



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0924832-3 B1



(22) Data do Depósito: 08/05/2009

(45) Data de Concessão: 06/08/2019

(54) Título: BOMBA DE MEMBRANA

(51) Int.Cl.: F04B 43/04; A61M 5/142.

(73) Titular(es): XAVITECH AB.

(72) Inventor(es): GRIP, JONANTHAN.

(86) Pedido PCT: PCT SE2009050514 de 08/05/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/128914 de 11/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/11/2011

(57) Resumo: BOMBA DE MEMBRANA A presente invenção se refere a uma bomba de membrana (1), compreendendo uma carcaça de bomba, uma membrana (4), a qual é montada na carcaça de bomba e delimita uma câmara de bomba (8) no interior da carcaça de bomba, uma entrada (5) e uma saída (6) para alimentação de um meio para dentro e para fora da câmara de bomba, e um dispositivo de acionamento (7) para movimentar a membrana para frente e para trás entre uma primeira e uma segunda posição. A membrana, a entrada e a saída são dispostas em uma primeira parte (2) da carcaça de bomba, a primeira parte sendo conectada de modo destacável a uma segunda parte (3) da carcaça de bomba, na qual o dispositivo de acionamento é disposto. A membrana é conectada de modo destacável ao dispositivo de acionamento por meio de um acoplamento magnético, que compreende uma primeira parte de acoplamento magnético (9) fixada à membrana e uma correspondente segunda parte de acoplamento magnético (10) fixada ao dispositivo de acionamento.

"BOMBA DE MEMBRANA"Campo da Invenção e Estado da Técnica

[001]A presente invenção se refere a uma bomba de membrana. As bombas que são usadas para impulsionamento de um fluido em um circuito são encontradas em uma grande variedade de formas e tamanhos e são usadas em diversas e diferentes aplicações, desde grandes bombas industriais a pequenas bombas para finalidades médicas. Em algumas aplicações, é desejado se manter o circuito rigorosamente limpo durante o bombeamento, o que pode implicar em que as partes que estão em contato com o fluido a ser bombeado devem ser substituídas e/ou limpas.

[002]Nas aplicações médicas, normalmente, é bastante importante que todas as partes do aparelho que se encontram em contato com o fluido a ser bombeado sejam mantidas numa condição esterilizada. As bombas, normalmente, são caras e de substituição dispendiosa, pelo que, nos dias de hoje, isso é solucionado mediante provisão do aparelho com uma bomba peristáltica, provida com uma engrenagem, que nunca está em contato direto com o fluido. Pelo contrário, a engrenagem da bomba peristáltica se conecta e comprime um tubo plástico, que leva o fluido numa direção de impulsionamento. A engrenagem gira enquanto os dentes da engrenagem deslizam ao longo do tubo na direção de impulsionamento. As partes de fluido no tubo são, dessa forma, transportadas pelos dentes deslizantes na dita direção. Quando as partes do aparelho se dispõem em contato com o fluido, a única coisa que precisa ser trocada é o tubo de

plástico. Uma vez que a bomba peristáltica trabalha mediante deslizamento dos dentes de sua engrenagem ao longo de um tubo plástico, o atrito criado entre o tubo plástico e os dentes exige um motor relativamente potente da bomba peristáltica, o que, logicamente, significa que a bomba peristáltica tem um consumo de energia relativamente alto. As bombas peristálticas são usadas em numerosas aplicações médicas, e o alto consumo de energia pode ser aceitável em grandes aparelhos, por exemplo, de hospitais, mas, para sistemas portáteis, existe uma necessidade de significativamente abaixar o consumo de energia.

[003] Em algumas aplicações médicas, os fluidos são impulsionados em circuitos através de bombas de membrana. Uma bomba de membrana é relativamente cara, de modo que é desejável se prover uma disposição na qual somente as partes da bomba de membrana que se encontram em contato com o fluido são trocadas.

[004] O documento EP 0333305 A2 descreve uma bomba de membrana provida de uma câmara de bomba permutável na forma de um cassete. Um acionador é usado para impulsionar a membrana para frente e para trás e o cassete é aparafusado em uma parte rosqueada do acionador.

[005] O documento EP 0398583 A2 descreve uma bomba de membrana provida de uma câmara de bomba permutável. A membrana compreende meios de impulsionamento piezelétricos, os quais são também trocados quando a câmara de bomba é trocada.

[006] O documento U.S. 5.816.779 descreve um cassete de bombeamento descartável, que tem uma

membrana para ser acionada por um acionador. O acionador se apoia na membrana, sendo disposto para comprimir uma câmara de bomba mediante pressionamento da dita membrana em uma direção. A descompressão da câmara de bomba é alcançada através da flexibilidade intrínseca da membrana, o que faz com que a membrana retorne para sua posição inicial, que restaura a câmara de bomba para seu estado descomprimido.

Sumário da Invenção

[001]O objetivo da presente invenção é proporcionar uma nova e favorável bomba de membrana com uma câmara de bomba capaz de ser trocada.

[002]De acordo com a invenção, esse objetivo é alcançado por meio de uma bomba de membrana que compreende uma carcaça de bomba, uma membrana, que é montada na carcaça de bomba e delimitando uma câmara de bomba no interior da carcaça de bomba, uma entrada para um meio de alimentação dentro da câmara de bomba, a entrada tendo uma primeira válvula de retenção conectada à mesma, uma saída para descarregar o meio da câmara de bomba, a saída tendo uma segunda válvula de retenção conectada à mesma, e um dispositivo de acionamento para movimentar a membrana para frente e para trás entre uma primeira posição e uma segunda posição. A membrana, a entrada e a saída são dispostas em uma primeira parte da carcaça de bomba, a primeira parte sendo conectada de modo destacável a uma segunda parte da carcaça de bomba, na qual o dispositivo de acionamento está disposto. A membrana é conectada de modo destacável ao dispositivo de acionamento por meio de um

acoplamento magnético, o qual compreende uma primeira parte de acoplamento magnético fixada à membrana e uma correspondente segunda parte de acoplamento magnético fixada ao dispositivo de acionamento.

[003] Quando se usa a bomba de membrana da presente invenção para bombeamento de um meio fluido, todas as partes que estão em contato com o meio são dispostas na primeira parte da carcaça de bomba. A primeira parte é destacável da segunda parte, que permite à primeira parte ser trocada, se necessário. Durante o bombeamento, a membrana precisa ser acionada pelo dispositivo de acionamento a fim de oscilar e, desse modo, proporcionar a força de bombeamento. Na bomba de membrana da presente invenção, a membrana é firmemente conectada ao dispositivo de acionamento por meio de um acoplamento magnético, e isso permite à primeira parte da carcaça de bomba ser rapidamente trocada mediante destacamento da mesma da segunda parte da carcaça de bomba. As membranas das pequenas bombas de membrana, normalmente, são feitas de materiais relativamente macios, tais como polímeros, e, se a membrana de uma pequena bomba de membrana for conectada ao dispositivo de acionamento por meio de um acoplamento aparafusado, conforme descrito no documento EP 0333305 A2, o aparafusamento pode danificar a membrana ou torcer a mesma em um formato indesejado. O acoplamento magnético na bomba de membrana da presente invenção proporciona uma firme conexão entre a membrana e o acionador, sem a necessidade de aparafusar nenhuma parte em outra parte, o que garante que a membrana

é mantida intacta após a montagem da primeira parte da carcaça de bomba à segunda parte da carcaça de bomba. Durante o bombeamento com uma bomba de membrana, por exemplo, para impulsão de um fluido em um circuito, é importante que significativas forças de impulsão possam ser aplicadas pelo dispositivo de acionamento à membrana, tanto na primeira direção quanto na segunda direção. Quando se usa uma bomba de membrana conforme divulgado no documento U.S. 5.816.779 A, a força de impulsão é somente aplicada em uma direção, o que significativamente prejudica a capacidade de bombeamento da bomba de membrana.

[004]De acordo com uma modalidade da invenção, uma dentre a primeira e a segunda partes de acoplamento magnético compreende um ímã permanente e a outra parte de acoplamento magnético compreende um material ferromagnético. Um ímã permanente atrai um material ferromagnético, o que garante que o acoplamento magnético proporciona uma firme conexão entre a membrana e o dispositivo de acionamento.

[005]De acordo com outra modalidade da invenção, a primeira parte de acoplamento magnético compreende um material ferromagnético e a segunda parte de acoplamento magnético compreende um ímã permanente. Um ímã permanente, normalmente, é mais caro do que um material ferromagnético, e uma vez que a primeira parte da carcaça de bomba é a parte da carcaça de bomba a ser trocada, é vantajoso que a primeira parte de acoplamento magnético compreenda o material ferromagnético, que é mais barato, e a segunda parte de acoplamento magnético,

que não deve ser trocada, compreenda o ímã permanente, que é mais caro.

[006]De acordo com outra modalidade da invenção, uma dentre a primeira e a segunda partes de acoplamento magnético compreende uma saliência, configurada para inserção dentro de um correspondente recesso compreendido na outra parte de acoplamento magnético. Se o acoplamento magnético compreender uma saliência e um correspondente recesso, os movimentos da primeira e da segunda partes de acoplamento relativamente entre si são significativamente suprimidos, quando as ditas partes são conectadas entre si.

[007]De acordo com outra modalidade da invenção, o dispositivo de acionamento compreende um eixo, que em uma extremidade é provido com a dita segunda parte de acoplamento magnético. O dispositivo de acionamento é impulsionado, por exemplo, por uma mola e um eletroímã, ou por dois eletroímãs, sendo vantajoso ter uma parte do dispositivo de acionamento compreendendo um eixo, acionado pela mola e/ou eletroímã(s). O eixo, preferivelmente, se movimenta para frente e para trás na sua direção longitudinal durante o bombeamento, sendo em uma extremidade conectado à membrana pelo acoplamento magnético. Quando o eixo se movimenta, a membrana se movimenta na mesma direção do eixo.

[008]De acordo com outra modalidade da invenção, a primeira parte da carcaça de bomba compreende um dispositivo guia configurado para guiar radialmente o eixo, de modo a orientar a saliência dentro do recesso. O dispositivo guia

pode, por exemplo, compreender uma abertura anular, configurada para receber o eixo do dispositivo de acionamento, quando a primeira parte da carcaça de bomba for conectada à segunda parte da carcaça de bomba. O dispositivo guia facilita uma correta conexão da membrana ao dispositivo de acionamento. Isso é importante, uma vez que o bombeamento com a bomba da presente invenção é dependente de uma firme conexão entre a membrana e o dispositivo de acionamento. Se a membrana não for corretamente conectada ao dispositivo de acionamento, existe o risco de interrupção do serviço durante o bombeamento.

[009] De acordo com outra modalidade da invenção, a segunda parte da carcaça de bomba compreende um dispositivo guia, configurado para restringir o movimento radial do eixo na segunda parte da carcaça de bomba. O movimento radial do eixo na segunda parte da carcaça de bomba pode danificar o eixo.

[0010] De acordo com outra modalidade da invenção, a primeira parte da carcaça de bomba é conectada de modo destacável à segunda parte da carcaça de bomba por meio de um acoplamento, que compreende uma primeira parte de acoplamento fixada à primeira parte da carcaça de bomba, e uma segunda parte de acoplamento fixada à segunda parte da carcaça de bomba.

[0011] De acordo com outra modalidade da invenção, o acoplamento da carcaça de bomba é um acoplamento de pressão. Um acoplamento de pressão proporciona uma conexão rápida e confiável entre a

primeira parte e a segunda parte da carcaça de bomba.

[0012] De acordo com outra modalidade da invenção, o acoplamento da carcaça de bomba é um acoplamento magnético. Um acoplamento magnético proporciona uma conexão rápida e confiável entre a primeira parte e a segunda parte da carcaça de bomba e não se deteriora no decorrer do tempo.

[0013] De acordo com outra modalidade da invenção, uma dentre a primeira e a segunda partes de acoplamento compreende um ímã permanente e a outra parte de acoplamento compreende um material ferromagnético. Um ímã permanente atrai um material ferromagnético, o que garante que o acoplamento magnético proporciona uma firme conexão entre a primeira parte e a segunda parte da carcaça de bomba. O acoplamento magnético, logicamente, pode também compreender dois ímãs permanentes, um ímã permanente compreendido na primeira parte e o outro na segunda parte.

[0014] De acordo com outra modalidade da invenção, a primeira parte de acoplamento compreende um material ferromagnético e a segunda parte de acoplamento compreende um ímã permanente. Um ímã permanente, normalmente, é mais caro do que um material ferromagnético, e uma vez que a primeira parte da carcaça de bomba é a parte da carcaça de bomba a ser trocada, é vantajoso que a primeira parte da carcaça de bomba compreenda o material ferromagnético, que é barato, e a segunda parte da carcaça de bomba, que não deve ser trocada, compreenda o ímã permanente, que é mais caro.

Breve Descrição dos Desenhos

[0015] Com referência aos desenhos anexos, segue abaixo uma descrição específica de modalidades da invenção citadas como exemplos.

[0016] Nos desenhos:

- a figura 1 mostra uma bomba de membrana de acordo com uma modalidade da invenção, com uma primeira parte da carcaça de bomba separada de uma segunda parte da carcaça de bomba;

- a figura 2 mostra a bomba de membrana da figura 1 com as duas partes da câmara de bomba conectadas entre si, e

- a figura 3 mostra uma bomba de membrana de acordo com outra modalidade da invenção.

Descrição Detalhada de Modalidades preferidas da Presente Invenção

[0017] A seguir, serão explicadas as modalidades preferidas da invenção, que descrevem a bomba de membrana de acordo com a invenção. Entretanto, a invenção pode ser apresentada de diversas diferentes formas e não deve ser considerada como limitada às modalidades exemplificativas aqui estabelecidas; ao invés disso, essas modalidades são providas de modo que a presente divulgação seja compreensiva e completa, levando totalmente o conceito da invenção para os especialistas versados na técnica.

[0018] Uma bomba de membrana 1, de acordo com a invenção, é mostrada nas figuras 1 e 2. Na figura 1, a bomba de membrana é separada em duas partes 2, 3 e na figura 2, a bomba de membrana é mostrada na sua forma montada, na qual as duas partes separadas mostradas na figura 1 são

montadas. A bomba de membrana 1 compreende uma carcaça de bomba que compreende duas partes 2, 3, a primeira parte 2 na qual uma membrana 4, uma entrada 5 e uma saída 6 são dispostas, e uma segunda parte 3 na qual um dispositivo de acionamento 7 é disposto. A membrana 4 é montada na primeira parte 2 da carcaça de bomba e delimita uma câmara de bomba 8 no interior da primeira parte 2. A entrada 5, que tem uma primeira válvula de retenção (não mostrada) conectada à mesma, é disposta para alimentação de um meio dentro da câmara de bomba 8, e a saída 6 que tem uma segunda válvula de retenção (não mostrada) conectada à mesma, é disposta para descarregar o meio a partir da câmara de bomba 8. O dispositivo de acionamento 7 é configurado para movimentar a membrana 4 para frente e para trás, entre uma primeira posição e uma segunda posição, quando a bomba de membrana 1 se encontrar na sua forma montada e em uso. A membrana 4 é configurada para ser conectada de modo destacável ao dispositivo de acionamento 7 por meio de um acoplamento magnético, o qual compreende uma primeira parte de acoplamento magnético 9 fixada à membrana 4, e uma correspondente segunda parte de acoplamento magnético 10 fixada ao dispositivo de acionamento 7. O acoplamento magnético pode ser obtido ao se dispor de uma dentre a primeira 9 e segunda 10 partes de acoplamento magnético compreendendo um ímã permanente e a outra parte de acoplamento magnético compreendendo um material ferromagnético. O acoplamento magnético pode, logicamente, ao invés disso, compreender dois ímãs permanentes, um ímã permanente compreendido na

primeira parte de acoplamento magnético 9 e o outro na segunda parte de acoplamento magnético 10. Um acoplamento eletromagnético, logicamente, é também possível. Preferivelmente, a primeira parte de acoplamento magnético 9 compreende um material ferromagnético e a segunda parte de acoplamento magnético 10 compreende um ímã permanente. A segunda parte de acoplamento magnético 10 também compreende uma saliência 11 configurada para inserção dentro de um correspondente recesso 12 compreendido na primeira parte de acoplamento magnético 9. Logicamente, a saliência pode ser também compreendida na primeira parte de acoplamento magnético 9, para inserção dentro de um correspondente recesso compreendido na segunda parte de acoplamento magnético 10. O dispositivo de acionamento 7 compreende um eixo 13 que, em uma extremidade, é provido com a segunda parte de acoplamento magnético 10. Para movimentar a membrana 4 para frente e para trás, o eixo 13 do dispositivo de acionamento 7 é impulsionado por uma mola, preferivelmente uma mola plana 14 longitudinalmente em uma direção, e um eletroímã 15 longitudinalmente na direção oposta. A mola 13, logicamente, pode ser substituída por um segundo eletroímã.

[0019] A primeira parte 2 da carcaça de bomba é conectada de modo destacável à segunda parte 3 da carcaça de bomba por meio de um acoplamento, cujo acoplamento compreende uma primeira parte de acoplamento 16 fixada à primeira parte de acoplamento 2 da carcaça de bomba e uma segunda parte de acoplamento 17 fixada à segunda

parte 3 da carcaça de bomba. O acoplamento da carcaça de bomba mostrado nas figuras 1 e 2 é um acoplamento magnético, em que uma dentre a primeira 16 e a segunda 17 partes de acoplamento compreende um ímã permanente e a outra parte de acoplamento compreende um material ferromagnético. O acoplamento magnético, logicamente, pode compreender também dois ímãs permanentes, um ímã permanente compreendido na primeira parte de acoplamento 16 e o outro na segunda parte de acoplamento 17. Preferivelmente, a primeira parte de acoplamento 16 compreende um material ferromagnético e a segunda parte de acoplamento 17 compreende um ímã permanente. O acoplamento da carcaça de bomba pode ser também um acoplamento de pressão ou qualquer outro tipo de acoplamento adequado para a finalidade de conectar a primeira e a segunda partes 2, 3 da carcaça de bomba entre si.

[0020] A primeira parte 2 da carcaça de bomba é capaz de ser trocada e, a fim de destacar a mesma da segunda da segunda parte 3 da carcaça de bomba, a primeira parte 2 é movida na direção longitudinal do eixo 13, distante da segunda parte 3 da carcaça de bomba, pelo que a primeira parte de acoplamento magnético 9 é destacada da segunda parte de acoplamento magnético 10 e a primeira parte de acoplamento 16 da carcaça de bomba é destacada da segunda parte de acoplamento 17 da carcaça de bomba. Se o acoplamento da carcaça de bomba for um acoplamento de pressão ou qualquer outro tipo de acoplamento, outras operações podem ser necessárias para se destacar a primeira parte 2 da carcaça de bomba da

segunda parte 3 da carcaça de bomba. Para fixar a primeira parte 2 da carcaça de bomba à segunda parte 3 da carcaça de bomba, as duas partes 2, 3 da carcaça de bomba são movidas na direção umas às outras, de modo a permitir que as correspondentes partes de acoplamento sejam conectadas entre si.

[0021] Na figura 3, é mostrada uma bomba de membrana 1, de acordo com outra modalidade da invenção. A bomba de membrana 1 mostrada na figura 1 se assemelha às bombas de membrana mostradas nas figuras 2 e 3, mas aqui, a primeira parte 2 da carcaça de bomba compreende um dispositivo guia 18, configurado para radialmente guiar o eixo 13 do dispositivo de acionamento 7, de modo a orientar a saliência 11 da segunda parte de acoplamento magnético 10 para dentro do recesso 12 da primeira parte de acoplamento magnético 9 quando a primeira parte 2 da carcaça de bomba estiver conectada à segunda parte 3 da carcaça de bomba. O dispositivo guia 18 da primeira parte 2 da carcaça de bomba apresenta uma abertura central, configurada para receber o eixo 13 e/ou a segunda parte de acoplamento magnético 10. A segunda parte 3 da carcaça de bomba compreende um dispositivo guia 19 configurado para restringir o movimento radial do eixo 13 na segunda parte 3 da carcaça de bomba. O dispositivo guia 19 da segunda parte 3 da carcaça de bomba é especialmente importante quando a primeira parte 2 da carcaça de bomba é destacada, devido ao risco de danificar o eixo 13, no caso do mesmo se chocar com o eletroímã 15, se o dispositivo guia 19 estiver ausente. O dispositivo guia 19 da segunda parte 3 da carcaça de bomba

apresenta uma abertura central, configurada para receber o eixo 13.

[0022] Durante o bombeamento usando as bombas de membranas 1 mostradas nas figuras 1-3, em uma primeira fase, a mola plana 14 atua sobre o eixo 13 e, desse modo, a membrana 4, com uma força que traciona a membrana 4 numa direção para fora da câmara de bomba 8, pelo que o volume da câmara de bomba 8 se expande e a primeira válvula de retenção é aberta, de modo a permitir ao meio circular para dentro da câmara de bomba 8 através da entrada 5. Durante essa primeira fase, a membrana 4 é movida sob a ação da mola 14, a partir de uma primeira posição de extremidade para uma segunda posição de extremidade. Numa segunda fase, o eletroímã 15 é ativado, pelo que o eletroímã atrai uma parte magnética saliente 20 do eixo 13, e o eixo 13 é tracionado na direção da câmara de bomba 8 e, conseqüentemente, a membrana 4 também se movimenta na direção da câmara de bomba 8. Desse modo, a câmara de bomba 8 é contraída e o meio circula para fora da câmara de bomba 8 através da segunda válvula de retenção e da saída 6. Durante essa segunda fase, a membrana 4 é movida sob a ação do eletroímã 15, e contra a ação da mola 14, a partir da segunda posição de extremidade para a primeira posição de extremidade. Logicamente, outro eletroímã pode substituir a mola 14 e prover a força para tracionar da membrana 4 para fora da câmara de bomba 8. Se a mola 14 for substituída por um eletroímã, o outro eletroímã 15 poderá ser substituído por outra mola, que proporcionará a

força para impulsionar a membrana 4 na direção da câmara de bomba 8.

[0023] Logicamente, a invenção de nenhum modo é limitada pelas modalidades descritas acima. Ao contrário, diversas possibilidades para modificações da mesma são evidentes para um especialista versado na técnica, sem que seja afastada a ideia básica da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Bomba de membrana (1),
compreendendo:

- uma carcaça de bomba;
- uma membrana (4) montada na carcaça de bomba e que delimita uma câmara de bomba (8) disposta no interior da carcaça de bomba;
- uma entrada (5) para alimentação de um meio dentro da câmara de bomba (8), a entrada (5) tendo uma primeira válvula de retenção conectada à mesma;
- uma saída (6) para descarga do meio a partir da câmara de bomba (8), a saída (6) tendo uma segunda válvula de retenção conectada à mesma;
e
- um dispositivo de acionamento (7) para movimentar a membrana (4) para frente e para trás, entre uma primeira posição e uma segunda posição;
caracterizada pelo fato de que a membrana (4), a entrada (5) e a saída (6) são dispostas em uma primeira parte (2) da carcaça de bomba capaz de ser trocada, a primeira parte (2) sendo conectada de modo destacável a uma segunda parte (3) da carcaça de bomba, na qual o dispositivo de acionamento (7) é disposto, e em que a membrana (4) é conectada de modo destacável ao dispositivo de acionamento (7) por meio de um acoplamento magnético, que compreende uma primeira parte de acoplamento magnético (9) fixada à membrana (4) e uma correspondente segunda parte de acoplamento magnético (10) fixada ao dispositivo de acionamento (7).

2. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que uma da primeira (9) e da segunda (10) partes de acoplamento magnético compreende um ímã permanente e a outra parte de acoplamento magnético compreende um material ferromagnético.

3. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a primeira parte de acoplamento magnético (9) compreende um material ferromagnético e a segunda parte de acoplamento magnético (10) compreende um ímã permanente.

4. Bomba de membrana (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que uma da primeira (9) e da segunda (10) partes de acoplamento magnético compreende uma saliência (11), configurada para inserção dentro de um recesso (12) correspondente compreendido na outra parte de acoplamento magnético.

5. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a segunda parte de acoplamento magnético (10) compreende a saliência (11), configurada para inserção dentro do recesso (12) correspondente compreendido na primeira parte de acoplamento magnético (9).

6. Bomba de membrana (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de acionamento (7) compreende um eixo (13), que em uma extremidade é provido com a segunda parte de acoplamento magnético (10).

7. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 6, em combinação com a reivindicação 4 ou 5, caracterizada pelo fato de que a primeira parte (2) da carcaça de bomba compreende um dispositivo guia (18), configurado para guiar radialmente o eixo (13), de modo a guiar a saliência (11) dentro do recesso (12), quando a primeira parte (2) da carcaça de bomba estiver conectada à segunda parte (3) da carcaça de bomba.

8. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizada pelo fato de que a segunda parte (3) da carcaça de bomba compreende um dispositivo guia (19) configurado para restringir o movimento radial do eixo (13) na segunda parte (3) da carcaça de bomba.

9. Bomba de membrana (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que a primeira parte (2) da carcaça de bomba é conectada de modo destacável à segunda parte (3) da carcaça de bomba por meio de um acoplamento, o qual compreende uma primeira parte de acoplamento (16) fixada à primeira parte (2) da carcaça de bomba e uma segunda parte de acoplamento (17) fixada à segunda parte (3) da carcaça de bomba.

10. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o acoplamento da carcaça de bomba é um acoplamento de pressão.

11. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o acoplamento da carcaça de bomba é um acoplamento magnético.

12. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que uma da primeira (16) e da segunda (17) partes de acoplamento compreendem um ímã permanente, e a outra parte de acoplamento compreende um material ferromagnético.

13. Bomba de membrana (1), de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que a primeira parte de acoplamento (16) compreende um material ferromagnético e a segunda parte de acoplamento (17) compreende um ímã permanente.

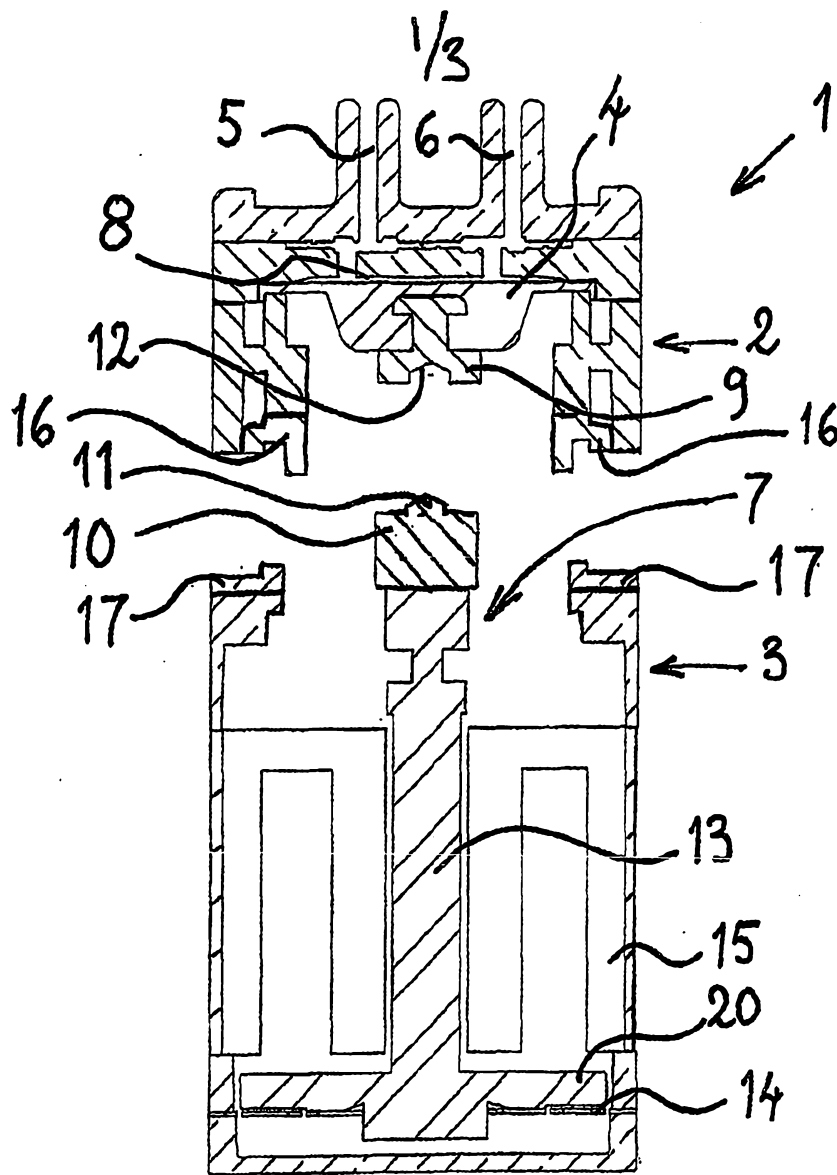


Fig 1

2/3

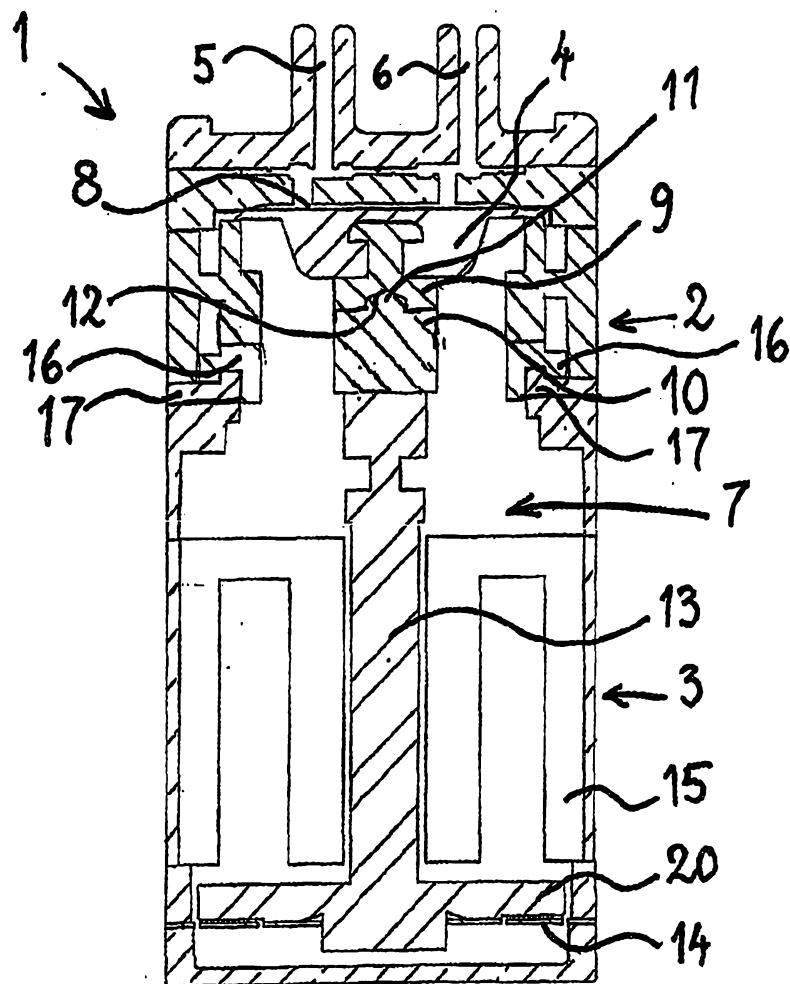


Fig 2

3/3

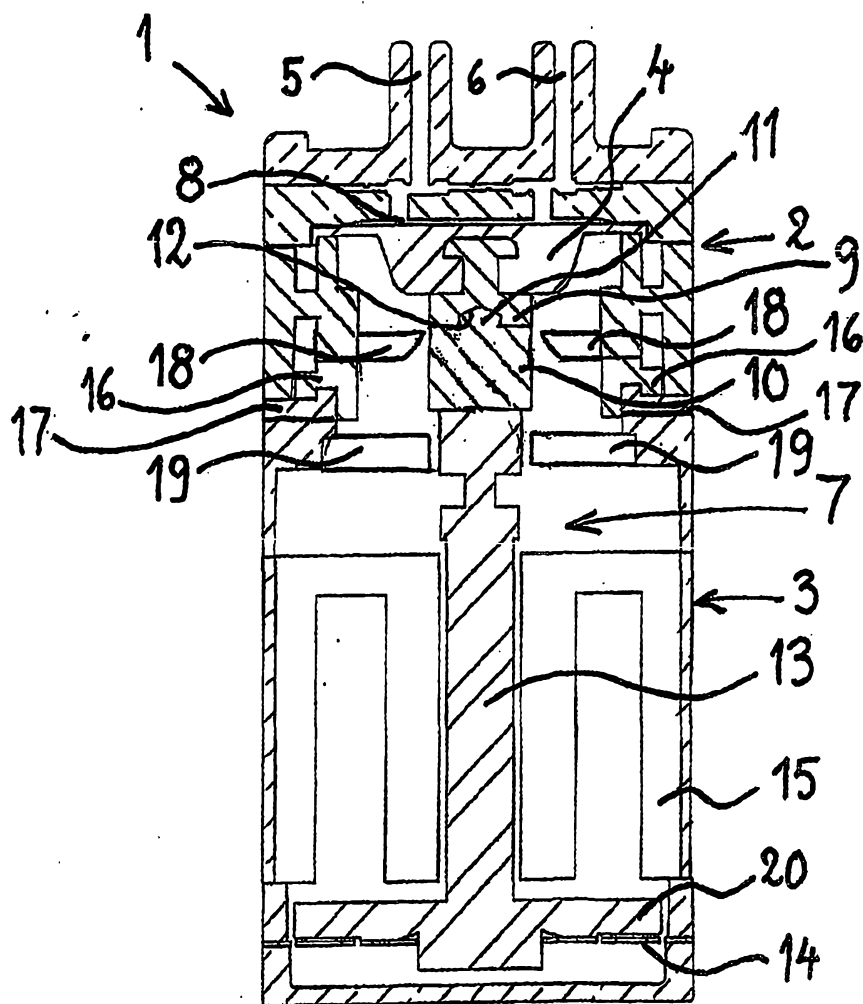


Fig 3