



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

(21) PI 0719190-1 A2



* B R P I 0 7 1 9 1 9 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 12/10/2007
(43) Data da Publicação: 04/02/2014
(RPI 2248)

(51) Int.Cl.:
F04D 29/10
F16J 15/40
F04B 53/16

(54) Título: DISPOSITIVO DE SISTEMA DE VEDAÇÃO **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 13/10/2006 NO 20064648

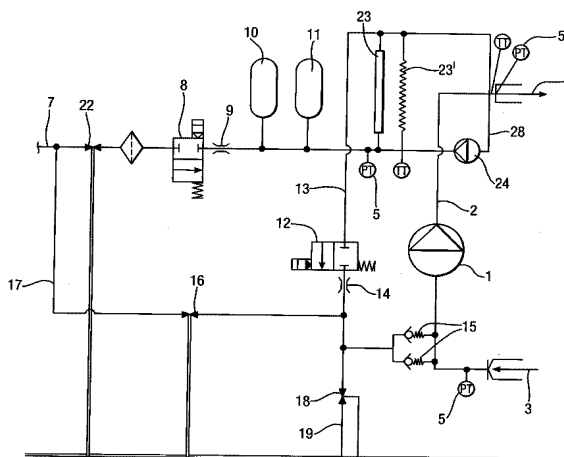
(73) Titular(es): Framo Engineering AS

(72) Inventor(es): Arne Veland

(74) Procurador(es): Atem & Remer Asses. Consul.
Prop. Int. Ltda

(86) Pedido Internacional: PCT NO2007000358 de
12/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/115064de
25/09/2008



Relatório Descritivo de Patente de Invenção

DISPOSITIVO DE SISTEMA DE VEDAÇÃO

Campo da Invenção

5 A presente invenção diz respeito a um dispositivo para um sistema de vedação de barreira fluida para uma unidade de bomba, e a um método para controlar a pressão neste sistema de vedação de barreira fluida.

Antecedentes da Invenção

10 Bombas do tipo fase única, duas fases e multifases são amplamente utilizadas em ligação com a recuperação de petróleo, e estas bombas podem, em alguns casos, estar localizadas embaixo da água. As bombas são utilizadas para diversos fins como, por exemplo, para construir pressão para injeção de água em uma nascente de injeção de água, ou para levantar fluidos produzidos em uma nascente. Isso pode ser especialmente relevante em uma fase de declínio do serviço de vida da nascente, assim como a pressão da nascente pode ser reduzida. Recuperação de Petróleo também se realiza em profundidades cada vez maiores, e isso significa necessidades cada vez mais rigorosas relativas ao equipamento que está a ser localizado em uma instalação submarina. Bombas são uma característica comum deste tipo de instalação submarina.

20 Em geral, bombas são destinadas a aumentar a pressão em um fluido, de uma pressão de sucção lateral para uma pressão de distribuição. Um sistema de vedação de barreira fluida em ligação com a bomba deve ser adaptado para pressões sobre a sucção e a distribuição lateral da bomba ou, em outras palavras, a pressão de trabalho da bomba. A barreira fluida normalmente será entregue à bomba a certa pressão excessiva em relação à sucção e pressões de distribuição. Esta sobrepressão deve estar dentro de determinados limites, por exemplo, 10-70 bar acima da pressão de trabalho, e não deve estar acima ou abaixo desta faixa, o que resultará em um consumo excessivo ou inadequada vedação da barreira fluida.

25

30

Há uma série de desafios a esse respeito. Um desafio é que as pressões de sucção e entrega irão variar ligeiramente, em geral, e também podem mudar durante a vida útil de uma bomba. No caso de bombas utilizadas em conexão com recuperação de petróleo, pode haver vários fatores que resultam em mudanças nas condições de trabalho para a bomba. Pode haver uma interrupção na produção do poço, o que pode provocar uma acumulação de pressão nos sistemas, por exemplo, por uma acumulação de bolsões de gás. A atual pressão do reservatório pode cair ao longo do tempo, ou pode haver uma mudança no líquido que é produzido, por exemplo, um aumento na quantidade de gás ao longo do tempo, o que resulta em mudanças nas condições de pressão, etc.

Isto significa que é necessário se ter um sistema de vedação de barreira fluida, onde a pressão no sistema de vedação de barreira fluida responde às condições de trabalho da bomba. O requerente fornece sistemas deste tipo em que uma bomba submarina é fornecida com uma barreira fluida de um sistema em uma instalação acima da água. O sistema de barreira fluida acima da água compreende uma fonte de fluido tendo uma pressão máxima cedida que um fluido fornece para uma linha de alimentação que conduz para baixo até a bomba submarina. A fonte fluida pode, nesse caso, compreender um reservatório de barreira fluida com uma bomba que pressiona a barreira fluida do reservatório para a pressão máxima desejada e fornece o fluido para a linha de alimentação do sistema de barreira fluida. Uma primeira válvula é localizada na parte da linha de alimentação que está acima da água. Esta primeira válvula pode ser aberta para iniciar um aumento na pressão no sistema de barreira fluida, através de um fornecimento de barreira fluida na pressão máxima desejada no sistema. Uma segunda válvula é organizada após a primeira válvula em ligação com a linha de alimentação acima da água. Esta segunda válvula tem a função que a permite ser aberta para reduzir a pressão no circuito de barreira fluida, em que este abre uma linha fluida entre a linha de alimentação após a primeira válvula e um sistema reservatório. O sistema reservatório tem pressão atmosférica normal, e funcionará, portanto, como um

reservatório de alívio de pressão. Isso resulta em um sistema de vedação de barreira fluida dinâmica que pode ser ajustado continuamente ou em intervalos em relação às condições de pressão de trabalho efetivo da bomba. Este é um sistema que funciona muito bem para bombas submarinas que não estão localizadas em grandes profundidades, mas pode causar problemas em maior profundidade. Se existem várias bombas submarinas, cada bomba com um sistema de controle de barreira fluida desse tipo deverá também ter seu próprio sistema de controle para a pressão na barreira fluida acima da água, e uma linha de alimentação por bomba executando a partir desta superfície de instalação para baixo da bomba submarina. Esta é uma solução relativamente cara.

No entanto, a recuperação de petróleo está sendo realizada em profundidades cada vez maiores com um aumento da distância entre a bomba e a superfície de instalação. Como mencionado, isso resulta em uma série de desafios. A maior distância entre o sistema de controle de superfície e a bomba submarina resulta em um sistema que possui um tempo de resposta relativamente longo. Outro fator é que, em maior profundidade, a pressão estática da coluna de barreira fluida na bomba, em alguns casos, será muito alta, ou seja, existe também uma grande diferença entre a pressão sobre o fluido produzido e a pressão na barreira fluida; isto aplica-se, particularmente, na aspiração lateral da bomba. Assim, pode haver uma situação em que a menor pressão na barreira fluida, que é a pressão estática da barreira fluida na bomba, é, em certos casos, também elevada em relação às condições de pressão de trabalho da bomba.

Sumário da Invenção

Um dos objetos da presente invenção é fornecer um dispositivo de sistema de vedação de barreira fluida para uma bomba que resolva os desafios acima mencionados, e que proporcione boas condições de funcionamento para a bomba.

É igualmente um objeto, proporcionar uma solução para que um maior grau seja independente da pressão estática da barreira fluida da bomba.

5 Outro objeto é fornecer um dispositivo que tem um menor tempo de resposta em relação à sistemas anteriormente conhecidos, em especial para bombas em águas profundas.

É também um novo objeto fornecer uma solução que envolva um sistema simplificado para controle da pressão de barreira fluida para uma pluralidade de bombas submarinas.

10 Os objetos acima mencionados são alcançados por meio de um dispositivo e um método de acordo com as reivindicações abaixo.

A presente invenção diz respeito a um dispositivo de sistema de vedação dinâmica, preferencialmente, para uma bomba submersa. A bomba é conectada a um tubo de fluido de processo, em relação à bomba, linha de entrada do processo e uma linha de saída do processo, a fim de aumentar a
15 pressão em um fluido corrente através da bomba entre a entrada e a saída da bomba. A bomba é preferencialmente submersa, por exemplo, no mar, e está localizada em conexão com uma instalação submarina.

A bomba compreende tanto um intensificador de pressão para o aumento da pressão no fluido corrente através da bomba como um motor para
20 a condução do intensificador de pressão, com meios para conexão dos dispositivos necessários para fornecer a energia necessária e controlar a bomba. Isto será entendido por um técnico no assunto.

O sistema de vedação dinâmica é um sistema operado por barreira fluida, onde a barreira fluida é fornecida para os vedantes, que podem ser
25 vedantes estáticos ou dinâmicos entre duas partes relativamente em movimento ou partes relativamente estáticas, respectivamente, da bomba a fim de se obter uma função de vedação entre elas. O sistema de vedação compreende meios para a conexão a um abastecimento de barreira fluida e para distribuição da barreira fluida para os vedantes em questão.

30 O dispositivo de acordo com a invenção compreende uma linha de alimentação para alimentar uma barreira fluida de uma fonte de barreira fluida

para o sistema de vedação. A fonte de barreira fluida, no caso de bombas submarinas, será normalmente uma fonte de barreira fluida localizada acima da água, preferencialmente em uma superfície de instalação, mas é também concebível, por exemplo, ter uma fonte de barreira fluida localizada em proximidade com a bomba debaixo da água, ou que a barreira fluida seja o fluido em que a bomba está submersa, ou seja, a água. A fonte de barreira fluida fornece barreira fluida ao dispositivo previsto na maior pressão fornecida à barreira fluida no sistema de vedação, ou seja, uma pressão de barreira fluida adaptada à maior pressão de trabalho em que a bomba trabalha. Uma fonte de barreira fluida irá normalmente compreender um reservatório de barreira fluida e uma bomba que pressuriza a barreira fluida para a pressão máxima necessária que é desejada no sistema, e fornece este fluido dentro da linha de alimentação. Um primeiro dispositivo de válvula está organizado em frente ao ponto de entrada da linha de alimentação no sistema de vedação. Este primeiro dispositivo de válvula pode, em uma configuração, encontrar-se na proximidade com a bomba, por exemplo, aproximadamente na mesma pressão estática da bomba. Em uma configuração alternativa, este primeiro dispositivo de válvula pode ser localizado em um ponto onde a pressão estática desejada esteja à jusante do primeiro dispositivo de válvula. Este primeiro dispositivo de válvula está disposto para abrir ou fechar a linha de alimentação para fornecer pressão no sistema de vedação. Esta pressão corresponde à pressão máxima desejada no circuito de barreira fluida.

Esta pressão máxima no circuito de barreira fluida é frequentemente empregado diretamente no sistema de vedação e, portanto, deve ser ajustado em relação ao nível desejado. Para bombas submarinas em grandes profundidades, qualquer pressão estática em qualquer linha de barreira fluida em direção à superfície, também seria tão elevada que uma solução não poderia ser utilizada para adaptar a pressão no circuito de barreira fluida para um menor valor mínimo para a pressão no sistema de vedação.

De acordo com a invenção, isto é resolvido por um segundo dispositivo de válvula que é tão organizado que, em uma posição aberta, este abre uma

primeira linha de passagem que se movimenta de um ponto sobre a linha de alimentação entre o primeiro dispositivo de válvula e a bomba, e uma abertura em direção ao fluido produzido que flui através da bomba e é pressurizado pela mesma. Esta abertura é preferencialmente disposta na sucção lateral da bomba próxima à linha de entrada da bomba do processo. A pressão no fluido produzido será normalmente inferior à pressão desejada na barreira fluida, e a linha de entrada do processo, em particular, sempre terá uma pressão inferior à pressão desejada na barreira fluida no sistema de vedação da bomba.

O dispositivo também compreende uma unidade controle com meios para receber as reais condições de pressão de trabalho em torno da bomba, o primeiro e o segundo dispositivos de válvula sendo ligados à unidade controle, e a unidade controle controlando os dispositivos da válvula de acordo com as condições de pressão de trabalho da bomba. A unidade controle pode ser localizada próxima à bomba ou em um local remoto. Este pode ser auto-regulado e/ou receber sinais de um operador ou unidade operacional.

Tal dispositivo de sistema de vedação resulta em um sistema de vedação que tem um tempo de resposta muito curto da ocorrência de alterações nas condições de pressão de trabalho para a bomba, até que o sistema de vedação seja ajustado em relação à mesma. Isso é obtido uma vez que o sistema de controle é organizado próximo à bomba submersa na água. Isto também dá um sistema de vedação em que existe sempre uma fonte de pressão disponível, tendo uma pressão menor que a desejada no sistema de vedação, de modo a barreira fluida sempre pode ser despejada dentro desta fonte de pressão. Isto dá um sistema de vedação o qual pode ser uma pressão de barreira fluida no sistema de vedação a uma pressão muito inferior que uma pressão estática para a barreira fluida no local. Tal sistema de vedação é, assim, independente da profundidade da água em que a bomba está localizada e a pressão estática na barreira fluida na bomba.

Para uma pluralidade de bombas submarinas, isto também permite a opção de ter apenas uma linha de alimentação indo da superfície onde a fonte de barreira fluida está localizada abaixo da localização das bombas, onde um

dispositivo de acordo com a invenção pode ser fornecido para cada bomba submarina. A pressão na barreira fluida nos sistemas de vedação para as bombas pode ser ajustada para cada bomba separadamente, permitindo assim, que uma linha de alimentação tenha uma pressão correspondente à
5 pressão máxima prevista para todas as bombas. Ter apenas uma linha de alimentação proporciona enorme economia de custos, uma vez que, neste caso, apenas um sistema de fornecimento de barreira fluida é necessário acima da água para o fornecimento de barreira fluida a uma pressão, ou seja, apenas uma linha de alimentação, em vez de uma linha de alimentação por
10 bomba, que é uma solução de economia de custos, tanto na ligação com a instalação como também durante o uso.

De acordo com um aspecto da invenção, este compreende, além disso, um terceiro dispositivo de válvula. Este terceiro dispositivo de válvula tem várias posições, mas em uma posição aberta abrirá uma segunda linha de
15 passagem que circula entre um ponto sobre a linha de alimentação à frente do primeiro dispositivo de válvula e a linha de entrada do processo. Isso permite a introdução da pressão de barreira fluida na sucção lateral da bomba, independente de regulação da primeira e segunda válvulas como uma resposta rápida no caso da pressão cair rapidamente. Em uma configuração da
20 invenção, o segundo dispositivo de válvula pode ser ligado à segunda linha de passagem entre o terceiro dispositivo de válvula e a linha de entrada do processo, e disposto tal que em uma posição, abre-se a primeira linha de passagem e fecha-se a segunda linha de passagem, e em uma segunda posição, fecha-se a primeira linha de passagem e mantém-se a segunda linha
25 de passagem aberta. Uma disposição desse tipo garante que a segunda e terceira linhas de passagem não sejam abertas ao mesmo tempo.

Em uma configuração, pelo menos um acumulador é anexado à linha de alimentação entre o primeiro dispositivo de válvula e a bomba. A fixação de um acumulador fornece algumas flexibilidades no sistema e, se vários
30 acumuladores são ligados, estes podem ser pré-carregados em diferentes pressões. Pelo menos um meio de bocal é também, preferencialmente,

disposto na linha de alimentação, entre o primeiro dispositivo de válvula e a bomba e/ou a linha de entrada do processo. O arranjo de um bocal na linha de alimentação fornece uma linha de suavização de qualquer pulso de pressão no sistema como esses bocais apertam a linha e, portanto, atenuam o pulso de pressão após o bocal. Pulsos de pressão podem, por exemplo, ser criados quando o primeiro dispositivo de válvula é aberto para o fornecimento de pressão no sistema.

De acordo com um outro aspecto da invenção, o dispositivo pode fornecer uma ligação entre a linha de alimentação de barreira fluida e um sistema de resfriamento para a bomba, permitindo assim, que a barreira fluida seja utilizada como fluido de resfriamento. Em uma dessas configurações, o sistema de resfriamento pode ser fornecido com um impulsor de circulação que está ligado a um eixo do motor assim que a velocidade do impulsor de circulação é controlada diretamente pela rotação do eixo do motor. Em uma configuração, pelo menos uma unidade de resfriamento e pelo menos uma unidade de filtro podem ser fornecidas no circuito de barreira fluida, que deve ser utilizado como um fluido de resfriamento. Em uma configuração, uma unidade de resfriamento pode ser disposta em paralelo com uma unidade de filtro, e um arranjo deste tipo permitirá a saída do segundo dispositivo de válvula a ser disposto a jusante da unidade de filtro, o fluido que é conduzido para esta válvula sendo filtrado.

A invenção também compreende um método para reduzir a pressão em um sistema de vedação para uma bomba, com uma linha de alimentação de barreira fluida entre uma fonte de barreira fluida e a bomba, e onde na linha de alimentação em proximidade com a bomba é organizado um primeiro dispositivo de válvula, e um segundo dispositivo de válvula é fornecido entre o primeiro dispositivo de válvula e a bomba, o segundo dispositivo de válvula ligando uma linha de passagem entre a linha de alimentação e o tubo de fluido da bomba de processo. De acordo com a invenção, o primeiro dispositivo de válvula é colocado em um estado fechado, para que a linha de alimentação seja desligada, a segunda válvula é aberta para que uma passagem aberta

seja obtida através da linha de passagem entre a linha de alimentação à sucção lateral da bomba, e a barreira fluida seja escoada para a sucção lateral da bomba.

5 **Breve descrição das figuras**

Fig. 1 é um esquema básico de uma possível aplicação da invenção;

Fig. 2 é um diagrama do processo para indicação do controle do dispositivo de acordo com a invenção em relação à pressão de um fluido de processo na bomba;

10 Fig. 3 mostra uma aplicação da invenção;

Fig. 4 mostra uma segunda aplicação;

Fig. 5 mostra uma terceira aplicação, e

Fig. 6 mostra o princípio em que dispositivos são conectados a um sistema de resfriamento.

15

Descrição Detalhada da Invenção

A presente invenção diz respeito a um dispositivo de sistema de vedação dinâmico para uma bomba. Uma possível aplicação é mostrada na fig. 1, onde uma bomba 100 está localizada submersa sobre o fundo do mar 101, e onde o dispositivo 105, de acordo com a invenção, está localizado na ligação com a bomba 100. O dispositivo 105 pode ser fornecido com uma barreira fluida a partir de uma fonte de barreira fluida 103 disposta sobre uma superfície de instalação 102, que é fornecida na superfície do fluido em que a bomba 100 está submersa. Uma linha 104 é disposta entre a fonte de barreira fluida 103 e o dispositivo 105. Alternativamente, o dispositivo 105 pode receber um fornecimento através da linha 104' de uma fonte de barreira fluida 103' disposta próxima à bomba 100.

O dispositivo de acordo com a invenção permite o controle da pressão na barreira fluida C que é fornecido para a vedação em uma bomba de acordo com a pressão no fluido de processo. Fig. 2 mostra uma opção onde a pressão de entrada A do processo para a bomba é constante, mas onde, por um

30

período, é desejável que haja uma maior pressão de saída B da bomba de processo e onde a pressão de barreira fluida C, em resposta a um aumento na pressão de saída do processo, aumente (a porção de aumento do gráfico) e onde diminui-se posteriormente como um resultado de uma diminuição na pressão de saída de processo (a porção que decresce dos gráficos). Nesta forma, é assegurado que a pressão diferencial entre a pressão de barreira fluida e a pressão no fluido de processo na bomba é mantida dentro de um intervalo aceitável, isto é, o diferencial de pressão não se torne muito elevado ou muito pequeno.

Fig. 3 mostra uma configuração do dispositivo de acordo com a invenção. Uma bomba 1 é ligada a uma linha de fluido de processo 2 e tem uma entrada de fluido de processo 3 e uma saída de fluido de processo 4. O sistema de vedação na bomba 1 é fornecido com barreira fluida através de uma linha de alimentação 7 de uma fonte de barreira fluida 70, apresentadas esquematicamente. Esta fonte pode ser uma fonte separada próxima à bomba, ou na superfície ou pode ser o fluido no qual a bomba está submersa.

Um primeiro dispositivo de válvula 8 é organizado na linha de alimentação 7, nas proximidades da bomba 1. Este primeiro dispositivo de válvula 8 tem duas posições, uma posição aberta e uma fechada, de modo que um abastecimento da barreira fluida pode ser admitido ou desligado em uma pressão maior prevista no sistema de barreira fluida para a bomba. Esta pressão será, assim, dada por uma pressão máxima em que a bomba entregue mais a pressão diferencial desejada entre a pressão do processo e a pressão de barreira fluida. Além de disposta entre o primeiro dispositivo de válvula 8 e a bomba 1 existe um bocal de admissão 9 para atenuar qualquer pulso de pressão no sistema. Dois acumuladores 10,11 também são fornecidos, podendo ser pré-carregados em diferentes pressões. Outras disposições na entrada da linha de alimentação 7 para a bomba 1 é um leitor de pressão 5, e leitores de pressão 5 são também fornecidos na entrada e na saída da bomba do processo. Estes são conectados a uma unidade de controle 20 para controlar o dispositivo de acordo com a invenção. A unidade de

controle 20 compreende conexões 21, indicadas por exemplares de linhas quebradas na Fig. 3, para as partes relevantes do sistema a partir do qual recebe-se informação e é o controle, tais como válvulas, sensores de pressão, etc. Essa unidade de controle 20 pode ser disposta próxima à bomba ou à superfície de instalação.

No sistema há também um segundo dispositivo de válvula 12 organizado, que tem pelo menos duas posições, onde em uma posição abre-se uma primeira linha de desvio 13, que liga um ponto sobre a linha de alimentação 7, entre o primeiro dispositivo de válvula 8 e a bomba 1, à linha de entrada 3 da bomba do processo. Nesta primeira linha de desvio 13 há também um bocal de passagem 14 disposto e uma válvula de sentido único 15, que abre da linha de desvio 13 para a linha de entrada 3 do processo. Este segundo dispositivo de válvula 12 tem uma segunda posição em que fecha a linha de desvio 13.

Além disso, há uma segunda linha de desvio 17 que liga um ponto na linha de alimentação 7 antes do primeiro dispositivo de válvula 8 para a linha de saída 3 do processo, através do segundo dispositivo de válvula 12 que, na posição em que fecha-se a primeira linha de desvio 13, abre-se a segunda linha de desvio 17. Ao mesmo tempo, diante dessa conexão para o segundo dispositivo de válvula 12, há um terceiro dispositivo de válvula 16 disposto para fechamento e abertura da segunda linha de desvio 17. Isto pode ser necessário nos casos em que é desejável aumentar a pressão sobre o lado de sucção da bomba, no caso de uma rápida queda na pressão na entrada de fluido 2 do processo.

No sistema, há também uma terceira linha de desvio 19 com um quarto dispositivo de válvula 18, em que a terceira linha de desvio 19 é conectada entre um ponto sobre a primeira linha de desvio 13, entre o segundo dispositivo de válvula 12 e a entrada 3 do processo, e um dispositivo de ligação compreendendo uma válvula de sentido único 26 para ligação a uma segunda fonte fluida, por exemplo, com o auxílio de um ROV. O sistema também compreende um quinto dispositivo de válvula 22 disposto na linha de

alimentação 7 antes do primeiro dispositivo de válvula 8 como uma válvula de segurança, que está normalmente aberta, mas pode ser fechada com o auxílio do dispositivo de comando da válvula 25 e, por exemplo um ROV. Existem aparelhos semelhantes 25', 25'' para o terceiro e quarto dispositivos de válvula 16, 18.

Fig. 4 mostra uma configuração alternativa da invenção como mostrado na fig. 3. Os mesmos elementos têm sido atribuídos às mesmas referências numerais, somente as partes não encontradas na configuração anteriormente explicada, será explicada. Para os outros elementos de referência é dada a explicação acima. Nesta configuração uma divisão da primeira linha de desvio 13 é mostrada em funcionamento em direção ao processo de entrada 3 para a bomba 1, onde uma válvula de sentido único 15 é organizada em cada uma das divisões. Nesta configuração, o segundo dispositivo de válvula 12 está localizado de modo que só controla a primeira linha de desvio 13 e não está ligado diretamente à segunda linha de passagem.

Além disso, unidades de filtro 23 e unidades de resfriamento 23' conectados em uma divisão lateral 28 foram introduzidas nesta configuração. Um impulsor de circulação 24 é também disposto nesta divisão lateral 28. O impulsor de circulação 24 define a barreira fluida na circulação de forma que qualquer calor acumulado no sistema pode ser resfriado por meio da circulação da barreira fluida. A rotação do impulsor de circulação 24 pode estar relacionada com a haste rotacional do motor 30 que impulsiona a bomba 1. A unidade de filtro 23 é também introduzida a fim de que a barreira fluida circulada seja filtrada em intervalos regulares.

Fig. 5 mostra uma configuração alternativa do dispositivo, de acordo com a invenção. Neste caso, o dispositivo compreende sistemas de tal forma que é possível ter diferentes pressões de barreira fluidas sobre a sucção lateral e a saída lateral da bomba. Isto pode ser necessário, por exemplo, no caso onde há um enorme aumento na pressão através da bomba. Conforme mostrado na figura, o dispositivo compreende uma linha de alimentação 7, que divide em duas linhas 7', 7'' seguindo em direção a dois primeiros dispositivos de válvula

8', 8". As linhas de alimentação 7', 7" ainda compreendem, tal como descrito acima, um respectivo bocal 9', 9", acumulador 10', 10", e uma primeira linha de desvio 13', 13", em cada segundo dispositivo de válvula 12', 12" e bocais de passagem 14', 14". Movimentando no sentido do vedante em torno do processo de saída 4 da bomba 1, há uma divisão lateral 28' ligado a um impulsor de rotação 24' e uma unidade de resfriamento 23', de modo que a barreira fluida em torno do processo de saída possa ser circulada e aja como um refrigerador. Uma abertura lateral correspondente 28" com uma unidade de resfriamento 23" e um impulsor de circulação 24" é encontrado em conexão com os vedantes em torno do processo de entrada 3.

O dispositivo é formado de modo que a primeira linha de desvio 13' associada à saída lateral da bomba 1, seja conectada à linha de alimentação 7 após o primeiro dispositivo de válvula 8" associado com a entrada lateral da bomba 1. Isto porque a pressão de barreira sobre a entrada lateral da bomba estará, normalmente, a uma pressão menor que a saída lateral da bomba, de modo que a entrada lateral possa ser utilizada para esvaziar a pressão da saída lateral, se necessário. Esta linha de desvio 13' poderia, em uma alternativa, ser ligada para que se conduza diretamente em direção a entrada do processo 2 através de válvulas de sentido único 15. Caso contrário, existem sistemas como os descritos anteriormente, apenas para que seja possível operar em diferentes níveis de pressão no sentido da entrada lateral e da saída lateral da bomba 1.

Nesta configuração, também é mostrado que é possível ter uma linha de alimentação que conduz para baixo para uma pluralidade de bombas que são operadas em diferentes níveis de pressão e que pode haver uma pluralidade de bombas com uma necessidade para diferentes pressões de barreiras fluidas sobre a entrada e a saída laterais das bombas, e que este pode ser fornecido por uma linha de alimentação de uma fonte fluida e com dispositivos de acordo com a invenção ligados a cada bomba ou a cada lado das bombas.

Como mencionado acima, a barreira fluida utilizada no dispositivo de acordo com a invenção é utilizada como um refrigerador e uma possível

configuração disso é indicada na figura 6. O sistema, como mostrado na figura 6, recebe um fornecimento de barreira fluida de um sistema como descrito acima, e este fluido é utilizado como um sistema de refrigeração para motor, vedantes e bombas em que um impulsor de circulação 38 é fornecido no
5 circuito fluido. Isto pode ser semelhante aos impulsores de circulação 24, 24', 24'' nas configurações anteriores. Mais indicados no circuito são um motor 30 através do qual a barreira fluida é passada, rolamento 33, rolamento radial 34, 34', vedação mecânica 35, 35' e impulsor da bomba 36 e uma conexão de mecanismo flexível 37. A barreira fluida no circuito irá carregar calor de todas
10 essas partes, após ser passado através de unidades refrigeradoras 32 e/ou unidade de filtro 31 para a refrigeração e/ou filtração da barreira fluida. Estes refrigeradores e unidades de filtro 32, 31 são como unidades de filtro 23 e unidades refrigeradoras 23' na Fig. 4. O impulsor de circulação 38 é ligado ao eixo do motor 39 para que seja impulsionado pela rotação do eixo do motor 39,
15 que dá uma refrigeração equilibrada aos elementos no sistema.

O dispositivo de acordo com a invenção já foi explicado usando uma pluralidade de configurações exemplares. Um técnico no assunto irá entender que modificações e alterações dessas configurações podem ser feitas, as quais abrangem o escopo da invenção, como definido nas reivindicações abaixo. O
20 primeiro dispositivo de válvula pode, por exemplo, estar submerso, mas em uma pressão estática diferente da bomba submersa.

Reivindicações

DISPOSITIVO DE SISTEMA DE VEDAÇÃO

5 1. Dispositivo para um sistema de vedação dinâmico preferencialmente
para uma bomba submersa (1) conectável a um tubo de fluido de processo (2)
por uma linha de entrada de processo (3) e uma linha de saída de processo (4)
para pressurizar um fluido produzido, compreendendo pelo menos uma linha
de alimentação (7) partindo de uma fonte de barreira fluida (70) em direção ao
10 sistema de vedação dinâmico, caracterizado por compreender um primeiro
dispositivo de válvula (8) disposto na linha de alimentação (7), que é provido
para abrir ou fechar a linha de alimentação (7) e um segundo dispositivo de
válvula (12) dispostos de tal forma que em uma posição aberta ele abre uma
primeira linha de desvio (13) que percorre de um ponto sobre a linha de
15 alimentação (7) entre o primeiro dispositivo de válvula (8) e a bomba (1) e uma
fonte de baixa pressão na bomba (1), a fim de aliviar a pressão em uma
barreira fluida no sistema de vedação, e uma unidade controle (20), com meios
(21) para receber condições reais de pressão de trabalho em torno da bomba
(1), onde os dispositivos de válvula (8, 12) estão conectados à unidade controle
(20) que os controla (8, 12) em conformidade com as condições de pressão de
20 trabalho da bomba (1).

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela fonte
de baixa pressão próxima à bomba (1) ser formada pelo tubo de fluido de
processo (2).

25 3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo
primeiro dispositivo de válvula (8) estar localizado na proximidade da bomba (1)
ou em um ponto onde a pressão estática desejada está à jusante do dispositivo
de válvula (8).

30 4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela
primeira linha de desvio (13) partir da linha de alimentação (7) até a linha de
entrada do processo (3).

5 5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado por incluir um terceiro dispositivo de válvula (16), que em uma posição abre uma segunda linha de desvio (17) que vai entre um ponto sobre a linha de alimentação (7) à frente do primeiro dispositivo de válvula (8) e a linha de entrada do processo (3).

10 6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo segundo dispositivo de válvula (12) ser conectado à segunda linha de desvio (17) entre o terceiro dispositivo de válvula (16) e a linha de entrada do processo (3), de modo que em uma posição abre-se a primeira linha de desvio (13) e fecha-se a segunda linha de desvio (17), e em uma segunda posição fecha-se a primeira linha de desvio (13) e mantém a segunda linha de desvio (17) aberta.

15 7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado por compreender meios de válvula (18, 22), que em uma posição abre uma terceira linha de desvio (19) a partir de um ponto sobre a linha de alimentação (7) à frente do primeiro dispositivo de válvula (8) para a linha de entrada do processo (3).

20 8. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por compreender pelo menos um acumulador (10, 11) o qual está anexado à linha de alimentação (7) entre o primeiro dispositivo de válvula (8) e a bomba (1).

25 9. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por pelo menos um bocal (9, 14) estar disposto na linha de alimentação (7), entre o primeiro dispositivo de válvula (8) e a bomba (1) e/ou a linha de entrada do processo (3).

30 10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por fornecer uma ligação entre a linha de alimentação (7) para a barreira fluida e um sistema de refrigeração para um motor (30) conectado à bomba (1), de modo que a barreira fluida pode ser usada como um fluido de resfriamento.

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo sistema de resfriamento possuir um impulsor de circulação (38, 24) que está

ligado a um eixo do motor (39) de modo que a velocidade do impulsor de circulação (38, 24) esteja diretamente controlada pela rotação do eixo do motor (39).

5 12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pela disposição no circuito de barreira fluida para refrigeração possuir pelo menos uma unidade de refrigeração (32, 23') e pelo menos uma unidade de filtro (31, 23).

10 13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pela unidade de resfriamento (32, 23') ser disposta em paralelo com uma unidade de filtro (31, 23).

15 14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela linha de alimentação (7) conduzir para duas linhas de alimentação (7', 7''), cada uma compreendendo um primeiro dispositivo de válvula (8', 8'') e um segundo dispositivo de válvula (12', 12'') dispostos em uma linha de desvio (13', 13''), para fornecimento de uma barreira fluida para o sistema de vedação, respectivamente, em um lado de sucção e lado de uma saída de uma bomba ou, alternativamente, duas bombas separadas.

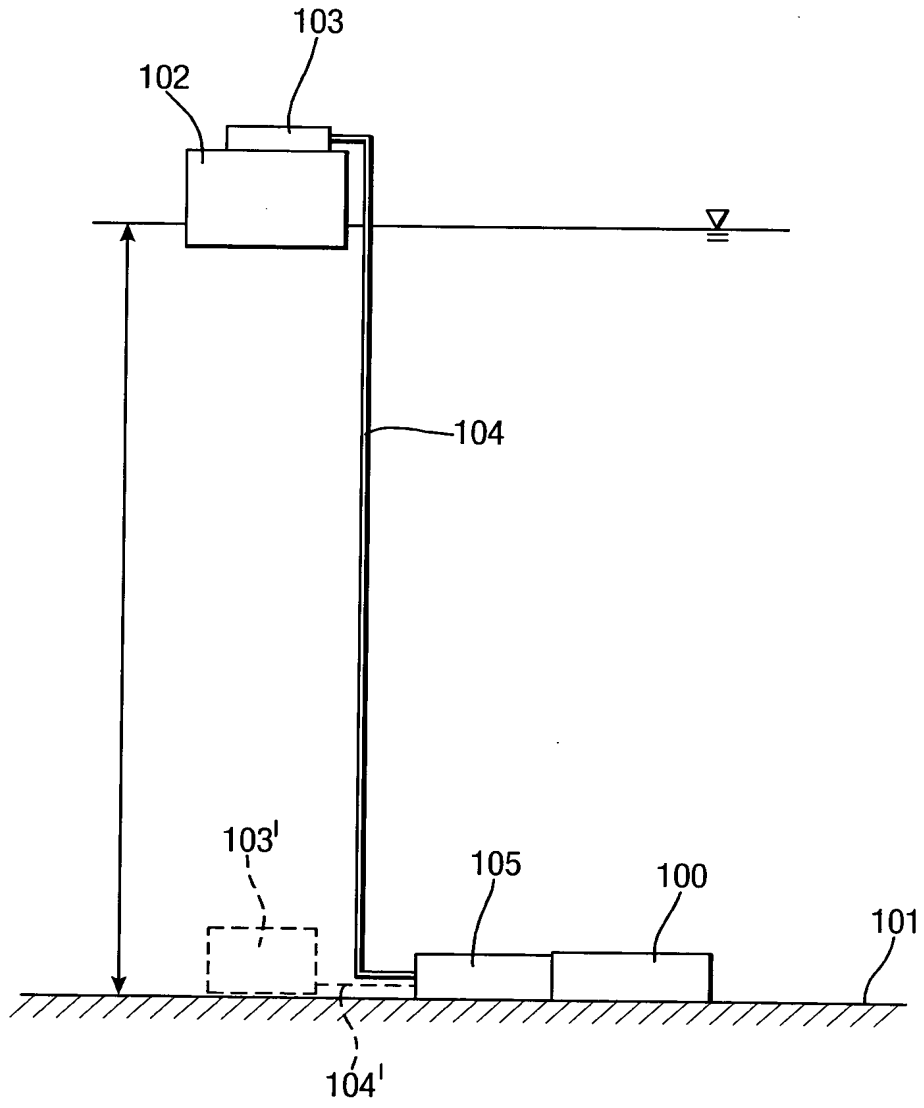
20 15. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pela fonte de barreira fluida (70) estar disposta em uma superfície do fluido em que a bomba (1) está submersa, está submersa no fluido em que a bomba (1) está submersa, ou é formada do fluido em que a bomba (1) está submersa.

25 16. Método para reduzir a pressão de barreira em um sistema de vedação para uma bomba (1), com uma linha de alimentação de barreira fluida (7) entre uma fonte para barreira fluida (70) e a bomba (1) e onde na linha de alimentação (7) está disposto um primeiro dispositivo de válvula (8) e um segundo dispositivo de válvula (12) é fornecido entre o primeiro dispositivo de válvula (8) e a bomba (1), o segundo dispositivo de válvula (12) conectando uma linha de passagem (13) entre a linha de alimentação (7) e o tubo de fluido de processo (2) da bomba, caracterizado pelo primeiro dispositivo de válvula
30 (8) ser colocado em um estado fechado, de modo que a linha de alimentação

(7) seja desligada, o segundo dispositivo de válvula (12), ser aberto para que uma passagem de abertura seja obtida através da linha de desvio (13) entre a linha de alimentação (7) e, assim, o sistema de vedação e a entrada do processo (3) da bomba, e a barreira fluida seja escoada para a entrada do processo (3), da bomba.

5

Fig. 1.



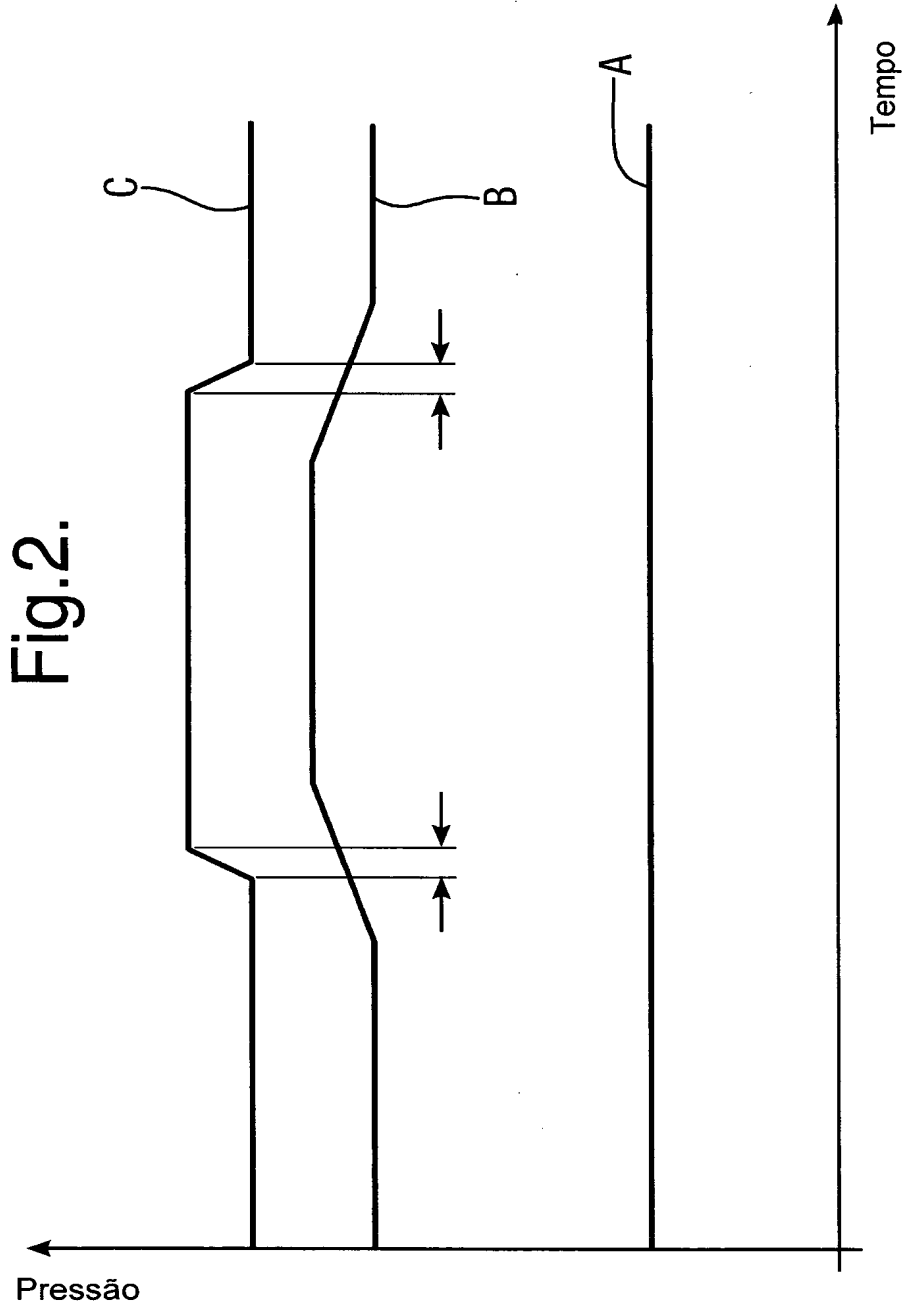
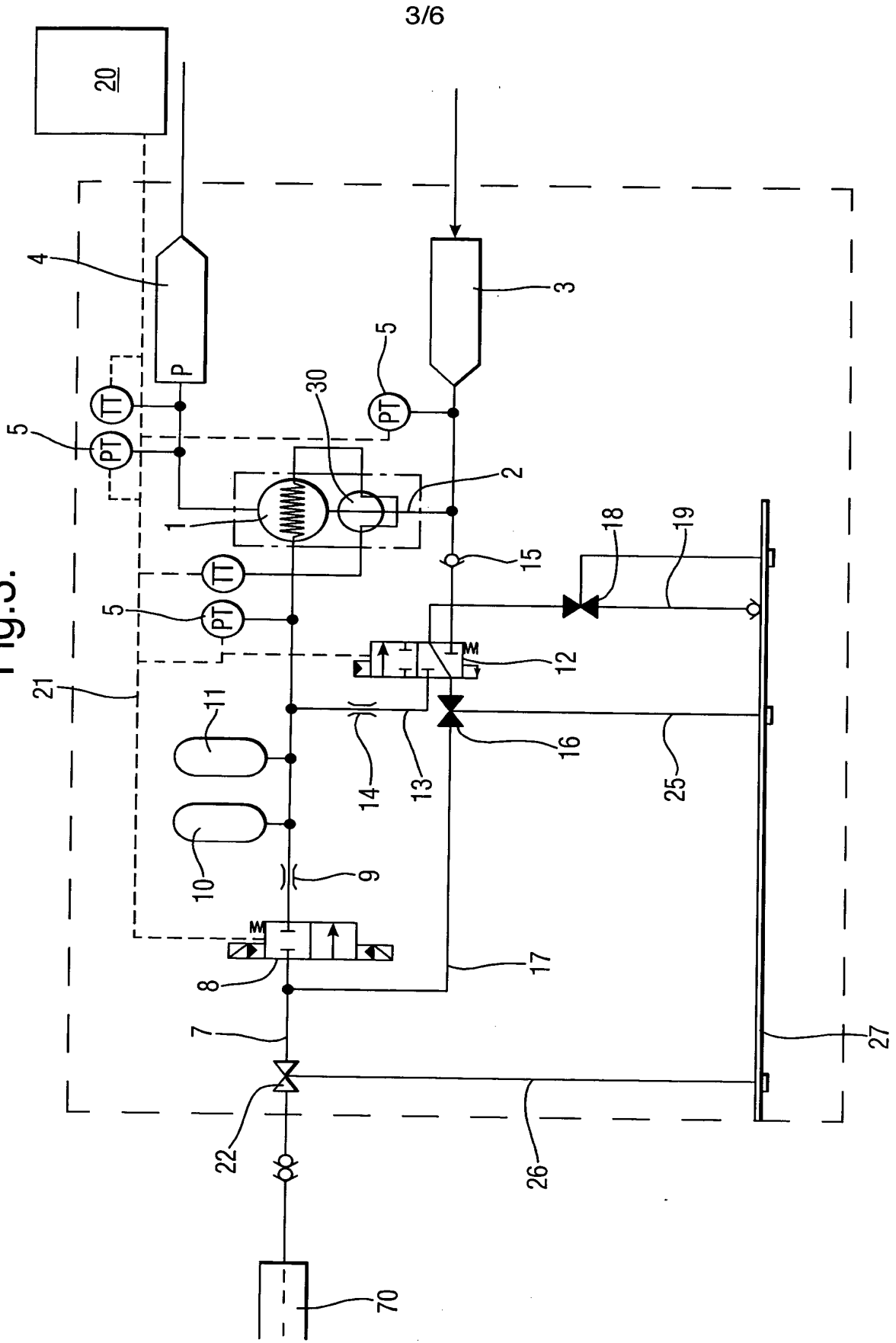


Fig.3.



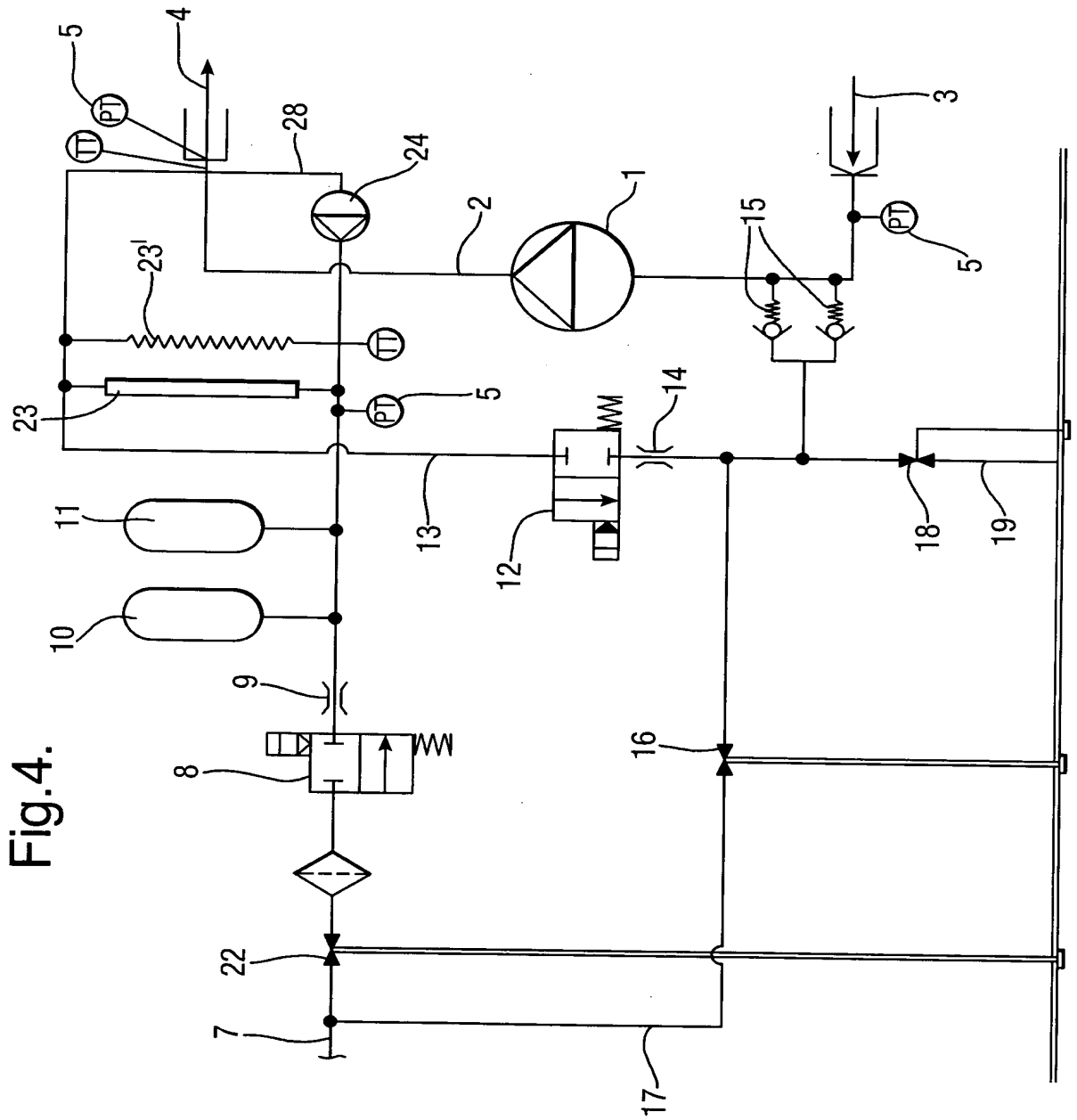


Fig.4.

Fig.5.

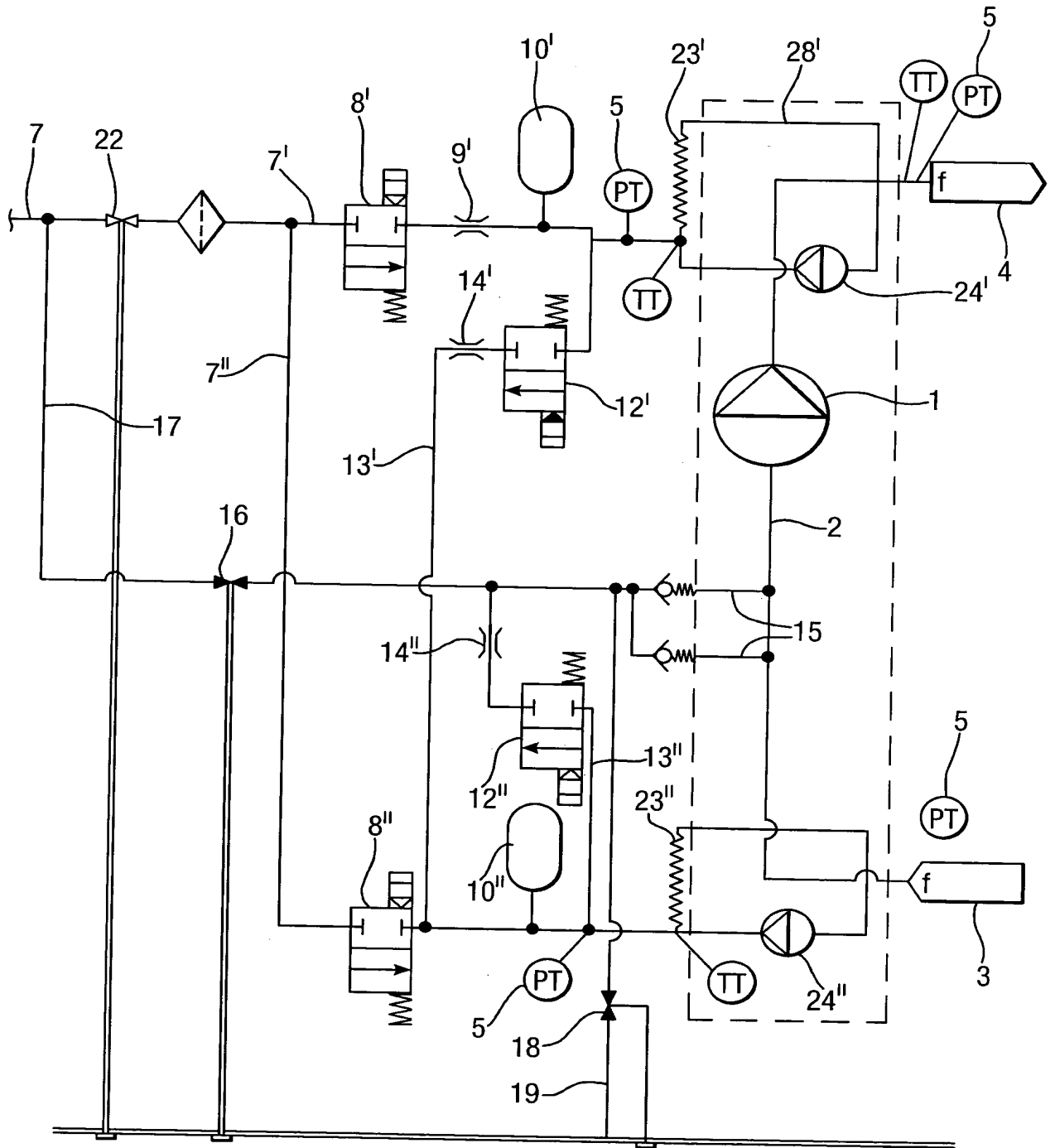
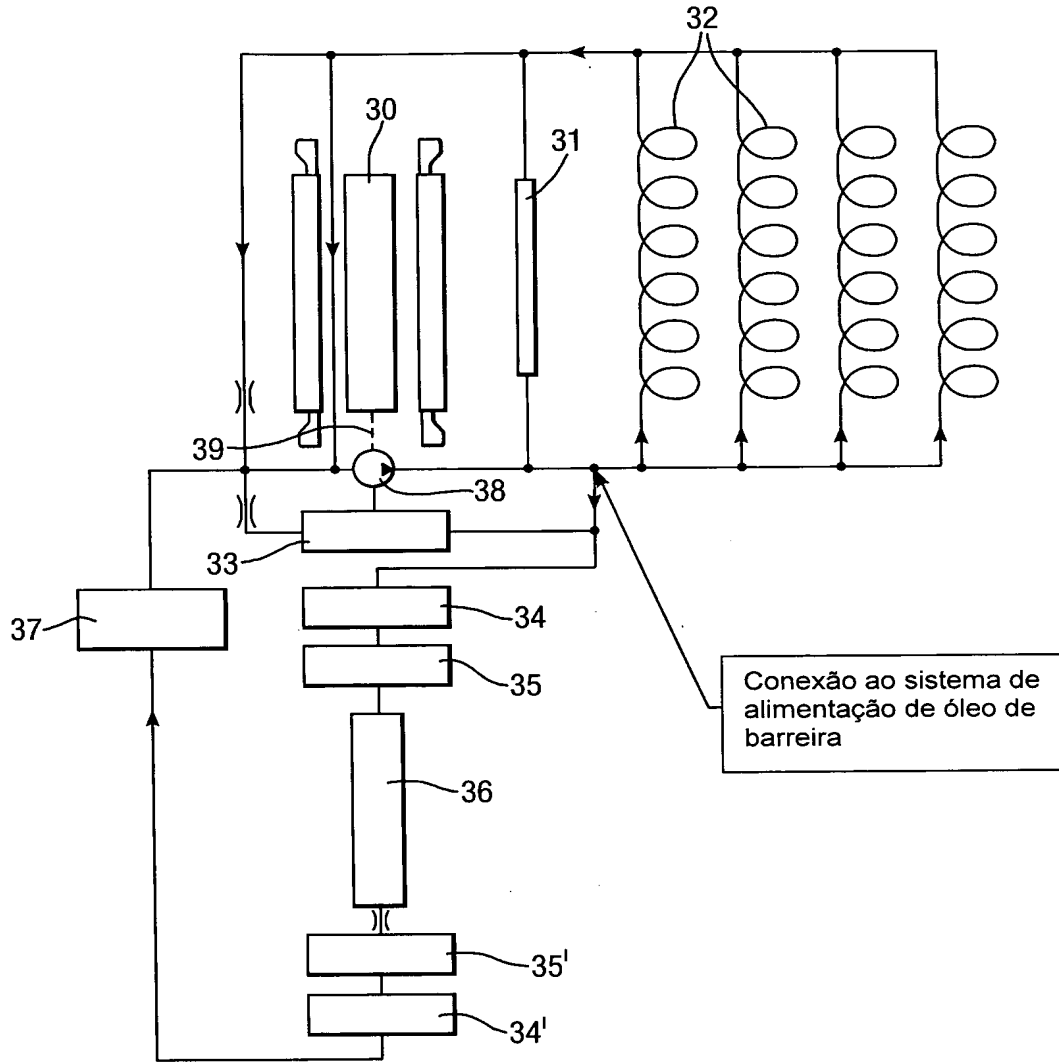


Fig.6.



Resumo**DISPOSITIVO DE SISTEMA DE VEDAÇÃO**

A presente invenção diz respeito a um dispositivo de sistema de vedação dinâmico para uma bomba submersa (1) compreendendo pelo menos uma linha de alimentação (7) partindo em direção ao sistema de vedação dinâmico, com um primeiro dispositivo de válvula (8) disposto na linha de alimentação (47) e um segundo dispositivo de válvula (12) disposto tal que, em uma posição aberta, abre-se uma primeira linha de desvio (13) que parte de um ponto sobre a linha de alimentação (7) entre o primeiro dispositivo de válvula (8) e a bomba (1) e uma fonte de baixa pressão na bomba (1) para reduzir a pressão em uma barreira fluida no sistema de vedação. A invenção também compreende um método para reduzir a pressão da barreira fluida para uma bomba submersa.