



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

(11) BR 112014020179-0 B1



(22) Data do Depósito: 15/02/2013

(45) Data de Concessão: 30/03/2021

(54) Título: SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE LÍQUIDO

(51) Int.Cl.: A61M 5/142; A61M 5/148; A61J 1/10.

(30) Prioridade Unionista: 17/02/2012 EP 12156061.9.

(73) Titular(es): SENSILE MEDICAL AG.

(72) Inventor(es): REGINA MARBET; ALEXANDRE PERRIER.

(86) Pedido PCT: PCT IB2013051240 de 15/02/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/121390 de 22/08/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/08/2014

(57) Resumo: SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE LÍQUIDO. A invenção se refere a um sistema de armazenamento e distribuição de líquido que inclui uma unidade de controle e acionamento reutilizável (8), um contêiner (2), um módulo de bomba (4) fluidicamente conectado no contêiner (2) e um sistema de acoplamento (6) configurado para acoplar de forma removível o módulo da bomba (4) na unidade de controle e acionamento (6). O módulo da bomba compreende um motor de bomba (20), uma saída de bomba (22) e um acoplamento de entrada de transmissão (18) acoplado ao motor da bomba (20). A unidade de controle e acionamento (8) compreende um propulsor de bomba (34) configurado para engatar no acoplamento de entrada da transmissão (18) do módulo da bomba (4) quando o módulo dela (4) é acoplado à unidade de controle e acionamento (8). O contêiner (2) tem a forma de uma bolsa flexível e o módulo da bomba (4) é permanentemente integrado à bolsa flexível, formando nela uma unidade descartável.

RELATÓRIO DESCRITIVO

Pedido de Patente de Invenção para “SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE LÍQUIDO”

[001] A invenção se refere a um sistema de armazenamento e distribuição de líquido que compreende um contêiner na forma de uma bolsa flexível, em particular para aplicações medicamentosas, como na infusão ou administração de um líquido em um paciente. A invenção também poder ser utilizada para armazenar e distribuir fluidos em aplicações não medicamentosas.

[002] O uso de bolsas flexíveis no armazenamento e na distribuição de líquidos apresenta várias vantagens, dependendo da aplicação. A capacidade do contêiner flexível em alterar sua forma ou se adaptar às pressões aplicadas é muito útil em várias aplicações, visto que o volume de líquido no contêiner pode variar sem o movimento de um pistão ou membrana, ou a introdução de ar no contêiner, podendo contaminar ou oxidar o líquido, para compensar a alteração de volume. Outra vantagem é o uso de material mínimo de baixo peso, o que, entre outros aspectos, beneficia o meio ambiente.

[003] Alguns contêineres de infusão flexíveis utilizados em tratamentos médicos funcionam por conta-gotas com o uso da gravidade. O contêiner flexível com a solução é conectado por um tubo contendo uma válvula no paciente e preso acima dele por um polo ou suporte de gotejamento intravenoso (IV), para que a gravidade faça fluir o líquido até o paciente e o ar não entre no cateter conectado nele. Caso o paciente necessite se mover, o polo IV deve acompanhá-lo. Isto se torna problemático, limitando sua mobilidade.

[004] Em caso de emergência durante o tratamento, frequentemente a bolsa flexível com o líquido a ser administrado no paciente deve ser

manuseada de forma suspensa, para ficar posicionada acima dele. A mobilidade do paciente requer uma maior assistência que pode ser praticada em outras medidas essenciais em uma situação de emergência na qual é necessário o auxílio de todo pessoal disponível.

[005] Como já se sabe, a bomba é conectada em uma bolsa ou contêiner flexível por um tubo de alimentação com uma entrada e uma saída, de onde a entrada do referido tubo é conectada no contêiner flexível e a saída é conectada na bomba. A partir da bomba, o líquido é administrado no paciente por um tubo intravenoso. Geralmente, as bombas são reutilizáveis e têm uma interface em que o usuário, ou mesmo o paciente, pode ajustar o volume bombeado e administrado por algum período. A bolsa, o tubo de alimentação e o tubo intravenoso são descartados após o uso. Entretanto, as bombas são desvantajosas por terem uma disposição que requer a conexão do tubo de alimentação na bolsa e na bomba, gerando o risco de má manipulação e contaminação. Além disso, as partes da bomba que entram em contato com o medicamento devem ser limpas e esterilizadas após cada utilização.

[006] A invenção tem como objetivo propor um sistema de armazenamento e distribuição de líquido que compreende uma bolsa flexível econômica, versátil e de fácil utilização.

[007] Nas aplicações medicamentosas, a invenção propõe um sistema de armazenamento e distribuição de líquido que compreende uma bolsa flexível econômica, estéril, segura e de fácil utilização.

[008] Em algumas aplicações, a invenção tem a vantagem de propor um sistema de armazenamento e distribuição de líquido, que é prático e autônomo.

[009] A invenção tem como outra vantagem propor um sistema de armazenamento e distribuição de líquido com uma bolsa flexível de uso único, descarte fácil e baixo impacto negativo no meio ambiente.

[010] A invenção tem como mais uma vantagem propor um sistema de armazenamento e distribuição de líquido de fabricação e manuseio econômicos.

[011] Uma última vantagem da invenção se dá ao propor um sistema de armazenamento e distribuição de líquido, que é leve e compacto.

[012] Como já foi dito, a invenção propõe um sistema de armazenamento e distribuição de líquido, incluindo uma unidade de controle e acionamento reutilizável, um contêiner, um módulo de bomba fluidicamente conectado no contêiner e um sistema de acoplamento. O sistema de acoplamento é configurado para acoplar de forma removível o módulo da bomba na unidade de controle e acionamento. O módulo da bomba compreende o motor da bomba, a saída da bomba e o acoplamento de entrada da transmissão acoplado ao motor da bomba. A unidade de controle e acionamento compreende um motor de bomba configurado para engatar no acoplamento de entrada da transmissão do módulo da bomba quando o módulo da bomba é acoplado à unidade de controle e acionamento. O contêiner tem a forma de uma bolsa flexível e o módulo da bomba é disposto de forma permanente e integrado à bolsa flexível, formando nela uma unidade descartável.

[013] O usuário do sistema de armazenamento e distribuição de líquido pode operar o sistema pela interface do usuário disposta na unidade de controle e acionamento. O referido sistema pode ser utilizado para distribuir o líquido ao ser bombeado fora da bolsa, isto é, em uma aplicação medicamentosa por meio intravenoso, administrando o medicamento líquido no paciente. O sistema pode, em uma variante, ser também utilizado para

colher o líquido na bolsa, ou seja, em uma aplicação medicamentosa na coleta de sangue de um doador.

[014] O uso de uma unidade descartável compreendendo todas as partes em contato com o líquido torna estéril e segura a distribuição ou coleta do fluido. A montagem e conexão diretas do módulo da bomba na bolsa flexível são vantajosas por serem necessárias etapas menores na implementação do tratamento intravenoso no paciente, comparadas aos sistemas convencionais. Não há necessidade de interconexão do tubo de alimentação entre a bolsa flexível e a bomba.

[015] Além do supracitado, o sistema de armazenamento e distribuição de líquido pode compreender uma válvula antirretorno para não haver esvaziamento de ar ou líquido no contêiner quando o módulo da bomba é desligado ou não utilizado. Alternativamente, o módulo da bomba pode ser configurado para que o fluxo reverso seja bloqueado.

[016] Em uma modalidade vantajosa, o sistema de armazenamento e distribuição de líquido é configurado como um dispositivo portátil em que a unidade de controle e acionamento pode compreender uma fonte de energia autônoma.

[017] A vantagem da modalidade se dá pelo uso versátil do sistema de armazenamento e distribuição de líquido. Devido à formação integrada do módulo da bomba na bolsa, o sistema de distribuição pode ser utilizado em vários sentidos e posições, sem contar com a gravidade ou meios de geração de pressão externa. Por exemplo, em caso de emergência durante o tratamento, o polo IV não é necessário para administrar o líquido no paciente (muito embora possa ser utilizado, caso necessário).

[018] O módulo da bomba pode ser configurado para bombear o líquido contido no contêiner flexível pela saída da bomba, ou bombear o

líquido de uma fonte externa no contêiner flexível, ou combinados entre si, ou bombear interna e externamente, dependendo do modo de operação.

[019] Em outra modalidade vantajosa, o sistema de acoplamento compreende um mecanismo de trava removível e configurado para travar a unidade de controle e acionamento no módulo da bomba quando o módulo dela é acoplado à unidade de controle e acionamento. A conexão entre a unidade de controle e acionamento e o módulo da bomba pode ser garantida durante sua utilização.

[020] O sistema de acoplamento pode compreender também um sistema de guia configurado para alinhar axialmente o acoplamento de saída da transmissão da unidade de controle e acionamento com o acoplamento de entrada da transmissão, garantindo o engate e acoplamento fáceis do acoplamento de saída da transmissão no acoplamento de entrada da transmissão.

[021] O sistema de guia pode compreender uma cavidade recebedora no módulo da bomba.

[022] Em mais uma modalidade vantajosa, o acoplamento de saída da transmissão pode ter a forma de um eixo dentado ou estriado não cilíndrico engatando um recesso ou cavidade complementar no acoplamento de entrada da transmissão para transmissão de torque.

[023] Em uma última modalidade vantajosa, o módulo da bomba é configurado como uma bomba giratória e o motor da bomba compreende um rotor movível de forma giratória no estator e acoplado no acoplamento de entrada da transmissão.

[024] O sistema de armazenamento e distribuição de líquido na modalidade vantajosa pode incluir um módulo de bomba que compreende um rotor e um estator de acordo com a configuração de microbomba apresentada em WO2007074363.

[025] O rotor apresenta a vantagem de ser preso diretamente no acoplamento de entrada da transmissão, ou formando parte integral dele, produzindo um trem de força eficaz.

[026] O estator apresenta a vantagem de ser preso na bolsa flexível por uma interface que prende a bomba integral e formada com o estator ou presa nele diretamente.

[027] Numa modalidade vantajosa, o rotor é móvel de maneira rotativa e axial para efetuar a operação de bombeamento e interagir com as vedações formadas no estator.

[028] Em uma modalidade vantajosa, o sistema de guia pode compreender uma porção de trilho de guia formada na unidade de controle e acionamento e uma porção de trilho de guia complementar presa na bolsa flexível. As porções de trilho de guia interagem entre si durante a conexão da unidade de controle e acionamento no módulo da bomba, para direcionar as duas juntas. As porções de trilho de guia podem se estender paralelas ao acoplamento de saída e entrada da transmissão) quando a unidade de controle e acionamento é conectada no módulo da bomba.

[029] A porção de trilho complementar e a interface de fixação da bomba, pela qual o estator do motor da bomba é preso na bolsa flexível, têm a vantagem de ser formadas integralmente e presas de forma permanente na bolsa flexível.

[030] Em outra modalidade vantajosa, a saída da bomba pode ser axialmente alinhada com o acoplamento de entrada da transmissão e o rotor. O eixo longitudinal do rotor também pode ser alinhado com o eixo longitudinal da saída da bomba e o acoplamento de entrada da transmissão.

[031] Em mais uma modalidade vantajosa, a interface que prende a bomba pode ser conectada diretamente na bolsa, soldando-a entre duas

folhas da bolsa flexível. A saída da bomba pode ser direcionada perpendicular ou transversalmente ao eixo longitudinal do rotor.

[032] O eixo longitudinal da cavidade recebedora do módulo da bomba no sistema de guia tem a vantagem de se estender axialmente de forma alinhada com o eixo longitudinal do rotor e conter pelo menos uma parte do mecanismo de trava, para garantir a conexão entre a unidade de controle e acionamento e o módulo da bomba.

[033] Além do supracitado, outros objetivos e características vantajosas da invenção são esclarecidos nas reivindicações, a partir da descrição detalhada, e nos seguintes desenhos em anexo:

[034] - a Fig. 1 é uma vista perspectiva do módulo da bomba integrado e da bolsa flexível do sistema de armazenagem e distribuição de líquido de acordo com uma modalidade da invenção;

[035] - a Fig. 2 é uma vista perspectiva e similar de uma modalidade de acordo com a figura 1, em que é visível a saída da bomba no módulo da bomba;

[036] - a Fig. 3 é uma vista perspectiva do sistema de armazenagem e distribuição de líquido de acordo com uma modalidade da invenção;

[037] - a Fig. 4 é uma seção transversal da parte da modalidade de acordo com as figuras 1 – 3, que ilustra o módulo da bomba acoplado ao motor da unidade de controle;

[038] - a Fig. 5 é uma vista perspectiva do sistema de armazenagem e distribuição de líquido de acordo com outra modalidade da invenção;

[039] - a Fig. 6 é uma vista perspectiva do sistema de armazenagem e distribuição de líquido de acordo com mais uma modalidade da invenção;

[040] - a Fig. 7 é uma vista perspectiva do sistema de armazenagem e distribuição de líquido similar àquela mostrada na figura 6; e

[041] - a Fig. 8 é uma vista perspectiva do sistema de armazenagem e distribuição de líquido de acordo com a interface de fixação da bomba parcialmente cortada.

[042] Com referência às figuras, que mostram exemplos de modalidades da invenção, o sistema de armazenagem e distribuição de líquido 1 compreende um módulo de bomba 4 e um contêiner flexível 2 na forma de uma bolsa. O módulo da bomba 4 é permanentemente integrado ao contêiner flexível 2 e nele é formada uma unidade descartável. A unidade de controle e acionamento reutilizável 8 pode ser conectada temporariamente no módulo da bomba 4. A unidade de controle e acionamento 8 compreende uma cavidade recebedora no módulo da bomba 60, uma interface de usuário 32 e uma fonte de energia (não mostrada). Nas aplicações do dispositivo portátil, a fonte de energia é preferivelmente uma fonte de energia autônoma de bordo, como bateria. A unidade de controle e acionamento também pode ser acionada por uma fonte de energia externa.

[043] A unidade de controle e acionamento 8 compreende um propulsor de bomba 34 com um acoplamento de saída da transmissão 35. O acoplamento de saída da transmissão 35 pode ter a forma de um acoplamento mecânico, como um eixo dentado, estriado ou não cilíndrico, que engata no acoplamento de entrada da transmissão 18 formado com o motor da bomba 20 no módulo dela 4 para transmitir torque. O acoplamento de entrada da transmissão 18 pode ter a forma de um recesso com dentes, como mostrado

na figura 1, em que o eixo com dentes complementares no acoplamento de saída da transmissão 35 pode deslizar durante a conexão da unidade de controle e acionamento 8 com o módulo da bomba 4. Quando a unidade de controle e acionamento 8 é conectada, o eixo pode engatar no recesso e nos dentes dele, para transmitir torque ou força do propulsor da bomba 34 até o motor da bomba 20. O acoplamento mecânico entre o propulsor da bomba 34 e o motor da bomba 20 também pode incluir uma caixa de engrenagem ou outro mecanismo de redução ou multiplicação de torque disposto entre o acoplamento de saída da transmissão 35 e o motor da bomba 20.

[044] Em uma variante, o propulsor da bomba 34 e o acoplamento de saída da transmissão 35 podem ser acoplados por um acoplamento magnético. Na variante do acoplamento magnético, o propulsor da bomba 34 pode corresponder ao propulsor do estator eletromagnético, que transmite torque pelo campo eletromagnético para o acoplamento de entrada da transmissão do rotor, podendo compreender magnetos permanentes. O propulsor da bomba 34 pode compreender, em muitas variantes, um motor elétrico.

[045] O motor da bomba 20 pode compreender um rotor 52 e um estator 54 pelo qual o rotor 52 é preso no acoplamento de entrada da transmissão 18. Em uma variante vantajosa, o motor da bomba 20 pode ter a função e as características de uma microbomba, como as apresentadas em WO2007074363.

[046] A invenção tem como vantagem propor um sistema de armazenamento e distribuição de líquido que compreende um módulo de bomba 4, incluindo uma bomba giratória. Entretanto, são possíveis outras soluções relacionadas à bomba.

[047] O compartimento ou estator 54 pode ser preso ou formado integralmente com a interface da bomba 15, com a vantagem de poder ser

diretamente selado e preso na bolsa 2 ou contêiner flexível por soldagem, como, por exemplo, térmica ou ultrassônica. Entretanto, outras soluções de apreensão e selagem podem ser utilizadas nas variantes da invenção, como ligação por adesivo, ou meios de prendedores mecânicos.

[048] A interface que prende a bomba 15 pode compreender parte do sistema de acoplamento 6, como mostrado na forma da porção de trilho de guia complementar 58b, na figura 1, 2 e 3, que é recebida ao deslizar pela porção de trilho de guia 58a na unidade de controle e acionamento 8.

[049] Além do supracitado, pode-se também utilizar as porções de trilho de guia 58a, 58b e conectar a unidade de controle e acionamento 8 no módulo da bomba 4, fazendo com que a unidade supracitada fique diretamente presa no módulo da bomba. Neste caso, a cavidade recebedora do módulo da bomba 60 pode apresentar uma função de orientação, garantindo o engate fácil e correto do acoplamento de entrada da transmissão no módulo da bomba 18 no acoplamento de saída da transmissão 35 do propulsor da bomba montado na unidade de controle e acionamento.

[050] A cavidade recebedora do módulo da bomba 60 pode compreender fechos no mecanismo de trava 26, para prender de forma removível a conexão entre a unidade de controle e acionamento 8 e o módulo da bomba 4.

[051] A interface de fixação da bomba 15 pode ter a forma de uma extensão formada integralmente com o estator do módulo da bomba e os meios de apreensão e selagem na bolsa flexível. Na modalidade das figuras 1, 2 e 3, a porção de trilho de guia 58b é soldada ao longo da costura da bolsa flexível e formada integralmente com a interface de fixação da bomba 15. Na modalidade das figuras 5 a 8, a interface de fixação da bomba 15 formada integralmente com o estator do módulo da bomba compreende uma superfície de apreensão 47 sobre e ao redor da bolsa, cujas folhas opostas de

membrana flexível 42 podem ser coladas ou soldadas por selagem, para fechar hermeticamente a entrada da bomba 24 com o interior da bolsa flexível.

[052] Em uma variante da invenção, o módulo da bomba pode ser preso na bolsa flexível e posicionado com distância da costura ou região limítrofe, por exemplo, por um flange (não mostrado) soldado, ligado ou preso na membrana da bolsa flexível, que forma a interface de fixação da bomba 15, na qual o estator ou compartimento do módulo da bomba 4 é integralmente formado ou preso.

[053] O módulo da bomba 4 compreende também uma saída de bomba 22. A saída da bomba 22 pode, por exemplo, compreender um conector Luer ou outro tipo de conector selado de conexão fluídica. A saída da bomba 22 pode ser conectada em um tubo de alimentação ou sucção 64 que, em uma aplicação medicamentosa, pode ser conectado no paciente por um cateter. Em outras variantes, no lugar do tubo de alimentação ou sucção 64 conectado na saída da bomba 22, é possível haver um bocal ou dispensador (não mostrado) conectado na saída da bomba 22. O referido exemplo pode ser útil para dispensar líquidos ou sabonetes cosméticos ou outros conteúdos na bolsa flexível. A expressão ‘saída da bomba’, na forma aqui utilizada, deve significar e também englobar a função de entrada da bomba nas aplicações em que o módulo dela expelle líquido na bolsa flexível. As aplicações medicamentosas podem incluir a coleta de sangue de um doador. Já as não medicamentosas, a coleta de uma variedade de amostras líquidas para fins de testes (isto é, substâncias químicas, água...) ou produtos líquidos destinados à armazenagem e transporte para uso posterior.

[054] Em uma variante (não mostrada), o sistema de acoplamento 6 pode compreender um acoplamento magnético para facilitar o acoplamento da unidade de controle e acionamento 8 no módulo da bomba 4, em vez de ou além dos sistemas de trava e direcionamento mecânico.

[055] Com referência especificamente às figuras 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 8, segue abaixo a descrição melhor detalhada das modalidades específicas ilustradas, bem como sua operação. Figura 1 mostra o sistema de armazenagem e distribuição de líquido 1 com o contêiner flexível 2 na forma de uma bolsa flexível compreendendo uma membrana flexível 42. O módulo da bomba 4 é integrado à bolsa flexível 4 e conectado na bolsa pela interface de fixação da bomba 15. A interface de fixação da bomba 15, que tem a vantagem de ser feita de um polímero injetado ou moldado, compreende uma extensão de fixação 66 com uma extremidade livre 68 na qual o módulo da bomba 4 é preso, isto é, colado, soldado ou preso mecanicamente.

[056] A porção de trilho de guia complementar 58b é formada integralmente na extremidade da extensão de fixação da bomba 15 e direcionada para a bolsa flexível, estendendo-se paralela à região limítrofe 44 da bolsa flexível. A porção de trilho de guia complementar 58b é soldada na bolsa flexível pela região extrema e direcionada para a bolsa flexível. A região limítrofe 44 da bolsa flexível é disposta na forma supracitada entre as duas partes da região extrema da porção de trilho de guia complementar 58b. Pode-se também soldar ou colar a região limítrofe 44 da bolsa flexível em um lado da região extrema no trilho de guia complementar 58b. A porção de trilho de guia complementar 58b engata na porção de trilho de guia 58a na unidade de controle e acionamento 8 (Figura 3).

[057] A região limítrofe 44 da bolsa flexível compreende uma costura 45, por exemplo, uma costura de solda 45 que sela hermeticamente as duas folhas flexíveis juntas da bolsa flexível. A folha ou folhas que formam a bolsa flexível podem ser de material polimérico, dependendo da aplicação e dos líquidos a serem armazenados, como se conhece na indústria de embalagens. Em uma variante, a região extrema da porção de trilho de guia complementar 58b é presa ou soldada na costura 43 da região limítrofe 4 da bolsa flexível.

[058] A Figura 1 mostra também o acoplamento de entrada da transmissão 18 preso no rotor 52 do motor da bomba 20. O acoplamento de entrada da transmissão 18 compreende um recesso 48 com dentes. O recesso 48 se estende internamente até o rotor 52 e substancialmente paralelo à porção de trilho de guia complementar 58b e axialmente alinhado com o eixo longitudinal do rotor 52 e a saída da bomba 22. O recesso 48 também se estende de forma substancial e paralela ao eixo do acoplamento de saída da transmissão 35, quando a unidade de controle e acionamento 8 é conectada no módulo da bomba 4 (Figuras 3 e 4). No eixo longitudinal, o eixo e o rotor 52, como na forma acima, são axialmente alinhados e conectados entre si por dentes complementares do eixo engatados nos dentes do recesso 48.

[059] O rotor 52 do motor da bomba 20 é movível de forma giratória e alojado no estator 54. O rotor 52 e o acoplamento de entrada da transmissão 18 têm a vantagem de ser feitos de um polímero injetado ou moldado e formados integralmente como um único molde ou elementos separados presos entre si. O estator 54 forma uma porção no compartimento da bomba, que tem a vantagem de ser feita de um polímero injetado ou moldado. Em uma modalidade vantajosa, o módulo da bomba 4 pode compreender as características da microbomba, descrita em WO2007074363, na qual o rotor 52 se move axialmente e compreende canais dispostos em dois diâmetros diferentes no eixo do rotor que interagem com selagens dispostas no estator 54, formando válvulas que se abrem e fecham como uma função da rotação, fazendo com que o deslocamento axial do rotor execute a ação de bombeamento.

[060] O recesso 48 compreende uma superfície de guia 50 na forma parcial de um funil, para direcionar o eixo do acoplamento de saída da transmissão 35 durante a operação de conexão da unidade de controle e acionamento 8 no módulo da bomba 4.

[061] A Figura 2 mostra o módulo da bomba 4 no qual a saída da bomba 22 é visível. A saída da bomba 22 compreende um conector de acoplamento fluido, como o conector Luer 56. A saída da bomba 22 é conectada de forma fluídica na zona interior da bolsa flexível pelo motor da bomba 20, pela entrada do módulo da bomba 24 e pela porção de passagem 16 disposta na interface de fixação da bomba 15, a porção da passagem 16 conecta a entrada da bomba 24 com a zona interior da bolsa flexível pela saída 14 da bolsa.

[062] A Figura 3 mostra o sistema de armazenamento e distribuição de líquido com a unidade de controle e acionamento 8 conectada na unidade descartável e formada pelo módulo da bomba 4 e a bolsa 2 ou contêiner flexível. A figura também mostra a costura 45 da região limítrofe 44. A figura 3 mostra o modo pelo qual a porção de trilho de guia 58a formada na unidade de controle e acionamento 8 interage com a porção de trilho de guia complementar 58b no sistema de acoplamento 6. A porção de trilho de guia 58a é formada como um sulco; entretanto, é também possível uma solução cinemática inversa, significando que a porção de trilho de guia complementar 58b pode ser formada como um sulco.

[063] A porção de trilho de guia e a porção de trilho de guia complementar 58a, 58b fazem parte do sistema de guia 28 do mecanismo ou sistema de acoplamento 6. O sistema de acoplamento 6 também compreende um mecanismo de trava removível 26. O mecanismo de trava removível 26 pode conter fechos formados na unidade de controle e acionamento 8, os fechos engatam nos fechos complementares formados, por exemplo, no compartimento ou estator do módulo da bomba 4, na interface de fixação da bomba 15 ou na porção de trilho de guia complementar 58b.

[064] Na Figura 3, o tubo de alimentação ou sucção 64 é conectado na saída da bomba 22. Em uma variante, utiliza-se o conector Luer para facilitar a operação de conexão. Quando a unidade de controle e acionamento

8 é conectada no módulo da bomba 4 e na bolsa flexível, o módulo da bomba 4 desliza por dentro da cavidade recebedora do módulo da bomba 60, a cavidade recebedora do módulo da bomba 60 guia e alinha, desta forma, o eixo com o recesso 48, para que a conexão ocorra de forma regular. A cavidade recebedora do módulo da bomba 60 protege o módulo da bomba 4 de impactos externos, quando a unidade de controle e acionamento 8 é completamente conectada na unidade descartável.

[065] A unidade de controle e acionamento 8 compreende a interface do usuário 32, fazendo com que ele controle o sistema de armazenamento e distribuição de líquido 1. A interface do usuário 32 compreende botões de controle 68 e uma tela 70, a tela 70, por exemplo, mostra a quantidade de líquido bombeado em um determinado período. O usuário pode acionar a distribuição ou bombeamento do líquido pelos botões de controle 68. Os botões de controle 68 também podem ser utilizados para programar determinadas funções na eletrônica dos elementos de controle incluídos na unidade de controle e acionamento 8.

[066] Para facilitar a inserção da porção de trilho 58a da unidade de controle e acionamento 8 na porção de trilho complementar 58b do sistema de acoplamento 6, a unidade de controle e acionamento 8 inclui uma seção em funil 38, que é ligeiramente mais larga que a porção de trilho de guia 58a. Isto facilita a conexão da unidade de controle e acionamento 8 no módulo da bomba 4.

[067] A Figura 4 mostra uma seção transversal na conexão entre o módulo da bomba 4 e a unidade de controle e acionamento 8. O propulsor da bomba 34 é conectado no acoplamento de saída da transmissão 35 pelo meio que garante a transmissão de torque. Na modalidade mostrada, uma mola 36 confere ao acoplamento transmissão de torque entre o motor 34 e o acoplamento de saída da transmissão 35, bem como o deslocamento axial e resistente, para facilitar e garantir uma boa conexão de plugue do módulo da

bomba no propulsor, ou seja, a inserção do eixo dentado do acoplamento de saída da transmissão 35 na cavidade dentada e complementar no acoplamento de entrada da transmissão do módulo da bomba 34. Vantajosamente, a mola 36 apresenta um ajuste axial e rotacional de resistência, para que os dentes da conexão de plugue fiquem alinhados no sentido rotacional e deslizem axialmente até o engate completo. Além ou em substituição à mola, o propulsor da bomba 34 pode compreender um eixo, isto é, estriado, para transmitir torque para o acoplamento de saída da transmissão 35.

[068] A Figura 5 mostra outra variante da invenção. A interface de fixação da bomba 15 é formada, preferivelmente, como um corpo rômbo ou similar com forma alongada e formado integralmente – ou conectado – no estator 54 do motor da bomba 20 e provido de uma superfície configurada para ser entremeada entre as duas folhas da membrana flexível 42 na costura 45 e colada ou soldada (por selagem) hermeticamente nas folhas da membrana flexível 42. O módulo da bomba 4 é montado diretamente na saída 14 da bolsa flexível. O motor da bomba 20 é conectado direta e fluidicamente no volume interior da bolsa flexível pela entrada da bomba 24. O módulo da bomba 4, em algumas aplicações, é preferivelmente soldado no contêiner flexível 2. A soldagem tem como vantagens baixo custo, boa selagem e eliminação de compatibilidade dos materiais expelidos no líquido ou medicamento contido na bolsa, que podem advir, por exemplo, dos materiais de ligação adesiva.

[069] A modalidade de acordo com a figura 5 mostra o módulo da bomba 4 disposto no canto da região limítrofe 44 da bolsa flexível. Entretanto, pode-se montar o módulo da bomba 4 em outra posição ao longo da região limítrofe 44 do contêiner flexível.

[070] O corpo ou superfície em forma de diamante 15 também pode ter qualquer outra forma, ou seja, circular, oval, etc.

[071] A unidade de controle e acionamento 8 compreende a cavidade recebedora do módulo da bomba 60, que também atua como parte do sistema de guia 28. Uma parte do mecanismo de trava removível 26 tem a vantagem de ser disposta na cavidade recebedora da bomba 60 na forma de fechos 72, e a outra parte do mecanismo de trava removível 26, a vantagem de apresentar o estator 54 na forma de fechos complementares. Em uma variante, os fechos podem fazer parte de um mecanismo de baioneta no qual a unidade de controle e acionamento 8 é conectada no módulo da bomba 4 pelo movimento de articulação.

[072] Na modalidade de acordo com a figura 5 a saída da bomba 22 é direcionada de forma perpendicular ao eixo longitudinal do rotor da bomba 52. O eixo longitudinal da cavidade recebedora do módulo da bomba 60 é alinhado com o eixo longitudinal do rotor 52, quando a unidade de controle e acionamento 8 é conectada no módulo da bomba 4.

[073] A unidade de controle e acionamento 8 também compreende uma porção de acoplamento 30 na forma de um gancho preso e engatado em um recorte 74 disposto na região limítrofe 44, preferivelmente na costura 45 do contêiner ou bolsa flexível. O recorte 74 e a porção de acoplamento 30 podem, como na forma acima, fazer parte do mecanismo de trava removível 26.

[074] A Figura 6 mostra o sistema de armazenamento e distribuição de líquido 1 com o módulo da bomba 4 integrado na bolsa flexível 2. A modalidade mostrada na figura 6 não compreende, porém, uma porção de passagem 16 (ver figura 4).

[075] Uma extremidade do módulo da bomba 4 se estende por dentro da bolsa flexível 2. As membranas 42 da bolsa flexível 2 são diretamente soldadas sobre a superfície de apreensão 47 da interface de fixação da bomba 15. O módulo da bomba 4 é disposto centralmente na extremidade inferior

do contêiner flexível 2. Como melhor ilustrado nas figuras 7 e 8, o contêiner flexível 2 compreende as costuras de soldagem 45 que são conectadas para que as bordas das costuras 45 formem quatro porções de canto 78. As porções de canto 78 conferem uma maior estabilidade para a conexão entre a interface de fixação da bomba 15 e o contêiner flexível 2.

[076] A superfície de apreensão 47 é formada no lado externo da porção do colar 84 na interface de fixação da bomba 15. A porção do colar 84 é configurada para se estender até, e em alguns casos, parcialmente por dentro da bolsa flexível 2, para proteger o módulo da bomba 4.

[077] A interface de fixação da bomba 15 pode ser configurada para ser conectada na unidade de controle e acionamento 8, como ilustrado na figura 6.

[078] Como mostrado na figura 6, a interface de fixação da bomba 15 pode ser configurada para receber um compartimento 80, ou algo similar, para proteger o contêiner flexível 2 durante a utilização e o transporte. O compartimento 80 pode ser configurado para ser conectado na interface de fixação da bomba 15 por um ombro circunferencial 82 disposto ao longo da periferia da interface de fixação da bomba 15, melhor ilustrado na figura 7.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de armazenamento e distribuição de líquido, incluindo uma unidade de controle e acionamento reutilizável (8), um contêiner (2), um módulo de bomba (4) fluidicamente conectado no contêiner (2) e um sistema de acoplamento (6) configurado para acoplar de forma removível o módulo da bomba (4) na unidade de controle e acionamento (6), o módulo da bomba compreende um motor de bomba giratório (20) compreendendo um estator (54) e um rotor (52) movível de forma giratória no estator, a saída da bomba (22) e um acoplamento de entrada de transmissão (18) acoplado ao rotor do motor da bomba (20), a unidade de controle e acionamento (8) compreende um propulsor de bomba (34) configurado para engatar de forma mecânica no acoplamento de entrada da transmissão (18) do módulo da bomba (4) quando o módulo da bomba (4) é acoplado à unidade de controle e acionamento (8), em que o contêiner (2) tem a forma de uma bolsa flexível e o módulo da bomba (4) é disposto de forma externa a ela e permanentemente integrado à bolsa flexível, formando nela uma unidade descartável, **caracterizado por** o rotor (52) do motor da bomba rotativa (20) ser ainda axialmente móvel para efetuar a operação de bombeamento e interagir com vedações formadas no estator (54).

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** ser configurado como um dispositivo portátil, a unidade de controle e acionamento (8) compreendendo uma fonte de energia autônoma (38).

3. Sistema de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** o módulo da bomba (4) ser configurado para bombear o líquido contido no contêiner flexível (2) pela saída da bomba (22).

4. Sistema de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** o módulo da bomba (8) ser configurado para bombear o líquido no contêiner flexível (2) pela saída da bomba (22).

5. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado por** o sistema de acoplamento (6) compreender um mecanismo de trava removível (26) e configurado para travar a unidade de controle e acionamento (8) no módulo da bomba (4) quando o módulo dela é acoplado à unidade de controle e acionamento (8).

6. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** o sistema de acoplamento (6) compreender um sistema de guia (28) configurado para alinhar axialmente o acoplamento de saída da transmissão (35) da unidade de controle e acionamento (8) com o acoplamento de entrada da transmissão (18).

7. Sistema de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** o sistema de guia (28) compreender uma cavidade recebedora no módulo da bomba (60).

8. Sistema de acordo com a reivindicação 5, 6 ou 7, **caracterizado por** o acoplamento de saída da transmissão (35) ter a forma de um eixo.

9. Sistema de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado por** o rotor (52) ser preso diretamente no acoplamento de entrada da transmissão (18).

10. Sistema de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado por** o estator (54) ser preso na bolsa flexível por uma interface que prende a bomba integral (15).

11. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, **caracterizado por** o sistema de guia (28) compreender uma porção de trilho (58a) formada na unidade de controle e acionamento (8) e uma porção de trilho complementar (58b) presa na bolsa flexível, as porções de trilho (58a, 58b) interagem entre si durante a conexão da unidade de controle e acionamento (8) no módulo da bomba (4), em que as porções de trilho (58a, 58b) se estendem paralelas ao acoplamento de saída e entrada da transmissão

(18, 35) quando a unidade de controle e acionamento (8) é conectada no módulo da bomba (4)

12. Sistema de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado por** a porção de trilho complementar (58b) e a interface de fixação da bomba (15), pela qual o estator (54) do motor da bomba (20) é preso na bolsa flexível, serem formadas integralmente e presas de forma permanente na bolsa flexível.

13. Sistema de acordo com a reivindicação 11 ou 12, **caracterizado por** a saída da bomba (22) ser axialmente alinhada com o acoplamento de entrada da transmissão (18) e o rotor (52).

14. Sistema de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** a interface que prende a bomba (15) ser conectada diretamente na bolsa, soldando-a entre duas folhas da bolsa flexível, em que a saída da bomba (22) é disposta de forma perpendicular ao eixo longitudinal do rotor (52).

15. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** o módulo da bomba (4) se estender, pelo menos parcialmente, para dentro da bolsa flexível (2).

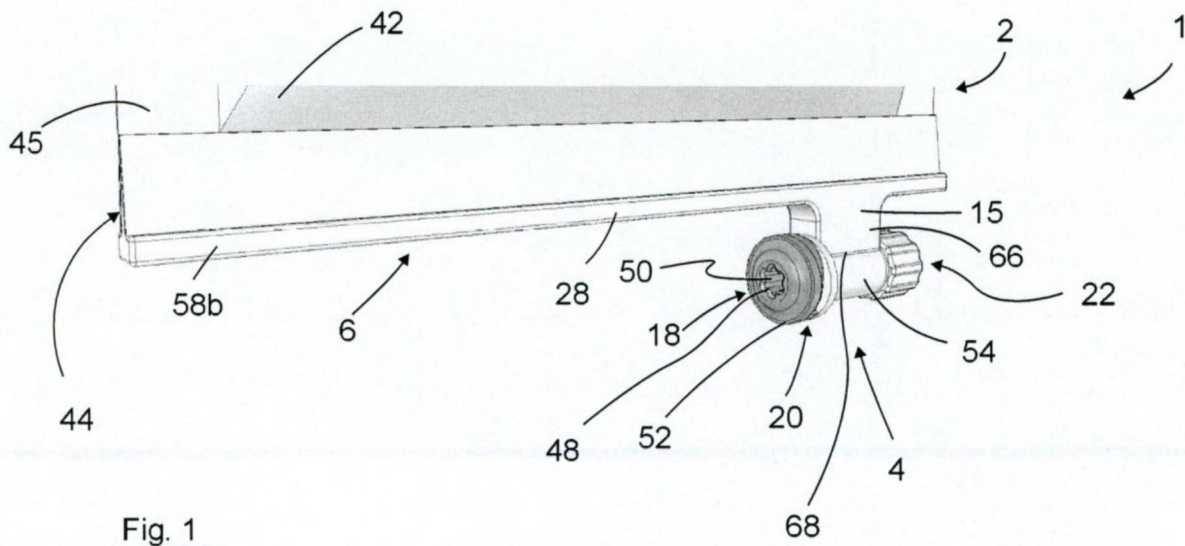


Fig. 1

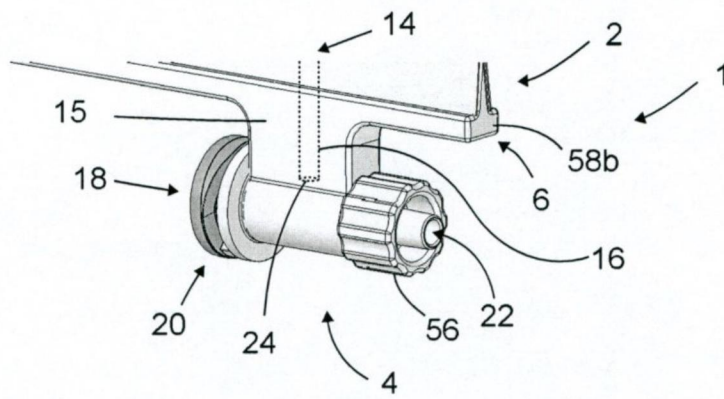


Fig. 2

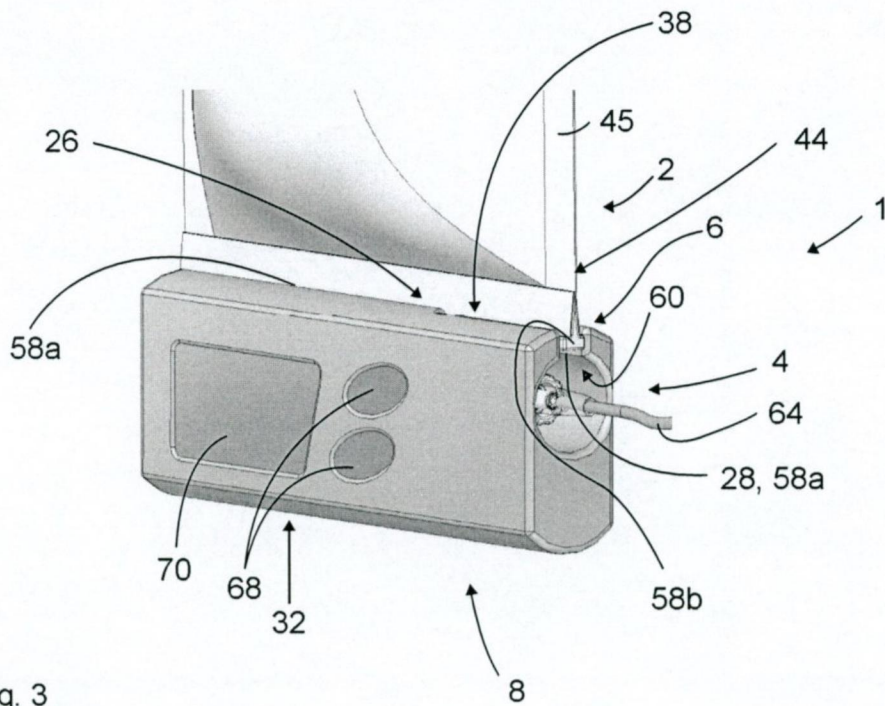


Fig. 3

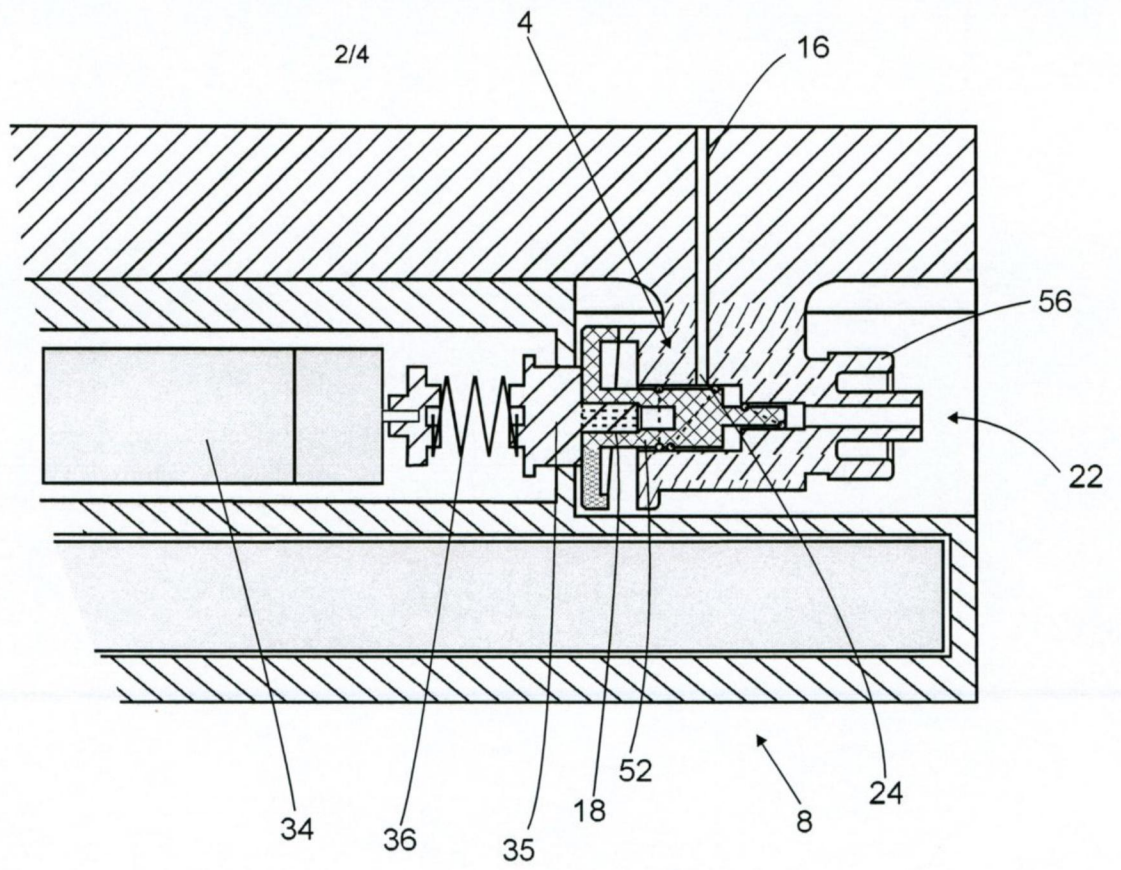


Fig. 4

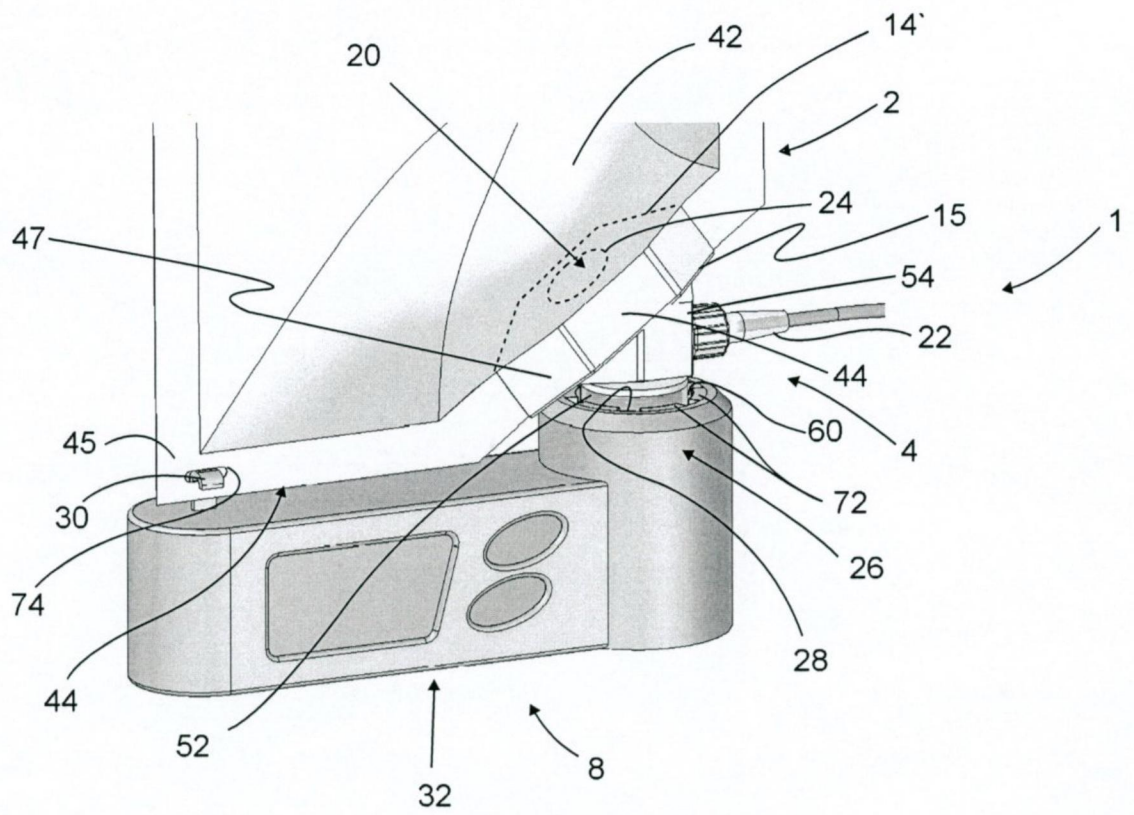


Fig. 5

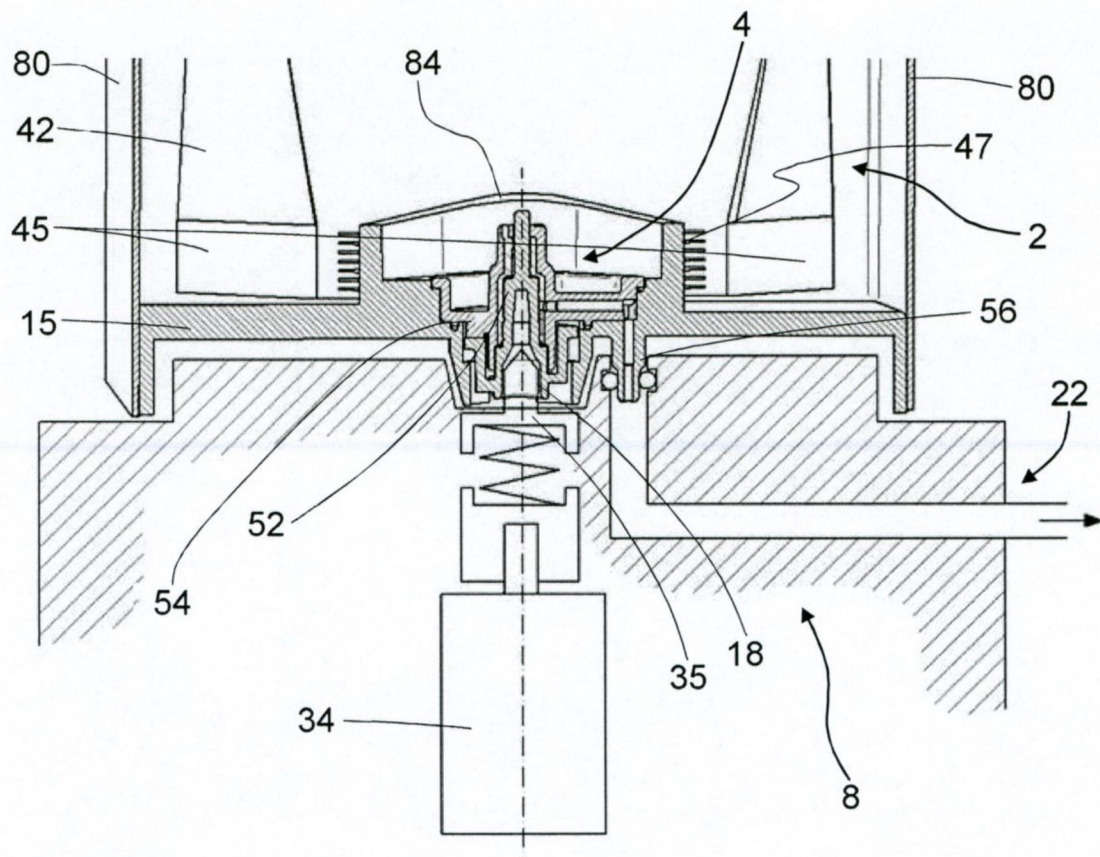


Fig. 6

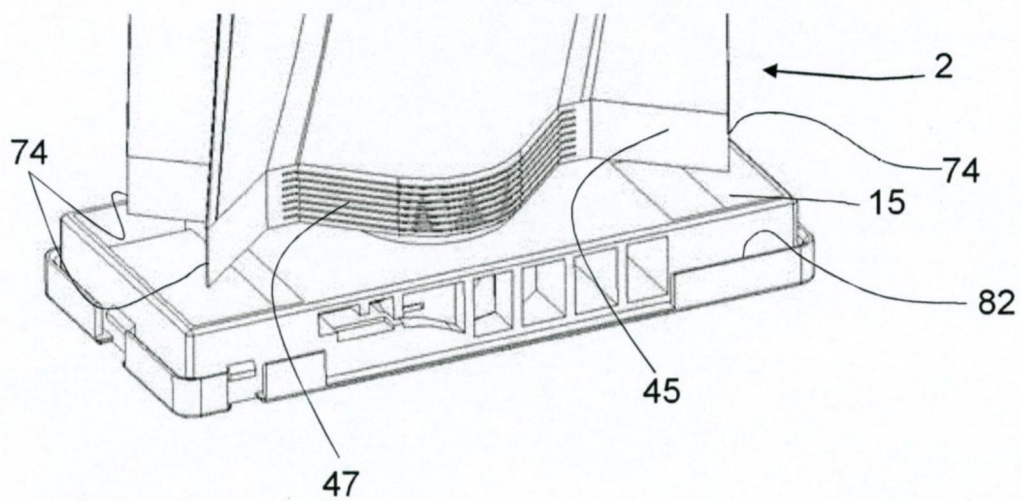


Fig. 7

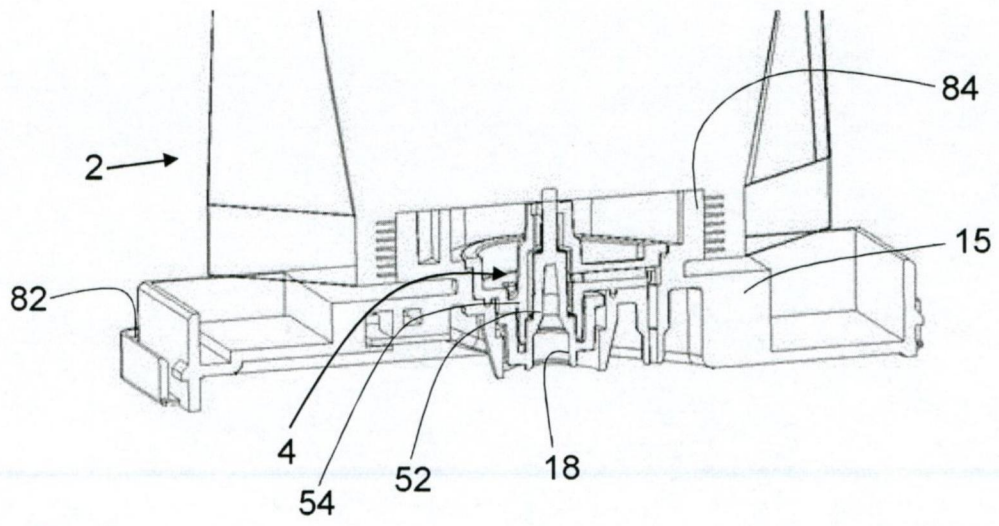


Fig. 8