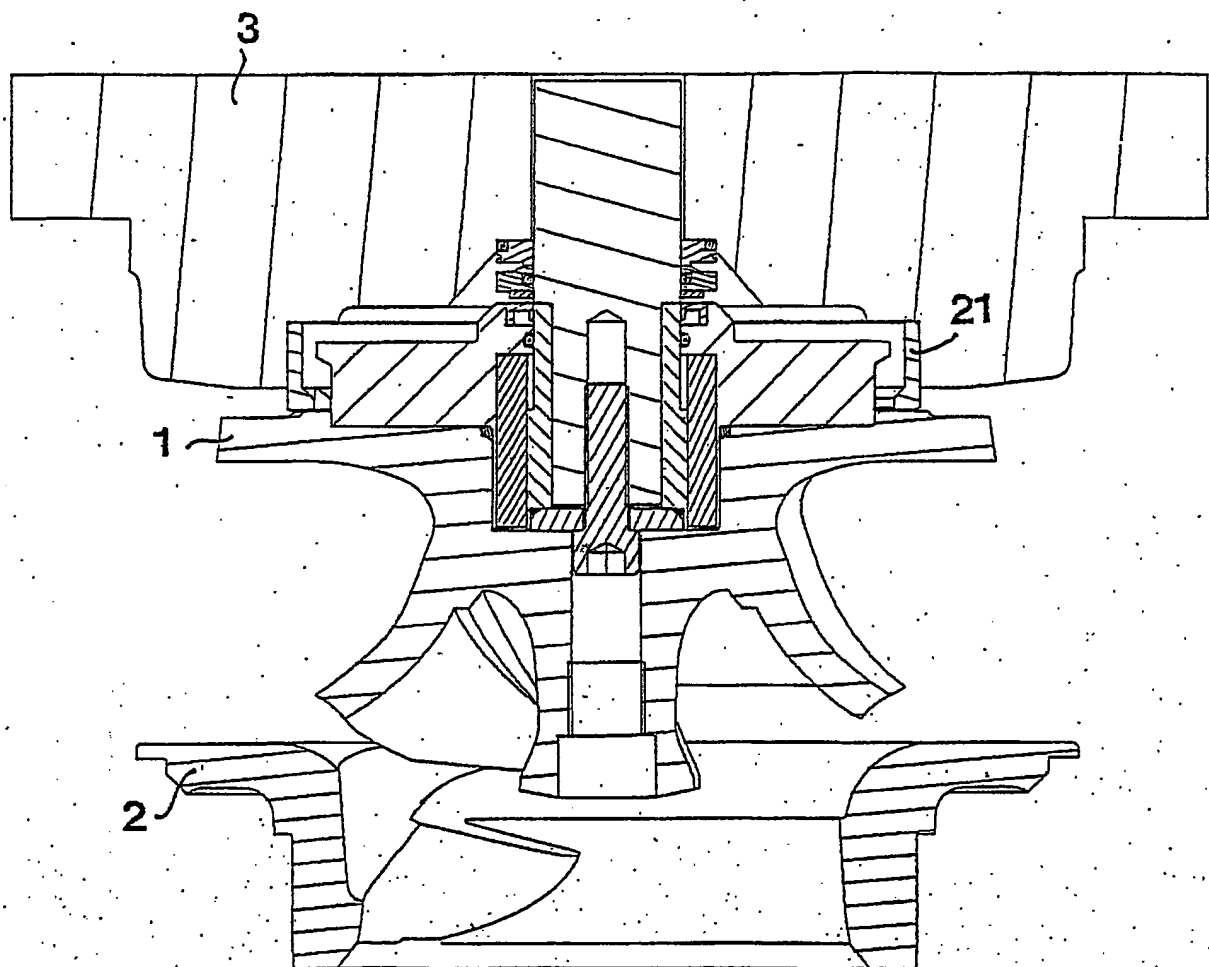


Fig 3

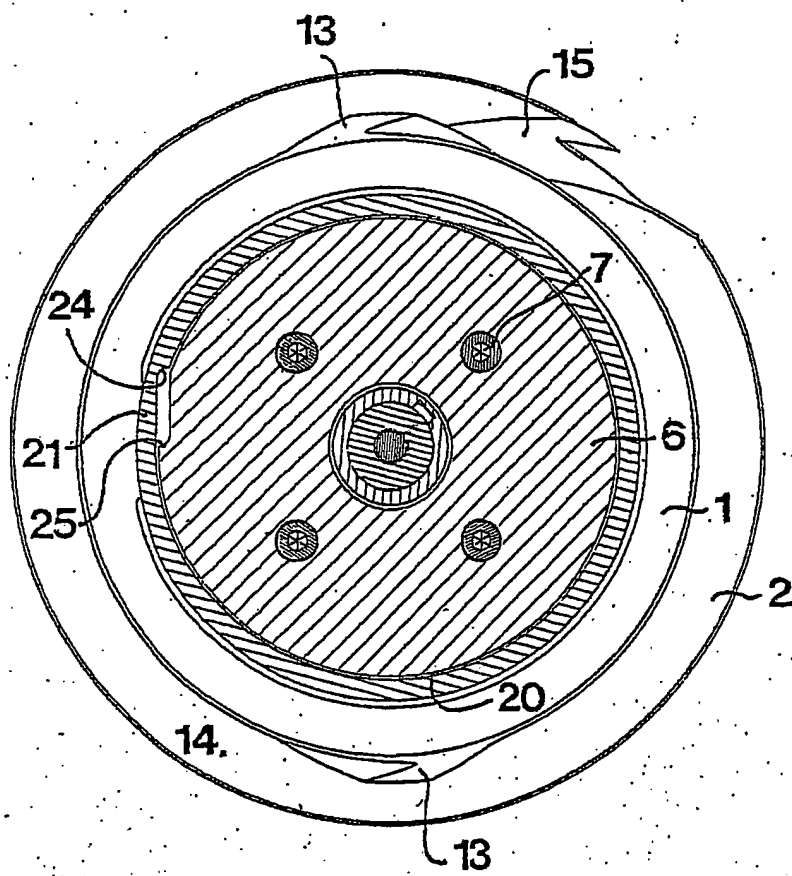


Fig 4

RESUMO**"BOMBA PARA BOMBEAMENTO DE LÍQUIDO CONTAMINADO, INCLUINDO
MATÉRIA SÓLIDA"**

5 A presente invenção se refere a uma bomba para
bombeamento de líquido contaminado, particularmente,
incluindo matéria sólida. Esta bomba compreende um rotor
aberto (1), o qual pode ser girado em uma câmara de bomba,
o rotor (1) sendo móvel na direção axial em relação a uma
10 cobertura de invólucro vedante (3), entre uma primeira
posição adjacente a uma sede de rotor (2) e uma segunda
posição espaçada da dita sede de rotor (2). A bomba
compreende também uma cavidade (17) definida pela cobertura
de invólucro vedante (3) e pelo rotor (1), e pelo menos um
15 espaço de abertura radial (20) conectando a dita cavidade e
dita câmara de bomba. O dito espaço de abertura (20)
apresenta uma primeira área de fluxo quando o rotor (1), em
operação normal da bomba, se encontrar na primeira posição
e uma segunda área de fluxo, maior que a dita primeira área
20 de fluxo, quando o rotor (1) se encontrar afastado da dita
primeira posição.