



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

(11) BR 112012027174-1 B1



(22) Data do Depósito: 20/06/2011

(45) Data de Concessão: 27/10/2020

(54) Título: BOLSA PARA UM CIRCUITO DE UMA INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LÍQUIDO BIOLÓGICO E DISPOSITIVO PARA UMA INSTALAÇÃO PARA TRATAMENTO DE LÍQUIDO BIOLÓGICO POR MEIO DE FILTRAÇÃO TANGENCIAL

(51) Int.Cl.: B01D 61/20; F04B 43/08; F01L 15/00.

(30) Prioridade Unionista: 23/06/2010 FR 1055025.

(73) Titular(es): EMD MILLIPORE CORPORATION.

(72) Inventor(es): JEAN-LOUIS WEISSENBACH; SÉBASTIEN CIROU.

(86) Pedido PCT: PCT IB2011052676 de 20/06/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/161609 de 29/12/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/10/2012

(57) Resumo: BOLSAS PARA UM CIRCUITO DE UMA INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LÍQUIDO BIOLÓGICO A invenção refere-se um uma bolsa compreendendo um primeiro conduto (13C) que se estende longitudinalmente entre um conector de bomba de fluxo (11C) que emerge em um primeiro lado (68) e um conector de filtro tangencial (11M) que emerge em um segundo lado (69); um segundo conduto (13B) que se estende longitudinalmente de um primeiro lado de referido conduto (13C) entre um conector de recipiente de suprimento (11B) que emerge em referido primeiro lado (68), e outro conector de fluxo tangencial (11N) que emerge em referido segundo lado (69); um terceiro conduto (13H) que se estende de um segundo lado de referido conduto (13C), partindo de um conector de recipiente de coleta (11J), até que adentre referido primeiro conduto (13C); e um quarto conduto (13A) que se estende do primeiro lado de referido conduto (13C), partindo de um conector de bomba de transferência (11A), até que adentre referido segundo conduto (13B).

“BOLSA PARA UM CIRCUITO DE UMA INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE LÍQUIDO BIOLÓGICO E DISPOSITIVO PARA UMA INSTALAÇÃO PARA TRATAMENTO DE LÍQUIDO BIOLÓGICO POR MEIO DE FILTRAÇÃO TANGENCIAL”

[0001] A invenção refere-se a uma bolsa para dispositivo de uma instalação de tratamento de líquido biológico, particularmente, mas não exclusivamente, para purificar um líquido biofarmacêutico para se obter produtos, como anticorpos monoclonais, vacinas ou proteínas recombinantes.

[0002] A invenção também se refere a um dispositivo de uma instalação para tratamento de líquido biológico.

[0003] É de conhecimento geral que líquidos biofarmacêuticos são geralmente obtidos por meio de cultura em um biorreator e que eles precisam ser tratados para se obter as características desejadas de pureza, concentração, ausência de vírus, etc.

[0004] A purificação é realizada por meio de uma sucessão de tratamentos, como clarificação, para eliminar os resíduos da cultura no biorreator, e filtração viral seguida, por vezes, de diafiltração e concentração por meio de filtração de fluxo tangencial (TFF, “tangential flow filtration”). Existem outras operações relativas a purificação, como cromatografia (XMO).

[0005] Os tratamentos de purificação são realizados substancialmente por meio de operações de filtração em um circuito que leva a um recipiente para coletar o líquido tratado.

[0006] Diversos tipos de recipientes contendo líquidos podem ser conectados à entrada do circuito, como o recipiente-fonte que contém o produto a ser tratado, mas também os recipientes contendo um líquido de limpeza, como hidróxido de sódio (NaOH), um líquido de enxágue, como água pura para injeções ou um líquido tamponador, como uma solução salina. Adicionalmente ao recipiente para coleta do líquido tratado, vários outros recipientes para coletar líquido de limpeza, de enxágue, ou tamponador, ou para coletar resíduos, podem ser conectados à saída do circuito.

[0007] Em um contexto de produção, os tratamentos de líquidos podem ser realizados sequencialmente, sendo que o recipiente de coleta para o primeiro

tratamento torna-se potencialmente o recipiente-fonte para o tratamento seguinte, e assim por diante até que o último tratamento seja realizado.

[0008] Estes tratamentos são realizados convencionalmente em instalações dedicadas compreendendo tubos de aço inoxidável e outras partes, como tanques ou alojamentos de filtros, que necessitam de operações antes e após o tratamento efetivo, que são relativamente dispendiosos, em particular operações de limpeza após o uso.

[0009] Nos últimos poucos anos, estes tratamentos tem sido realizados alternativamente em instalações em que os componentes em contato com o líquido são componentes de uso único.

[0010] Referidos componentes de uso único têm a vantagem de evitar operações de limpeza, mas, para proporcionar um grau requerido de segurança, a implementação de uma instalação com referidos componentes necessita de operações de seleção, montagem e verificação que são relativamente complexas.

[0011] Este é particularmente o caso quando o número de tubos e outros componentes de circuito (conectores, válvulas, etc.) é elevado e/ou quando a pressão de operação é elevada.

[0012] De acordo com um primeiro aspecto, a invenção refere-se a proporcionar uma bolsa que permite a implementação simples, econômica e vantajosa de tratamentos para líquido biológico.

[0013] Para tanto, a invenção refere-se a uma bolsa para um circuito de uma instalação para tratamento de um líquido biológico por meio de filtração tangencial, compreendendo:

- uma pluralidade de conectores e uma rede para transportar líquido entre referidos conectores, sendo que referida rede de transporte é formada por uma pluralidade de condutos; e

- duas películas flexíveis fixadas uma à outra, sendo que referidos condutos são formados entre as duas películas flexíveis;

- um primeiro conduto que se estende longitudinalmente entre um conector de bomba de fluxo que emerge em um primeiro lado de referida bolsa e um conector

de filtro tangencial que emerge em um segundo lado de referida bolsa que é um lado oposto a referido primeiro lado;

um segundo conduto que se estende longitudinalmente de um primeiro lado de referido conduto entre um conector do recipiente de suprimento que emerge em referido primeiro lado de referida bolsa, e outro conector de filtro tangencial que emerge em referido segundo lado de referida bolsa que é um lado oposto a referido primeiro lado;

um terceiro conduto que se estende de um segundo lado de referido conduto, que é um lado oposto a referido primeiro lado de referido conduto, iniciando em um conector do recipiente de coleta, até que adentre o referido primeiro conduto;

e

um quarto conduto que se estende do primeiro lado do referido conduto, iniciando em um conector de bomba de transferência, até que adentre referido segundo conduto;

com o que referida bolsa é configurada de tal forma que o líquido para tratar passa dentro de referida bolsa via referido quarto conduto, depois passa para um recipiente de suprimento via referido segundo conduto, depois passa até o filtro tangencial por meio da ação de uma bomba de fluxo via referido primeiro conduto, sendo que um primeiro líquido tratado passa do filtro tangencial para o recipiente de suprimento via referido segundo conduto e um segundo líquido tratado que passa do filtro tangencial para um recipiente de coleta via referido primeiro conduto.

[0014] Graças à invenção é possível suprir diretamente o filtro tangencial por meio do primeiro conduto, sendo que, adicionalmente, o primeiro líquido tratado é enviado diretamente de volta do filtro tangencial graças ao segundo conduto.

[0015] Assim, o assim-chamado volume morto de líquido a tratar e de líquido tratado é minimizado na bolsa e, com isto, no circuito.

[0016] Adicionalmente, a bolsa é configurada de forma que a direção longitudinal coincida com a horizontal, de tal forma que o segundo e quarto condutos se encontrem acima do primeiro conduto e o terceiro conduto se encontre abaixo do primeiro conduto.

[0017] Adicionalmente, a bolsa de acordo com a invenção atende plenamente às restrições impostas sobre um circuito em duas dimensões (que impede o cruzamento de condutos), graças ao arranjo do primeiro conduto e segundo conduto que se encontram dispostos em paralelo com espaçamento igual entre seus respectivos conectores opostos.

[0018] No entanto, o primeiro conduto apresenta uma inclinação ligeiramente negativa entre o conector de bomba de fluxo e a junção entre o primeiro conduto e o terceiro conduto, e, adicionalmente, com uma inclinação ligeiramente negativa entre o conector de filtro tangencial e aquela mesma junção, para fluxo de drenagem do segundo líquido processado proveniente do filtro.

[0019] Para ser preciso, nesta direção de fluxo, não há bomba para auxiliar o fluxo, contrariamente ao transporte precedente do líquido a tratar até o filtro.

[0020] De acordo com características particularmente simples, vantajosas e econômicas da bolsa de acordo com a invenção:

- a bolsa compreende um quinto conduto conectado a um conector de bomba de transferência, e um sexto conduto que se estende de um conector de recipiente-fonte até adentrar referido quinto conduto;

- a bolsa compreende pelo menos um sétimo conduto que se estende de um conector de recipiente de tamponador e/ou de limpeza até que adentre o quinto conduto;

- a bolsa compreende um oitavo conduto que se estende entre um conector de filtro de ar e um conector de recipiente de enxágue, sendo que referido quinto conduto adentra referido oitavo conduto; e

- a bolsa compreende pelo menos um nono conduto que se estende entre um conector de filtro tangencial e um conector de recipiente de descarte;

[0021] De acordo com um segundo aspecto, a invenção também se refere a um dispositivo para uma instalação para tratamento de líquido biológico por meio de filtração tangencial, que compreende um circuito compreendendo:

- uma bolsa dotada de uma pluralidade de conectores e uma rede para transportar líquido entre referidos conectores, sendo que referida rede de transporte

é formada por uma pluralidade de condutos, sendo que a bolsa compreende adicionalmente duas películas flexíveis fixadas uma à outra, sendo que referidos condutos são formados entre referidas películas flexíveis;

- uma prensa compreendendo uma primeira capa e uma segunda capa montada sobre referida primeira capa, sendo que referida primeira capa e segunda capa cooperam com referida bolsa para formar os condutos de referida rede de transporte entre referidas películas flexíveis, por meio de pinçagem de referida bolsa entre referida primeira capa e referida segunda capa; e

- uma pluralidade de válvulas;

um primeiro conduto que se estende longitudinalmente entre um conector de bomba de fluxo que emerge em um primeiro lado de referida bolsa e um conector de filtro tangencial que emerge em um segundo lado de referida bolsa que é um lado oposto a referido primeiro lado;

um segundo conduto que se estende longitudinalmente de um primeiro lado de referido conduto entre um conector do recipiente de suprimento que emerge em referido primeiro lado de referida bolsa, e outro conector de filtro tangencial que emerge em referido segundo lado de referida bolsa que é um lado oposto a referido primeiro lado;

um terceiro conduto que se estende de um segundo lado de referido conduto, que é um lado oposto a referido primeiro lado de referido conduto, iniciando em um conector do recipiente de coleta, até que adentre o referido primeiro conduto; e

um quarto conduto que se estende do primeiro lado do referido conduto de um conector de bomba de transferência até que adentre referido segundo conduto;

pelo menos uma primeira válvula que se encontra situada em referido conduto, pelo menos uma segunda válvula que se encontra situada em referido segundo conduto, uma terceira válvula que se encontra situada em referido terceiro conduto, e uma quarta válvula que se encontra situada em referido quarto conduto.

[0022] Graças à invenção, o dispositivo para a instalação de tratamento é particularmente vantajoso porque permite realizar o tratamento por meio de filtração

tangencial (por meio da abertura e do fechamento de válvulas, permitindo ou impedindo com isso o fluxo de líquido nos condutos) simplesmente e com menos espaço ocupado.

[0023] Adicionalmente, dependendo dos tratamentos realizados, a instalação para tratamento de líquido biológico compreende, adicionalmente ao dispositivo de acordo com a invenção, um ou mais outros dispositivos, por exemplo, justapostos contra o dispositivo de acordo com a invenção.

[0024] Este outro dispositivo ou estes outros dispositivos é ou são dotados com os componentes de tratamento das imediações como mencionado acima formados em particular por uma ou mais bombas, por exemplo, do tipo peristáltico, e/ou por meio de um recipiente-fonte contendo o produto a tratar e/ou por meio de um recipiente de coleta de líquido tratado, sendo que estes componentes de tratamento das imediações são conectados à bolsa, diretamente ou não.

[0025] De acordo com particularmente características simples, vantajosas e econômicas do dispositivo de acordo com a invenção:

- a bolsa compreende um quinto conduto conectado a um conector de bomba de transferência, e um sexto conduto que se estende de um conector de recipiente-fonte até que adentre o quinto conduto, e o dispositivo compreende uma quinta válvula situada em referido quinto conduto e uma sexta válvula situada em referido sexto conduto;

- a bolsa compreende pelo menos um sétimo conduto que se estende de um conector de recipiente de tamponador e/ou de limpeza até que adentre o quinto conduto, e o dispositivo compreende pelo menos uma sétima válvula situada em referido sétimo conduto;

- a bolsa compreende um oitavo conduto que se estende entre um conector de filtro de ar e um conector de recipiente de enxágue, sendo que referido quinto conduto adentra referido oitavo conduto, e o dispositivo compreende pelo menos uma oitava válvula situada em referido oitavo conduto;

- a bolsa compreende pelo menos um nono conduto que se estende entre um conector de filtro tangencial e um conector de recipiente de descarte, e o

dispositivo compreende pelo menos uma nona válvula situada em referido nono conduto; e

- o dispositivo compreende um sensor de pressão situado em pelo menos um referido conduto.

[0026] A revelação da invenção será prosseguida agora com a descrição de concretizações, dadas abaixo como exemplo ilustrativo e não-limitante, com referência aos desenhos anexos, em que:

- A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo da instalação para tratamento de líquida por meio de filtração tangencial;

- A Figura 2 é uma vista lateral do dispositivo;

- A Figura 3 é uma vista posterior de uma primeira capa do dispositivo, com um painel posterior removido;

- Figuras 4 e 5 são vistas em seção transversal do dispositivo, respectivamente com uma válvula aberta e com uma válvula fechada;

- A Figura 6 é uma vista frontal da primeira capa, sobre a qual se encontra montada uma bolsa para o tratamento de líquida por meio de filtração tangencial.

- A Figura 7 é uma vista frontal da bolsa em isolamento; e

- A Figura 8 é uma vista diagramática do circuito de uma instalação para tratamento de líquido por meio de filtração tangencial;

[0027] As Figuras 1 e 2 ilustram um dispositivo 1 para uma instalação para tratamento de líquido biológico por meio de filtração tangencial.

[0028] O dispositivo 1 tem forma geral de paralelepípedo.

[0029] Este dispositivo 1 compreende uma base 2 apresentando uma primeira face lateral 3, uma segunda face lateral 4 que é uma face oposta à primeira face lateral 3, uma face frontal 5 que encontra a primeira e segunda faces laterais 3 e 4, e uma face posterior 6 que é uma face oposta à face frontal 5 e que encontra a primeira e segunda faces laterais 3 e 4.

[0030] O dispositivo 1 compreende adicionalmente um circuito 8 dotado com uma prensa 9 e uma bolsa 10, que compreende uma pluralidade de conectores 11 (de 11 A a 11 P nas Figuras 6 e 7) para líquido e uma rede 12 para transportar líquido entre

estes conectores 11 incluindo condutos 13 (de 13A a 13K nas Figuras 6 e 7), como se verá mais detalhadamente adiante.

[0031] A prensa 9 compreende duas capas 16 e 17, cada uma formada de um bloco sólido de material rígido.

[0032] Aqui, as capas 16 e 17 são de polioximetileno (POM), também denominado acetato, e cada uma tem uma forma geral de paralelepípedo.

[0033] A capa 16 encontra-se montada na face frontal 5 da base 2.

[0034] O dispositivo 1 compreende adicionalmente uma porta 20 articulada à base 2.

[0035] A capa 17 é montada naquela porta 20.

[0036] O dispositivo 1 apresenta uma posição de porta fechada em que a porta 20 é fechada e cobre a capa 16 (Figura 2), e outra posição em que a bolsa 10 é suportada apenas pela capa 16 (Figura 1).

[0037] Nesta outra posição, a capa 17 encontra-se distante da capa 16. Na posição de porta fechada, a bolsa 10 é inserida entre as duas capas 16 e 17.

[0038] O dispositivo 1 é dotado, no fundo, de um gabinete fechado 46 destinado a receber um ou mais tanques (representados diagramaticamente na Figura 6) compreendendo uma bolsa, sendo que referidos tanques formam, por exemplo, um recipiente para coletar líquidos tratados ou um recipiente de descarte como se verá mais adiante.

[0039] Este gabinete 46 é fechado por um painel deslizante 7 disposto na face frontal 5 do dispositivo 1, sendo que referido painel 7 é adaptado para ser movido em translação descendente, depois no sentido da parte posterior do dispositivo 1 (ver as setas na Figura 1) de forma a se inserir e remover os tanques.

[0040] Um painel de controle 14 encontra-se disposto no topo da face frontal 5 do dispositivo 1.

[0041] Este painel de controle 14 é dotado de uma interface de toque gráfica 15 que permite verificar e controlar o processo de tratamento de líquido biológico.

[0042] Este painel de controle 14 encontra-se, portanto, disposto a uma altura que permite que um usuário possa usá-lo.

[0043] Para facilitar a sua movimentação, o dispositivo 1 encontra-se em forma de um carrinho montado sobre quatro rodízios 18 (dos quais três podem ser vistos na Figura 1), sendo que dois rodízios encontram-se situados sob a face frontal do dispositivo 5 que compreende[m] um freio 19, e sendo que o dispositivo 1 apresenta adicionalmente dois alças 21 em lados opostos respectivos da face frontal 5, nas imediações das respectivas faces laterais 3 e 4.

[0044] O dispositivo 1 compreende um chassi inclinado 25 em sua face frontal 5.

[0045] Em cada um de seus lados esquerdo e direito, o chassi 25 compreende duas garras de engate em forma de L superpostas 26 que emerge do lado respectivo e se estendem para cima.

[0046] Uma placa de suporte 27 é fixada ao lado direito do chassi 25, entre as duas garras de engate 26.

[0047] Esta placa de suporte 27 encontra-se disposta na vizinhança imediata sob a garra de engate 26 situada mais alto no lado direito, de modo a deixar livre acesso à garra de engate 26 situada mais baixo naquele mesmo lado direito.

[0048] A placa de suporte 27 compreende duas cabeças de fixação 28 sobre as quais uma plataforma (não mostrada) é adaptada para ser fixada de modo a apresentar sobre si o filtro tangencial necessário para o tratamento do líquido biológico.

[0049] A base 2 do dispositivo 1 compreende adicionalmente dispositivos 29 que, com dispositivos complementares 40 da porta 20, permitem o posicionamento e o travamento daquela porta 20 na posição de porta fechada.

[0050] Há três dos dispositivos 29, que se encontram situados nos cantos do chassi 25, respectivamente no alto à direita, fundo à direita, e fundo à esquerda.

[0051] Estes dispositivos 29 compreendem, cada um, um corpo, um ombro anular (não mostrado), uma cabeça conectada àquele ombro anular, sendo que aquela cabeça tem a forma de um tubo cônico e é dotada internamente de uma haste 30 com uma ponta cônica. O corpo compreende uma câmara pneumática, um êmbolo que é ligado mecanicamente à haste 30 com uma ponta cônica, sendo que referida haste 30 é adaptada para estender-se dentro da cabeça.

[0052] A porta 20 compreende uma moldura 35 apresentando um perfil geralmente retangular.

[0053] A moldura 35 compreende quatro lados e três dispositivos complementares 40 adaptados para cooperar com os dispositivos 29 da base 2, sendo que referidos dispositivos complementares 40 encontram-se situados respectivamente no canto superior esquerdo, inferior esquerdo, e inferior direito.

[0054] Estes dispositivos complementares 40 são dotados de uma primeira porção cilíndrica e uma segunda porção cilíndrica que é ôca e conectada à primeira porção por meio de um ombro. Esta segunda porção tem diâmetro menor do que o diâmetro da primeira porção primeira porção. Adicionalmente, a segunda porção é dotada de três orifícios na superfície exterior.

[0055] Estes dispositivos complementares 40 compreendem adicionalmente três bolas (não mostradas), cada uma capaz de projetar-se da segunda porção ao passar através de um orifício respectivo.

[0056] Na posição de porta fechada, cada segunda porção de um dispositivo complementar 40 respectivo da porta 20 é inserida em uma cabeça respectiva de um respectivo dispositivo 29 da base 2.

[0057] Os dispositivos 29 e dispositivos complementares 40 formam, em pares, um sistema de pino de trava de bola dotado de um cilindro pneumático do tipo de ação dupla com uma mola (não mostrada), apresentando uma posição estendida e uma posição retraída, sendo que sua operação é bem conhecida.

[0058] A haste 30 do dispositivo 29 é adaptada para ser introduzida na segunda porção cilíndrica ôca quando o cilindro [pneumático] se encontra em sua posição estendida.

[0059] Nesta posição do cilindro [pneumático], a haste 30 empurra as bolas até que cada uma delas passe através de um orifício, desta forma bloqueando o movimento da porta 20 relativamente à base 2.

[0060] O dispositivo 1 compreende adicionalmente um sistema de dobradiças por meio do qual a porta 20 é articulada à base 2.

[0061] Este sistema de dobradiças é dotado de uma única dobradiça 42

compreendendo uma primeira porção de dobradiça 43 fixada no canto superior direito da moldura 35 da porta 20, e uma segunda porção de dobradiça (não mostrada) fixada à face lateral 3 da base 2 do dispositivo 1.

[0062] Na parte superior da segunda porção de dobradiça uma mola mecânica (não mostrada) é arranjada com um batente de plástico para facilitar a abertura e o fechamento da porta 20.

[0063] O dispositivo também inclui um sensor de posição (não mostrado) para verificar e fornecer segurança para a abertura e o fechamento da porta 20, mediante detecção da posição de porta fechada e da outra posição.

[0064] Um sistema pneumático (não mostrado) também é arranjado sobre a parte superior da segunda porção de dobradiça de modo a suprir um sistema (não mostrado) para travar a capa 17 e que se encontra situada na porta 20.

[0065] Na posição de porta fechada, o eixo rotacional em torno do qual pivota primeira porção de dobradiça 43 da porta 20 é deslocado relativamente a uma superfície de partida formada entre as capas 16 e 17 quando elas pinçam a bolsa 10 entre si.

[0066] Este deslocamento axial no sentido da frente do dispositivo 1 permite que se formem espaços laterais entre a porta 20 e a base 2 no perímetro exterior da porta 20 (Figura 2).

[0067] Assim, o acesso aos conectores 11 da bolsa 10 é muito facilitado.

[0068] A capa 17 possui uma superfície de referência 80, que é plana aqui, e uma pluralidade de canais de modelagem 81 embutidos naquela superfície de referência 80. Esta capa 17 tem um primeiro lado 82 e um segundo lado 83 que é um lado oposto ao primeiro lado 82, um terceiro lado 84 e um quarto lado 85 que é um lado oposto ao terceiro lado 84, sendo que cada um destes terceiro e quarto lados 84 e 85 encontra os primeiro e segundo lados 82 e 83.

[0069] Em seu quarto lado 85, a capa 17 é dotada de três orifícios de posicionamento 86 para posicionar a bolsa 10, que se encontram dispostos voltados para orifícios de posicionamento 73 da bolsa 10 na posição de porta fechada, com [a] bolsa 10 pinçada entre as capas 16 e 17.

[0070] Adicionalmente, a capa 17 é dotada de dois outros orifícios de posicionamento 87 para posicionar a porta 20 na posição de porta fechada, um dos quais situado no primeiro lado 82 da capa 17, e outra na outra extremidade, no sentido do fundo da capa 17.

[0071] Estes dois orifícios de posicionamento 87 são arrançados de modo a estarem voltados para orifícios de posicionamento 77 da bolsa 10 na posição de porta fechada, com a bolsa 10 pinçada entre as capas 16 e 17.

[0072] Em uma zona central, a capa 17 compreende adicionalmente dois orifícios de travamento 88 com diâmetro maior do que o dos orifícios de posicionamento 86 e 87 daquela capa 17, sendo que referidos orifícios de travamento 88 servem para o travamento conjunto das capas 16 e 17.

[0073] Estes dois orifícios de travamento 88 encontram-se situados nos locais onde há a maior parte dos canais 81 que servem para a formação dos condutos 13, porque é nestes locais que a força de pressão é a maior durante o tratamento. Os orifícios de travamento 88 são, portanto, pelo menos parcialmente envolvidos por canais 81.

[0074] Estes orifícios de travamento 88 são arrançados de modo a estarem voltados para orifícios de travamento 75 da bolsa 10 na posição de porta fechada, com a bolsa 10 pinçada entre as capas 16 e 17.

[0075] A capa 16 tem uma superfície de referência plana 95 e canais de modelagem 96 embutidos relativamente à superfície de referência 95 (Figura 4), cada um voltado para um canal de modelagem correspondente 81.

[0076] De uma maneira geral, as superfícies 80 e 95 apresentam dimensões semelhantes e a disposição dos canais de modelagem 96 é a imagem-espelho do conjunto dos canais de modelagem 81.

[0077] Os canais de modelagem 81 e 96 têm seção transversal semi-elíptica.

[0078] As superfícies 80 e 95 podem ser aplicadas uma contra a outra com os canais 81 e 96 em confrontação mútua para delimitar uma rede de cavidades que são, cada uma, geralmente tubulares.

[0079] A capa 16 tem um primeiro lado 145 e um segundo lado 146 que é um lado

oposto ao primeiro lado 145, um terceiro lado 147 e um quarto lado 148 que é um lado oposto ao terceiro lado 147, sendo que cada um de referidos terceiro e quarto lados 147 e 148 encontram os primeiro e segundo lados 145 e 146 (Figura 6).

[0080] A capa 16 apresenta adicionalmente, nas paredes laterais opostas 98 e 99, pinos 100 adaptados para se conectarem, graças a um movimento de translação vertical do topo para o fundo quando a capa 16 está contra o chassi 25, nas garras de engate 26 dispostas naquele chassi 25.

[0081] Adicionalmente, naquelas mesmas paredes laterais opostas 98 e 99, a capa 16 apresenta hastes 101 para manipular a capa 16.

[0082] Esta manipulação é realizada pelo usuário do dispositivo 1, ou com o auxílio de um guincho, que pode ser, por exemplo, elétrico.

[0083] Graças à inclinação e ao peso da capa 16, e graças à conexão dos pinos 100 nas garras de engate 26, a capa 16 é fixada de maneira segura ao chassi 25.

[0084] Sobre sua superfície de referência plana 95, a capa 16 apresenta adicionalmente uma porção reentrante 102 que é estendida para baixo por meio de uma superfície inclinada 103, sendo que referida inclinação é direcionada para dentro do dispositivo 1.

[0085] Esta superfície inclinada 103 permite oferecer acesso ao gabinete 46 compreendendo os recipientes.

[0086] Em uma face inferior 97, a capa 16 compreende adicionalmente um canal 104 com forma de ralo invertido que emerge na superfície inclinada 103 (Figura 1).

[0087] Este canal 104 serve como um dispositivo à prova de falha na instalação da capa 16 no chassi 25 da base 2, de modo que a superfície de referência 95 possa ser girada para dentro.

[0088] A capa 16 compreende adicionalmente, no local de seu quarto lado 148, três pinos de engate 106, dos quais dois encontram-se dispostos nos respectivos lados opostos da capa 16, sendo que o terceiro encontra-se disposto substancialmente no centro do quarto lado 148 da capa 16, com aqueles três pinos 106 espaçados homogeneamente um do outro.

[0089] Estes pinos 106 são adaptados para passarem através dos orifícios de

posicionamento 73 da bolsa 10 para a suspensão desta última na capa 16.

[0090] Adicionalmente, a extremidade distal destes mesmos pinos de engate 106 é adaptada para ser inserida nos orifícios de posicionamento 86 da capa 17 na posição de porta fechada.

[0091] A capa 16 compreende dois pinos de posicionamento 107 para posicionar a porta 20, um dos quais se encontra posicionado no quarto lado 148 da capa 16 próximo de um pino de engate 106 situado no alto à esquerda daquela capa 16, o outro pino de posicionamento 107 situado na outra extremidade, ou seja no fundo da capa 16, entre dois canais de modelagem 96 no local do terceiro lado 147.

[0092] Estes pinos de posicionamento 107 são adaptados para passarem através dos orifícios 77 da bolsa 10, e a extremidade distal destes pinos de posicionamento 107 é adaptada para ser inserida nos orifícios de posicionamento 87 da capa 17.

[0093] A capa 16 compreende adicionalmente dois orifícios de travamento 108 que se encontram situados nos locais em que há a maior parte dos canais 96 que serve para a formação dos condutos 13, porque é nestes locais que a força de pressão é a maior durante o tratamento. Os orifícios de travamento 108 são, portanto, pelo menos parcialmente envolvidos por canais 96.

[0094] Estes orifícios de travamento 108 são arrançados de modo a estarem voltados para os orifícios de passagem para travamento 75 da bolsa 10 quando esta se encontra disposta na capa 16, e também a estarem voltados para os correspondentes orifícios de travamento 88 da capa 17 na posição de porta fechada.

[0095] Os orifícios de travamento 108 da capa 16 são passados através dos pinos de travamento de bolas 110 para o travamento mútuo das capas 16 e 17 quando a porta 20 se encontra em sua posição fechada, e para a pinçagem da bolsa 10 no circuito 8.

[0096] Cada pino de travamento de bolas 110 compreende um corpo conectado à capa 16, e um ombro anular dotado de uma face transversal e conectado a uma cabeça (que não são mostrados). O corpo compreende uma câmara pneumática e a êmbolo, sendo que o êmbolo é conectado mecanicamente a uma haste com uma ponta cônica (não mostrada). Esta haste estende-se na cabeça do pino 110 e três

bolas 119 (Figura 6) são arranjada de modo a serem capazes de projetar-se da cabeça passando através de orifícios formados naquela cabeça. O pino 110 é similar a um cilindro [pneumático] do tipo de ação dupla e apresenta uma posição estendida e uma posição retraída.

[0097] A cabeça de cada pino 110 passa através do orifício de travamento correspondente da capa 16, sendo que esta cabeça também passa através do orifício de travamento correspondente 75 da bolsa, e esta cabeça emerge por fim em um orifício de travamento correspondente 88 da capa 17 na posição de porta fechada.

[0098] Quando uma primeira porção da câmara pneumática do pino 110 é colocada sob pressão, o êmbolo age sobre isso. Quando o êmbolo atinge o final de seu percurso, as bolas 119 encontram-se em posição estendida, isto quer dizer que elas se projetam da cabeça para se estenderem no interior do orifício de travamento 88 da capa 17.

[0099] Os orifícios de travamento 88 são configurados para que, quando as bolas 119 são estendidas, as capas 16 e 17 permaneçam travadas seguramente.

[0100] Quando uma segunda porção da câmara pneumática do pino 110 é colocada sob pressão, esta segunda porção é oposta à primeira porção, o êmbolo é premido no sentido da outra ponta da posição de trajeto. Quando aquela posição é atingida, as bolas 119 encontram-se em posição retraída, ou seja elas retornam à cabeça.

[0101] Adicionalmente às capas 16 e 17, o dispositivo 1 compreende, aqui instalados na parte posterior da capa 16, instrumentos requeridos para o tratamento do líquido biológico ilustrado na Figura 3.

[0102] Ilustram-se válvulas de pinçagem de 125A a 125N (Figura 3) compreendendo atuadores 221 (Figuras 4 e 5) para pinçar um conduto 13 de modo a impedir ou permitir a passagem de líquido naquele conduto 13, e sensores de pressão de 126A a 126D.

[0103] Ilustra-se também um distribuidor pneumático 128 e meios para verificação e controle para realizar vários tratamentos daquele líquido, sendo que referidos meios são formados, por exemplo, por uma unidade de verificação e comando 127.

[0104] No exemplo ilustrado nas Figuras 4 e 5, os atuadores 221 compreendem, cada um, um corpo 223 fixado à capa 16 e um dedo pinçador móvel 224 apresentando uma posição retraída quando a válvula 125 se encontra na posição aberta e [em] uma posição estendida quando a válvula 125 se encontra em posição fechada.

[0105] O corpo 223 compreende uma câmara pneumática 226, um êmbolo 227 e uma acomodação 228 dotada de uma mola 229 acomodada na capa, com a mola 229 envolvendo uma haste que liga o êmbolo 227 e o dedo 224.

[0106] A câmara pneumática 226, quando se encontra sob pressão, força o êmbolo 227 contra a mola 229. Quando o êmbolo 227 se encontra no final de seu ciclo, o dedo 224 encontra-se em posição retraída (Figuras 4).

[0107] Quando a câmara pneumática 226 se encontra sob pressão atmosférica, a mola 229 força o êmbolo 227 no sentido da outra posição de fim de ciclo.

[0108] Quando esta última é atingida, o dedo móvel 224 encontra-se em posição estendida (Figura 5).

[0109] Em sua extremidade distal, o dedo móvel 224 é modelado como o perfil do canal de modelagem 81 da capa 17.

[0110] Na posição estendida, o dedo móvel 224 projeta-se para dentro de um dos canais 81.

[0111] A válvula 125 compreende adicionalmente, em confrontação com o dedo móvel 224, uma almofada elasticamente comprimível 231, sendo que referida almofada 231 faz parte de uma placa local individual 230 de silicone moldada em uma só peça (ver também a Figura 1).

[0112] Esta almofada 231 apresenta uma primeira face 232 mais próxima do dedo móvel 224 e uma segunda face 233 mais próxima do tubo a pinçar 13.

[0113] A segunda face 233 da almofada 231 é côncava e delimita localmente o canal de modelagem 96 da capa 16.

[0114] Cada atuador 221 permite que um tubo 13 seja pinçado entre seu dedo móvel 224 e capa 17, de forma a permitir ou impedir a passagem do líquido no local.

[0115] Para pinçar o tubo 13, a válvula 125 passa de sua posição aberta (Figura 4) em que o dedo móvel 224 se encontra em uma posição retraída em que não pinça

o tubo 13, para sua posição fechada (Figura 5) em que o dedo móvel 224 se encontra em uma posição estendida em que pinça o tubo 13.

[0116] O dedo 224, no momento em que é estendido, empurra a almofada 231 no sentido do canal de modelagem 81 da capa 17.

[0117] Assim, a almofada 231 passa de uma configuração de descanso em que sua segunda face 233 é côncava e delimita localmente o canal de modelagem 96 da capa 16 do tubo 13 a pinçar, para uma configuração de pinçamento em que sua segunda face 233 é convexa, com o tubo 13 e a almofada 231 sanduichada entre o canal de modelagem 81 da capa 17 do tubo a pinçar 13 e o dedo pinçador móvel 224.

[0118] Adicionalmente, cada sensor 126A-D é fixado à capa 16 em confrontação com um canal 96, com a extremidade distal do sensor 126 emergindo naquela do canal 96, sem efetivamente ter que tocar o fluido (não mostrado).

[0119] Referidos sensores de pressão medem a pressão via a superfície exterior da bolsa 10.

[0120] A capa 16 compreende adicionalmente, aqui instalado por trás da capa 16, um conector fêmea 130 que permite fornecer energia às válvulas 125A-N, sensores 126A-D o distribuidor 128 e a unidade de verificação e controle 127, que são integrados naquela capa 16 (Figura 3).

[0121] O suprimento é, portanto, elétrico (para potência e controle) e pneumático.

[0122] Este conector fêmea 130 encontra-se situado no fundo à direita da capa 16 (visto por trás).

[0123] Quando a parte posterior da capa 16 é coberta por um painel posterior (não mostrado), só é possível o acesso ao conector fêmea 130.

[0124] Um conector macho (não mostrado) disposto sobre a base 2 do dispositivo 1 pode ser conectada ao conector fêmea 130 do circuito 8.

[0125] A bolsa 10 compreende duas películas flexíveis 65 e 66 conectadas entre si por meio de uma vedação que delimita um contorno fechado (Figuras 4 e 7), e os conectores 11 da rede de transporte 12.

[0126] Assim, cada uma das películas 65 e 66 é uma película PureFlex™ do requerente.

[0127] Isto é uma película co-extrudada compreendendo quatro camadas, respectivamente, do interior para o exterior, uma camada de polietileno de ultra baixa densidade (ULDPE) formando o material para contato com um líquido, um copolímero de etileno e álcool de vinila (EVOH) formando uma barreira para gases, uma camada de copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA) e uma camada de polietileno de ultra baixa densidade (ULDPE) formando as camadas exteriores.

[0128] A vedação é um cordão de solda formado na periferia das películas 65 e 66 no local dos condutos 13.

[0129] Os condutos 13 (de 13A a 13K nas Figuras 6 e 7) são formados na passagem de um líquido.

[0130] O contorno fechado da bolsa 10 forma uma zona de tratamento de líquido 67 (Figura 7), em que se estendem os condutos 13A-K.

[0131] O contorno fechado apresenta um primeiro lado 68, um segundo lado 69 que é um lado oposto ao primeiro 68, um terceiro lado 70 que encontra os primeiro e segundo lados 68 e 69 e um quarto lado 71 que é um lado oposto ao terceiro lado 70 e que encontra os primeiro e segundo lados 68 e 69. Os conectores de 11A a 11P da rede de transporte 12 emergem dentro e fora dos primeiro, segundo, e terceiro lados 68, 69, e 70, como se pode observar mais particularmente na Figura 7.

[0132] As dimensões da bolsa 10 correspondem àquelas das superfícies das capas 16 e 17.

[0133] A bolsa 10 é proporcionada para pinçagem pelas capas 16 e 17 com uma das faces da bolsa 10 em contato com a face da capa 16, e com a outra face da bolsa 10 estando em contato com uma face da capa 17.

[0134] Em seu quarto lado 71, a bolsa 10 compreende adicionalmente os três orifícios passantes 73 para posicionamento que foram referidos acima.

[0135] Estes orifícios de posicionamento 73 são alinhados e espaçados regularmente, sendo que dois dos orifícios 73 encontram-se situados sobre lados opostos respectivos do quarto lado 71 da bolsa 10, e o outro orifício 73 encontra-se situado no centro do quarto lado 71 da bolsa 10.

[0136] Estes orifícios de posicionamento 73 servem para o posicionamento da

bolsa 10 sobre a capa 16.

[0137] A bolsa 10 compreende adicionalmente, em sua zona de tratamento 67, os dois orifícios passantes 75 referidos acima para travamento das capas 16 e 17 entre si, sendo que estes orifícios de travamento 75 apresentam um diâmetro maior do que os orifícios de posicionamento 73.

[0138] Estes orifícios de travamento 75 são situados na zona de tratamento 67 nos locais em que há a maior quantidade de condutos 13, porque é nestes locais em que a força de pressão é a maior durante o tratamento. Os orifícios de travamento 75 são, portanto, pelo menos parcialmente envolvidos por condutos 13.

[0139] A bolsa 10 compreende adicionalmente dois outros orifícios de posicionamento 77 referidos acima que servem para o posicionamento da porta 20 na posição de porta fechada do dispositivo.

[0140] Um dos orifícios de posicionamento 77 encontra-se situado no quarto lado 71 da bolsa 10 nas imediações do orifício de posicionamento 73 situado no topo à esquerda da bolsa 10, e o outro orifício de posicionamento 77 encontra-se situado no extremo oposto, ou seja no sentido do fundo da bolsa 10, na zona de tratamento 67.

[0141] Uma descrição mais detalhada será dada agora com relação aos condutos de 13A a 13K e os conectores de 11A a 11P da bolsa 10, e também às válvulas de 125A a 125N e aos sensores de 126A a 126D que são integrados na capa 16 e aos componentes das imediações que cooperam com os condutos de 13A a 13K e aos conectores de 11A a 11P, com referência às figuras 6 e 7.

[0142] Os componentes de tratamento das imediações são formados em particular por bombas de tipo diafragma, por vários recipientes e por outros instrumentos de medição, como se verá abaixo.

[0143] Estes componentes de tratamento das imediações são representados aqui diagramaticamente e colocados contra e conectados à bolsa 10, que é montada na capa 16 (Figura 6), ou apenas à bolsa 10 (Figura 7), mas, na realidade, estes componentes encontram-se dispostos sobre um ou mais outros dispositivos, por exemplo, colocados contra o dispositivo 1.

[0144] De maneira vantajosa, estes outros dispositivos são carrinhos como o

dispositivo 1.

[0145] Evidentemente, as conexões que serão descritas abaixo podem ser formadas antes de se fixar a bolsa 10 por suspensão na capa 16, sem obstrução subsequente, ou seja, no momento de suspender aquela bolsa na capa 16, por meio do sistema de dobradiças, ou após a suspensão daquela bolsa 10.

[0146] Em seu primeiro lado 68, a bolsa 10 compreende um conector 11B ligado a um conduto 13B que se estende horizontalmente através de todo o comprimento da bolsa 10 partindo do conector 11B até o segundo lado 69 da bolsa 10 onde é conjugado a um conector 11N.

[0147] O conector 11B é conectado a um recipiente de suprimento 400 e o conector 11N é conectado a um filtro tangencial 401.

[0148] Em seu primeiro lado 68, a bolsa 10 compreende adicionalmente, acima do conector 11B, um conector 11A ligado a um conduto 13A que compreende uma primeira seção que se estende horizontalmente partindo daquele conector 11A, depois uma segunda seção dobrada e, finalmente, uma terceira seção que se estende verticalmente para baixo até adentrar o conduto 13B, da maneira de um conector de ramificação em forma de T.

[0149] O conector 11 A é conectado a uma bomba de transferência 403.

[0150] Ainda em seu primeiro lado 68, a bolsa compreende, sob o conector 11B, um conector 11C ligado a um conduto 13C que se estende substancialmente horizontalmente através de todo o comprimento da bolsa 10 partindo do conector 11C até o segundo lado 69 da bolsa 10 onde aquele conduto 13C é conjugado a um conector 11M.

[0151] O conector 11C é conectado a uma bomba de fluxo 404 e o conector 11M é conectado ao filtro tangencial 401.

[0152] Vantajosamente, o fluxo do produto entre a bomba de fluxo 404 e o filtro tangencial 401 é feito em uma seção substancialmente reta, diretamente, e sobre o comprimento da bolsa. Em outras palavras, o comprimento da bolsa compreendendo o produto é muito curto.

[0153] Sob o conector 11C, a bolsa 10 também compreende um conector 11D

ligado a um conduto 13D que apresenta uma primeira seção que se estende horizontalmente sobre mais de metade do comprimento da bolsa 10, uma segunda seção dobrada e uma terceira seção que se estende verticalmente para baixo até o terceiro lado 70 da bolsa 10 em que a terceira seção é conjugada a um conector 11I.

[0154] O conector 11D é conectado a um filtro de ar e o conector 11I é conectado a um recipiente 409 para líquido de enxágue.

[0155] A bolsa 10 compreende adicionalmente, ainda em seu primeiro lado 68, sob o conector 11D, um conector 11E ligado a um conduto 13K que se estende horizontalmente sobre mais de metade do comprimento da bolsa 10 desde o conector 11E até que este adentre a terceira seção do conduto 13D que se estende verticalmente para baixo até o conector 11I.

[0156] O conector 11E é conectado a uma bomba de transferência 403, sendo que referida bomba de transferência 403 é conectada via uma seção de transferência 500 ao conector 11A da bolsa 10.

[0157] Em seu terceiro lado 70 (o fundo da bolsa 10) a bolsa 10 compreende um conector 11F ligado a um conduto 13E que se estende verticalmente para cima desde o conector 11F até que este adentre o conduto 13K que se estende horizontalmente.

[0158] O conector 11F é conectado a um recipiente de produto fonte.

[0159] Em seu terceiro lado 70, a bolsa 10 compreende adicionalmente um conector 11G ligado a um conduto 13F que se estende verticalmente para cima desde o conector 11G até que este adentre o conduto 13K.

[0160] O conector 11G é conectado a um recipiente 407 de produto tamponador. Ainda em seu lado 70, a bolsa 10 compreende um conector 11H ligado a um conduto 13G que se estende verticalmente para cima desde o conector 11H até que este adentre o conduto 13K.

[0161] O conector 11H é conectado a um recipiente 408 para líquido de limpeza.

[0162] Os conectores 11F, 11C e 11H encontram-se situados entre o canto inferior esquerdo da bolsa 10 e o conector 11I descrito acima.

[0163] Após este conector 11I (ou seja, entre este conector e o canto inferior direito da bolsa 10), a bolsa 10 compreende um conector 11J ligado a um conduto

13H que se estende verticalmente para cima desde o conector 11J até que este adentre o conduto 13C da maneira de um conector de ramificação em forma de T.

[0164] O conector 11J é conectado a um recipiente de coleta 410 para líquido tratado.

[0165] Deve-se observar, assim, que o conduto 13C tem duas seções, uma que se estende entre o conector 11C e a interseção com o conduto 13H, e a outra que se estende entre os conectores 11M e a interseção com o conduto 13H.

[0166] Cada seção deste conduto 13C é substancialmente horizontal, contudo, com uma inclinação respectivamente para longe do conector 11C, 11M até a interseção com o conduto 13H, da ordem de alguns poucos graus (por exemplo, de 2 a 3°).

[0167] Ainda em seu terceiro lado 70, a bolsa 10 compreende um conector 11K ligado a um conduto 131 que apresenta uma primeira seção que se estende verticalmente para cima do conector 11K, uma segunda seção dobrada no sentido do segundo lado 69 da bolsa 10, e uma terceira seção que se estende substancialmente horizontalmente desde a segunda seção dobrada até o segundo lado 69 da bolsa 10 em que o conduto 13I é conjugado a um conector 11L.

[0168] O conector 11K é conectado a um recipiente de descarte 411 e o conector 11L é conectado ao filtro tangencial 401.

[0169] Este conector 11L encontra-se situado adicionalmente sob o conector 11M descrito acima, que se encontra situado sob o conector 11N também descrito acima.

[0170] Em seu segundo lado 69, acima do conector 11N, a bolsa 10 compreende um conector 11O conjugado a um conduto 13J que apresenta uma primeira seção que se estende substancialmente horizontalmente desde o conector 11O no sentido do primeiro lado 68 da bolsa 10 (com uma inclinação ligeiramente positiva), uma segunda seção dobrada para cima, uma terceira seção que se estende verticalmente para cima, uma quarta seção dobrada no sentido do segundo lado 69 da bolsa 10, e uma quinta seção que se estende substancialmente horizontalmente a partir da terceira seção dobrada até o segundo lado 69 da bolsa em que o conduto 13J é conjugado a um conector 11P (com uma inclinação ligeiramente positiva).

[0171] A quinta seção do conduto 13J compreende, nas proximidades da terceira seção dobrada, um pescoço.

[0172] O conector 11O é conectado ao filtro tangencial 401 e o conector 11P é conectado a um recipiente de descarte 412.

[0173] A capa 16 compreende um sensor de pressão 126A na primeira porção do conduto 13A e um sensor de pressão 126B no conector 11N do conduto 13B.

[0174] A capa 16 compreende adicionalmente uma válvula 125A e um tamponador elástico 231A situado na terceira seção vertical do conduto 13A e uma válvula 125B e um tamponador 231 B no conduto 13B entre o conector 11B e a interseção entre os conectores 13A e 13B, e uma válvula 125C e um tamponador elástico 231C no conduto 13B entre aquela interseção e o sensor de pressão 126B.

[0175] A capa 16 compreende uma válvula 125D e um tamponador elástico 231D no conduto 13C nas imediações da interseção daquele conduto 13C com o conduto 13H, entre o conector 11C e aquela interseção. Naquele mesmo conduto 13C, entre a interseção e o conector 11M a capa compreende uma válvula 125E e um tamponador elástico 231 E.

[0176] Adicionalmente, a capa 16 compreende um sensor de pressão 126C no conduto 13C entre a válvula 125D associada com o tamponador 231 D e o conector 11C.

[0177] Esta capa 16 compreende adicionalmente a válvula 125F e um tamponador elástico 231F no conduto 13H nas imediações da interseção entre aquele conduto 13H e o conduto 13C.

[0178] A capa 16 também compreende uma válvula 125G e um tamponador elástico 231G na terceira seção do conduto 13D, imediatamente após a segunda seção dobrada, e antes do local daquela terceira seção em que o conduto 13K entra.

[0179] A capa 16 compreende adicionalmente a válvula 125H e um tamponador elástico 231H no conduto 13K entre o local daquele conduto 13K em que o conduto 13E entra e o local daquele conduto 13K em que o conduto 13F entra.

[0180] A capa 16 compreende uma válvula 125I e um tamponador elástico 231I no conduto 13E.

[0181] A capa 16 compreende uma válvula 125J e um tamponador elástico 231J no conduto 13F.

[0182] A capa 16 compreende uma válvula 125K e um tamponador elástico 231K no conduto 13G.

[0183] A capa 16 compreende uma válvula 125L e um tamponador elástico 231L na terceira seção do conduto 13D, mas contrário à válvula 125G e o tamponador elástico 231G, esta válvula 125K e este tamponador 231K encontram-se situados entre o conector 11I e o local da terceira seção do conduto 13D em que o conduto 13K entra.

[0184] A capa 16 compreende adicionalmente uma válvula 125M e um tamponador elástico 231M na terceira seção do conduto 13I, ou seja entre a segunda seção dobrada e o conector 11L.

[0185] A capa 16 compreende finalmente uma válvula 125N e um tamponador elástico 231N na terceira seção (que é vertical) do conduto 13J, e também um sensor de pressão 126D situado na primeira seção daquele conduto 13J, imediatamente antes da segunda seção que é dobrada.

[0186] Cada conector de 11A a 11P apresenta uma seção transversal semi-elíptica e é dotado de um conduto longitudinal 90 sobre o qual estão formadas duas paredes anulares 91 e 92 definindo entre si uma porção tubular 93, sendo que a parede anular 91 é justaposta contra as películas 65 e 66 da bolsa 10 e sendo que a parede anular 92 é deslocada relativamente a suas películas 65 e 66 no sentido da extremidade do conduto 90 em que um tubo é conectado para sua conexão a um componente nas imediações.

[0187] As películas 65 e 66 da bolsa 10 são vedadas em torno da porção tubular 93 de cada conector 11 em um colar 94.

[0188] Uma descrição será apresentada agora detalhando mais o circuito para processamento de líquido por meio de filtração tangencial, com referência à Figura 8, com os componentes nas imediações.

[0189] A Figura 8 mostra diagramaticamente o circuito 8 proporcionado pela prensa 9 e bolsa 10. Neste circuito as válvulas de 125A a 125K são formadas

respectivamente por um atuador 221, e pela porção da capa 17 contra a qual o conduto 13 pressiona quando é pinçado pelo dedo 224.

[0190] O líquido a ser tratado encontra-se inicialmente em uma bolsa fonte 406, enchida com líquido do biorreator ou do tratamento precedente. Esta bolsa fonte 406 é conectável via um conector macho 506 ao conduto de transferência 13E que se estende entre um conector fêmea 11F e outro conector fêmea 11E, sendo que aquele conduto de transferência 13E é conectável via seu conector fêmea 11E, a uma seção de transferência, que é conectável ao conduto de transferência 13A que se estende entre seu conector fêmea 11A a um primeiro orifício 323a de um conector de ramificação em forma de T 323 (formado pelo cruzamento dos condutos 13B e 13C).

[0191] Esta seção de transferência compreende condutos flexíveis descartáveis, uma bomba de transferência 403 para fazer o líquido circular (aqui uma bomba peristáltica) e duas válvulas 125A e 125I.

[0192] O termo "conduto" precisa ser compreendido no presente documento como sendo uma porção de tubulação que conecta dois elementos do circuito, sendo possível que esta porção compreenda igualmente um tubo único ou, ao contrário, vários tubos, possivelmente apresentando diâmetros diferentes, conectados em série por meio de um conector simples (não desempenhando qualquer outro papel aqui) ou conector sofisticado (por exemplo, um conector descartável para um sensor de pressão (ou para um sensor de outro valor físico-químico)).

[0193] A bomba 403 é atravessada por um conduto (de um primeiro ponto de entrada/saída 703 até um segundo ponto de entrada/saída 603) de tal forma que o conduto pode ser comprimido pela bomba 403.

[0194] A válvula 125A é implantada no conduto 13A próximo do conector de ramificação 323 de forma a permitir ou impedir o fluxo de líquido no condutor.

[0195] A seção de transferência também compreende um conector para o sensor de pressão 126A.

[0196] A válvula 125I é implantada no tubo 13E próximo do conector fêmea 11F.

[0197] O operador tem a possibilidade de ligar outras bolsas 407, 408, 409 e um filtro 405 a um conduto de transferência 13K que encontra o conduto 13E, via os

respectivos conectores machos 507, 508, 509 e 505 que podem conectar-se nos respectivos conectores fêmeas 11G, 11H, 11I e 11D.

[0198] Estas bolsas 407, 408 e 409 contém respectivamente um líquido tamponador (solução salina), um líquido de limpeza (hidróxido de sódio) e um líquido de enxágue (água) para controlar o estado de limpeza do circuito ou para empurrar o líquido tratado no sentido dos componentes que realizam o tratamento ou no sentido do recipiente de coleta, e o filtro é um filtro de ar.

[0199] O conduto 13B tem duas seções, uma das quais é para enchimento (entre o conector 11A e a interseção do conduto 13B e o conduto 13A) e o outro é para filtração (entre o conector 11N e a interseção do conduto 13B e o conduto 13A), cujas seções se estendem respectivamente de um segundo orifício 323b e um terceiro orifício 323c do conector de ramificação 323.

[0200] A seção de enchimento que encontra um orifício de entrada/saída 500 do recipiente de suprimento flexível descartável 400 compreende uma válvula 125B implantada nas imediações do conector de ramificação 323 (também descartável).

[0201] Uma barra de agitação 420 atuada por um impulsor eletromagnético 425 encontra-se disposta no recipiente 400 para tornar homogêneo o líquido ali mantido.

[0202] O conduto 13C tem duas seções, uma das quais forma uma seção de filtração que conjuga um primeiro orifício 360a de um conector de ramificação em forma de T 360, e compreende um conector para o sensor de pressão 126C, duas válvulas de isolamento 125D e 125E e o conector tangencial 401, e o outra uma seção de suprimento.

[0203] O conduto 13B liga o terceiro orifício 323c do conector de ramificação 323 a um primeiro orifício de entrada/saída do filtro 401 via o conector 11N.

[0204] O conduto 51 liga um segundo orifício de entrada/saída do filtro 401 ao primeiro orifício 360a do conector de ramificação 360 via o conector 11M.

[0205] A medição feita pelo sensor de pressão 126B torna possível conhecer o estado funcional do filtro tangencial 401.

[0206] A válvula 125C é implantada no conduto 13B próxima do conector de ramificação 323, enquanto que a válvula 125E é implantada no conduto 13C próxima

do conector de ramificação 360.

[0207] Uma seção de suprimento e uma seção de coleta respectivamente estendem-se de um segundo orifício 360b e de um terceiro orifício 360c do conector de ramificação 360.

[0208] A seção de suprimento conjuga-se a um orifício de saída 600 do recipiente de suprimento 400. Ela compreende um conduto flexível descartável, uma bomba de fluxo 404 para fazer o líquido fluir (aqui, uma bomba peristáltica), uma válvula 125D implantada no conduto 13C próxima do conector de ramificação 360, e um conector para o sensor de pressão 126C inserido em série no conduto 13C.

[0209] A seção de suprimento tem uma porção 704 que atravessa a bomba 404 (de um ponto de entrada 504 para um ponto de saída 604) de tal modo que pode ser comprimido pela bomba.

[0210] A seção de suprimento compreende adicionalmente uma seção do conduto 13C situada entre a válvula 125D e o conector 11C conectada à bomba de fluxo 404.

[0211] A seção de coleta encontra o conector fêmea 11 J. Ela compreende apenas o conduto 13H e a válvula de isolamento 125F implantada no conduto 13H próxima do conector de ramificação 360.

[0212] Dependendo das operações realizadas, o conector 11J pode ser conectado, ou a um conector macho 511 de um recipiente de descarte 411, ou ao conector macho 510 de um recipiente de coleta 410.

[0213] O circuito de tratamento por filtração tangencial também compreende dois condutos 13J e 131 para transportar o filtrado que se estendem respectivamente desde os pontos de saída do filtro 401 via os respectivos conectores 11O e 11L da bolsa 10, sendo que os condutos 13J e 131 são conectados via os respectivos conectores 11P e 11K aos respectivos conectores machos 512 e 511 dos respectivos recipientes de coleta 412 e 411. É possível interpor um medidor de fluxo (não mostrado) de tal forma a poder determinar o volume e a taxa de fluxo do filtrado recuperado na saída do filtro 401.

[0214] As respectivas válvulas 125N e 125M são implantadas respectivamente nos condutos respectivos 13J e 131, próximo do filtro 401, e um conector para o

sensor de pressão 126D é implantado no conduto 13J, entre a válvula 125N e o filtro 401.

[0215] A medição realizada pelo sensor de pressão 126D, em conjunto com a medição feita pelo sensor de pressão 126B, permite verificar precisamente o estado funcional do filtro tangencial 401.

[0216] A operação deste circuito será descrita agora.

[0217] As válvulas 125C, 125 e 125F são fechadas para impedir qualquer fluxo de líquido nas seções de filtração e coleta, as outras válvulas estando abertas.

[0218] A bolsa fonte 406 é conjugada à seção de transferência por meio de conexão do conector macho 506 ao conector fêmea 11F e por meio de conexão do conector macho 503 ao conector fêmea 11E.

[0219] O líquido a tratar é sugado em seguida da bolsa fonte 406 por meio da bomba de transferência 403 e é transportado ao recipiente de suprimento 400 via a seção de transferência 13A e seção de enchimento 13B.

[0220] Após a transferência completa do líquido a tratar para o interior do circuito, a bolsa 407 contendo o líquido tamponador é conectada via o conector 507 ao conector 11G. Este líquido tamponador é então introduzida na seção de transferência 13A graças à bomba de transferência 403 de modo a empurrar o líquido a tratar no sentido do conduto 13B de tal modo que todo aquele líquido pode ser filtrado e recuperado. O conduto 13A é isolado em seguida do conduto 13B por meio de fechamento da válvula 125A.

[0221] Uma vez realizada a transferência, as válvulas 125E e 125D são abertas, o líquido a tratar é feito fluir por meio da atuação da bomba de fluxo 404, no sub-circuito formado pela seção de suprimento. Após a passagem do líquido no filtro tangencial 401, o material retido retorna ao recipiente de suprimento 400 enquanto que o filtrado é evacuado via os condutos 13J e 131 para ser coletado nos recipientes de descarte 411 e 412.

[0222] A operação de fazer o líquido a tratar fluir para o interior do filtro 401 é prosseguida até o líquido atingir a concentração desejada.

[0223] A coleta do líquido filtrado é então realizada em duas sub-etapas

sucessivas.

[0224] A primeira sub-etapa consiste de recuperar o líquido filtrado contido na seção de filtração formado por uma seção do conduto 13B e no filtro 401.

[0225] Para isto, a válvula 125B é fechada enquanto que a válvula 125A é aberta de modo a colocar as seções de transferência e filtração em comunicação, e isolar as mesmas da seção de enchimento formada pela outra seção do conduto 13B.

[0226] Em paralelo, a válvula 125D é fechada enquanto que as válvulas 125F e 125E são abertas de modo a colocar em comunicação a seção de filtração formada por uma seção do conduto 13B e a seção de coleta formada pelo conduto 13H, e para isolar as mesmas da seção de suprimento.

[0227] O conector fêmea 11J é conectado ao conector macho 510 do recipiente de coleta 410.

[0228] Em seguida transporta-se líquido tamponador para a seção de transferência (conduto 13A) por meio da bomba de transferência 403 de modo a transferir, via a seção de coleta (conduto 13H), o líquido tamponador, e, com isto, o restante do líquido filtrado contido na seção de filtração (porção do conduto 13B e conduto 13C) e no filtro 401 para o recipiente de coleta 410.

[0229] A segunda sub-etapa consiste de coletar o líquido filtrado contido nas seções de enchimento (porção do conduto 13B) e de suprimento (conduto 13C), e no recipiente de suprimento 400.

[0230] Para tanto, a válvula 125C é fechada enquanto que a válvula 125B é aberta de modo a colocar em comunicação as seções de transferência (conduto 13A) e de enchimento (porção do conduto 13B), e isolar as mesmas da seção de filtração (outra porção do conduto 13B e conduto 13C).

[0231] Em paralelo, a válvula 125E é fechada, enquanto que a válvula 125D é aberta de modo a colocar em comunicação as seções de suprimento (seção do conduto 13C) e coleta (conduto 13H) seções, e isolar as mesmas da seção de filtração (outra seção do conduto 13B e outra seção do conduto 13C).

[0232] Líquido tamponador é transportado em seguida para o interior da seção de transferência (conduto 13A) por meio da bomba de transferência 403 de modo a

transferir o líquido filtrado contido na seção de enchimento (outra seção do conduto 13B) para o interior do recipiente de suprimento 400.

[0233] A bomba de fluxo 404 permite então que líquido seja trazido do recipiente 400 para o recipiente de coleta 410, via as seções de suprimento e de coleta.

[0234] Em uma variante não ilustrada, as bombas são do tipo diafragma, ao invés de peristálticas.

[0235] Em uma variante não ilustrada, as dimensões da bolsa 10 não coincidem com aquelas das superfícies das capas 16 e 17, sendo maiores ou menores.

[0236] Deve-se observar mais geralmente que a invenção não se limita aos exemplos descritos e representados.

REIVINDICAÇÕES

1. Bolsa para um circuito de uma instalação para tratamento de um líquido biológico por meio de filtração tangencial, caracterizada pelo fato de que compreende:

- uma pluralidade de conectores (11A-11P) e uma rede (12) para transportar líquido entre os referidos conectores (11A-11P), sendo que a referida rede de transporte (12) é formada por uma pluralidade de condutos (13A-13K); e

- duas películas flexíveis (65, 66) fixadas uma à outra, sendo que os referidos condutos (13A-13K) são formados entre as duas referidas películas flexíveis (65, 66);

um primeiro conduto (13C) que se estende longitudinalmente entre um conector de bomba de fluxo (11C) que emerge em um primeiro lado (68) da referida bolsa e um conector de filtro tangencial (11M) que emerge em um segundo lado (69) da referida bolsa que é um lado oposto ao referido primeiro lado (68);

um segundo conduto (13B) que se estende longitudinalmente de um primeiro lado do referido conduto (13C) entre um conector de recipiente de suprimento (11B) que emerge no referido primeiro lado (68) da referida bolsa, e outro conector de filtro tangencial (11N) que emerge no referido segundo lado (69) da referida bolsa que é um lado oposto ao referido primeiro lado (68);

um terceiro conduto (13H) que se estende de um segundo lado do referido conduto (13C), que é um lado oposto ao referido primeiro lado do referido conduto (13C), partindo de um conector de recipiente de coleta (11J), até que adentre o referido primeiro conduto (13C); e

um quarto conduto (13A) que se estende do primeiro lado do referido conduto (13C), partindo de um conector de bomba de transferência (11A), até que adentre o referido segundo conduto (13B);

pelo que a referida bolsa é configurada de modo que o líquido a ser tratado passe dentro da referida bolsa (10) via o referido quarto conduto (13A), depois passe para um recipiente de suprimento via o referido segundo conduto (13B), depois passe até o filtro tangencial por meio da ação de uma bomba de fluxo

via o referido primeiro conduto (13C), sendo que um primeiro líquido tratado passa do filtro tangencial para o recipiente de suprimento via o referido segundo conduto (13B) e um segundo líquido tratado passa do filtro tangencial para um recipiente de coleta via o referido primeiro conduto (13C).

2. Bolsa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende um quinto conduto (13K) conectado a um conector de bomba de transferência (11E), e um sexto conduto (13E) que se estende de um conector de recipiente fonte (11F) até que adentre o quinto conduto (13K).

3. Bolsa de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos um sétimo conduto (13F, 13G) que se estende de um conector de recipiente de tamponador e/ou de limpeza (11G, 11H) até que adentre o quinto conduto (13K).

4. Bolsa de acordo com uma das reivindicações 2 e 3, caracterizada pelo fato de que compreende um oitavo conduto (13D) que se estende entre um conector de filtro de ar (11D) e um conector de recipiente de enxágue (11I), sendo que o referido quinto conduto (13K) adentra o referido oitavo conduto (13D).

5. Bolsa de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos um nono conduto (13I, 13J) que se estende entre um conector de filtro tangencial (11L, 11O) e um conector de recipiente de descarte (11K, 11P).

6. Dispositivo para uma instalação para tratamento de líquido biológico por meio de filtração tangencial, caracterizado pelo fato de que compreende um circuito (8) compreendendo:

- uma bolsa (10), tal como definido na reivindicação 1, dotada de uma pluralidade de conectores (11A-11P) e uma rede (12) para transportar líquido entre os referidos conectores (11A-11P), sendo que a referida rede de transporte (12) é formada por uma pluralidade de condutos (13A-13K), a bolsa (10) compreendendo adicionalmente duas películas flexíveis (65, 66) fixadas uma à outra, sendo que os referidos condutos (13A-13K) são formados entre as referidas películas flexíveis (65, 66);

- uma prensa (9) compreendendo uma primeira capa (16) e uma segunda capa (17) montada sobre a referida primeira capa (16), sendo que a referida primeira capa (16) e a referida segunda capa (17) cooperam com a referida bolsa (10) para formar os condutos (13A-13K) da referida rede de transporte (12) entre as referidas películas flexíveis (65, 66), por meio de pinçagem da referida bolsa (10) entre a referida primeira capa (16) e a referida segunda capa (17); e

- uma pluralidade de válvulas (125A-N);

um primeiro conduto (13C) que se estende longitudinalmente entre um conector de bomba de fluxo (11C) que emerge em um primeiro lado (68) da referida bolsa e um conector de filtro tangencial (11M) que emerge em um segundo lado (69) da referida bolsa que é um lado oposto ao referido primeiro lado (68);

um segundo conduto (13B) que se estende longitudinalmente de um primeiro lado do referido conduto (13C) entre um conector de recipiente de suprimento (11B) que emerge no referido primeiro lado (68) da referida bolsa, e outro conector de filtro tangencial (11 N) que emerge no referido segundo lado (69) da referida bolsa que é um lado oposto ao referido primeiro lado (68);

um terceiro conduto (13H) que se estende de um segundo lado do referido conduto (13C), que é um lado oposto ao referido primeiro lado do referido conduto (13C), partindo de um conector de recipiente de coleta (11J), até que adentre o referido primeiro conduto (13C);

um quarto conduto (13A) que se estende do primeiro lado do referido conduto (13C), partindo de um conector de bomba de transferência (11A), até que adentre o referido segundo conduto (13B); e

pelo menos uma primeira válvula (125D, 125E) que se encontra situada no referido primeiro conduto (13C), pelo menos uma segunda válvula (125B, 125C) que se encontra situada no referido segundo conduto (13B), uma terceira válvula (125F) que se encontra situada no referido terceiro conduto (13H), e uma quarta válvula (125A) que se encontra situada no referido quarto conduto (13A).

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a bolsa (10) compreende um quinto conduto (13K) conectado a um conector de

bomba de transferência (11E), e um sexto conduto (13E) que se estende de um conector de recipiente fonte (11F) até que adentre o referido quinto conduto (13K), e o dispositivo compreende uma quinta válvula (125H) situada no referido quinto conduto (13K) e uma sexta válvula (125I) situada no referido sexto conduto (13E).

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a bolsa (10) compreende pelo menos um sétimo conduto (13F, 13G) que se estende de um conector de recipiente de tamponador e/ou de limpeza (11G, 11H) até que adentre o referido quinto conduto (13K), e o dispositivo compreende pelo menos uma sétima válvula (125J, 125K) situada no referido sétimo conduto (13F, 13G).

9. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 7 e 8, caracterizado pelo fato de que a bolsa compreende um oitavo conduto (13D) que se estende entre um conector de filtro de ar (11D) e um conector de recipiente de enxágue (11I), sendo que o referido quinto conduto (13K) adentra o referido oitavo conduto (13D), e o dispositivo compreende pelo menos uma oitava válvula (125G, 125L) situada no referido oitavo conduto (13D).

10. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, caracterizado pelo fato de que a bolsa compreende pelo menos um nono conduto (13I, 13J) que se estende entre um conector de filtro tangencial (11L, 11O) e um conector de recipiente de descarte (11K, 11P), e o dispositivo compreende pelo menos uma nona válvula (125M, 125N) situada no referido nono conduto (13I, 13J).

11. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, caracterizado pelo fato de que compreende um sensor de pressão (126A-D) situado em pelo menos um referido conduto (13A, 13B, 13C, 13J).

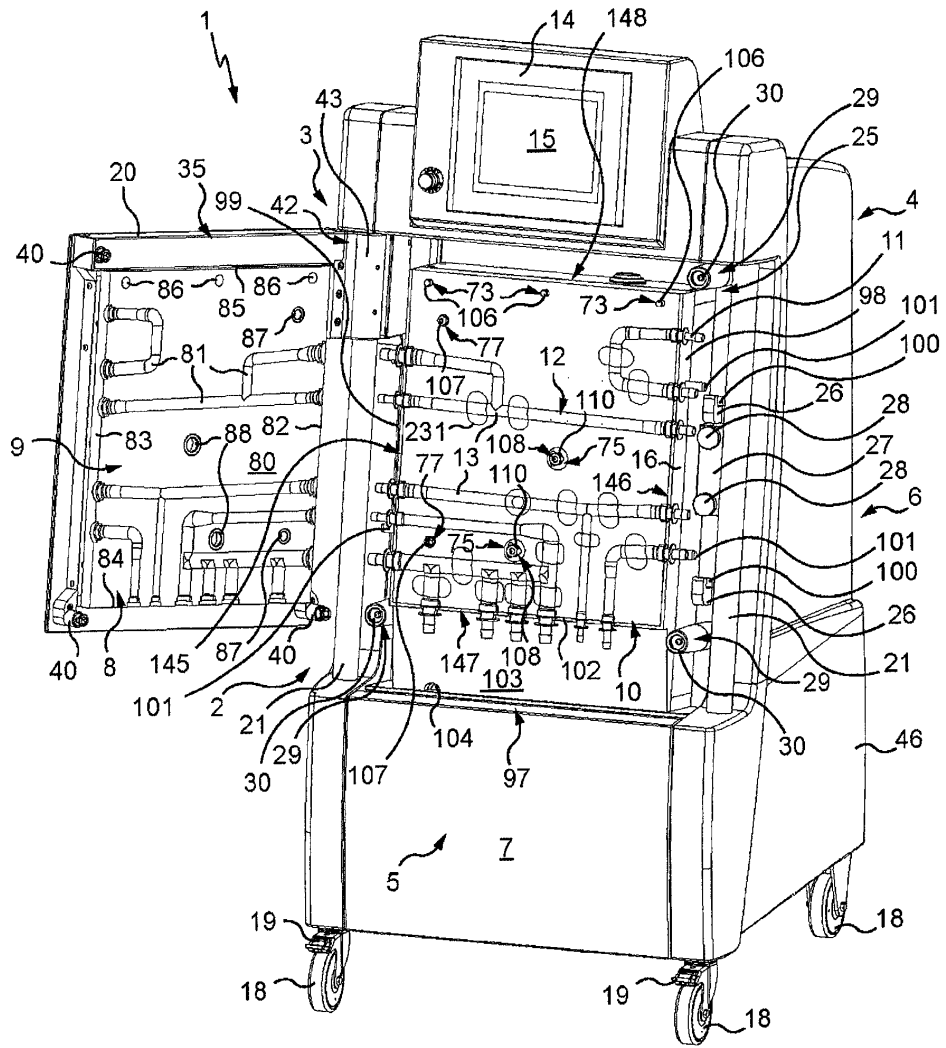


Fig. 1

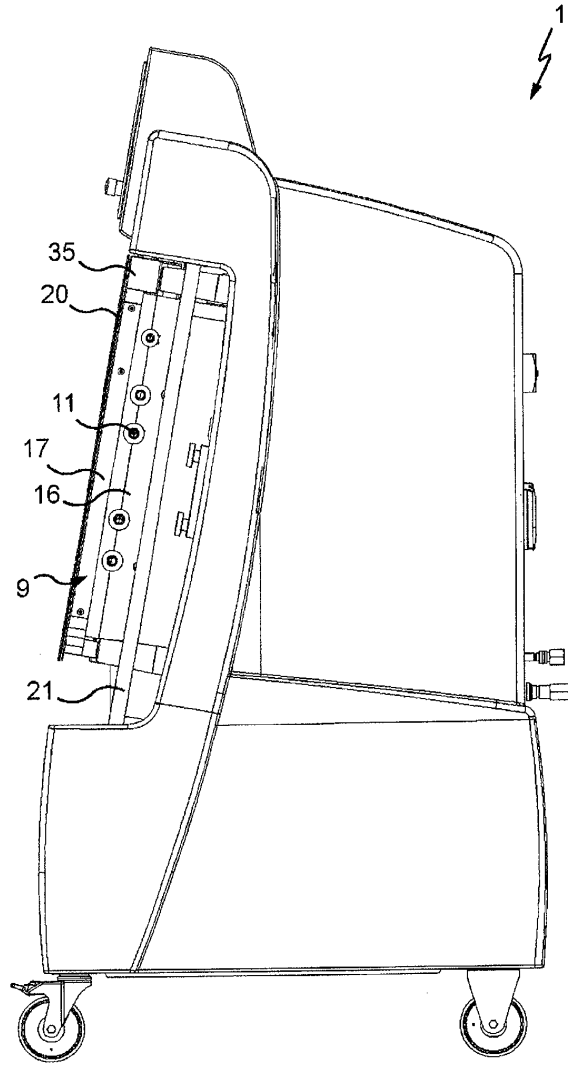


Fig. 2

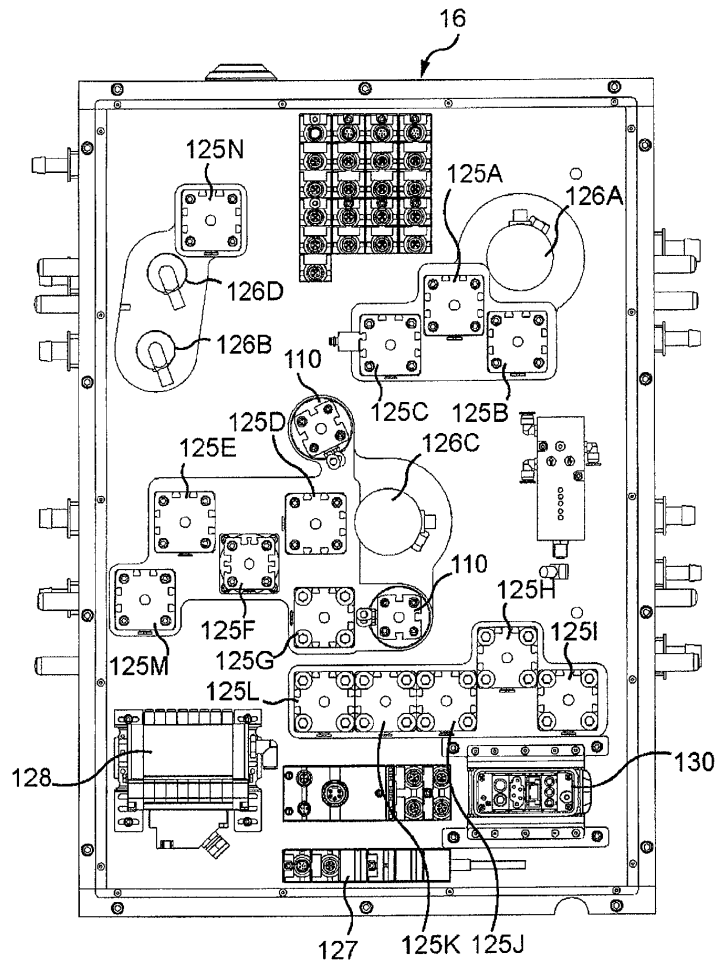


Fig. 3

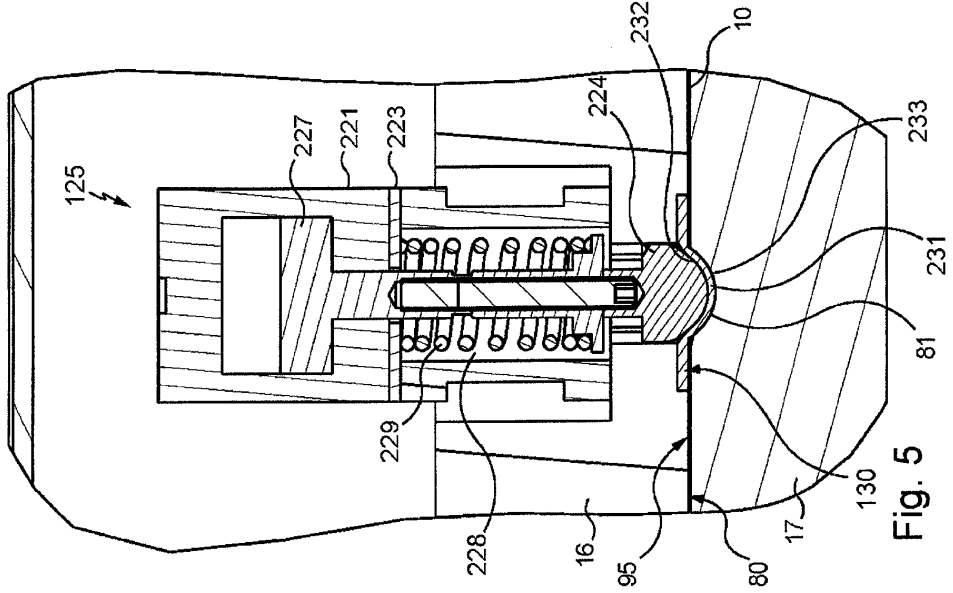


Fig. 5

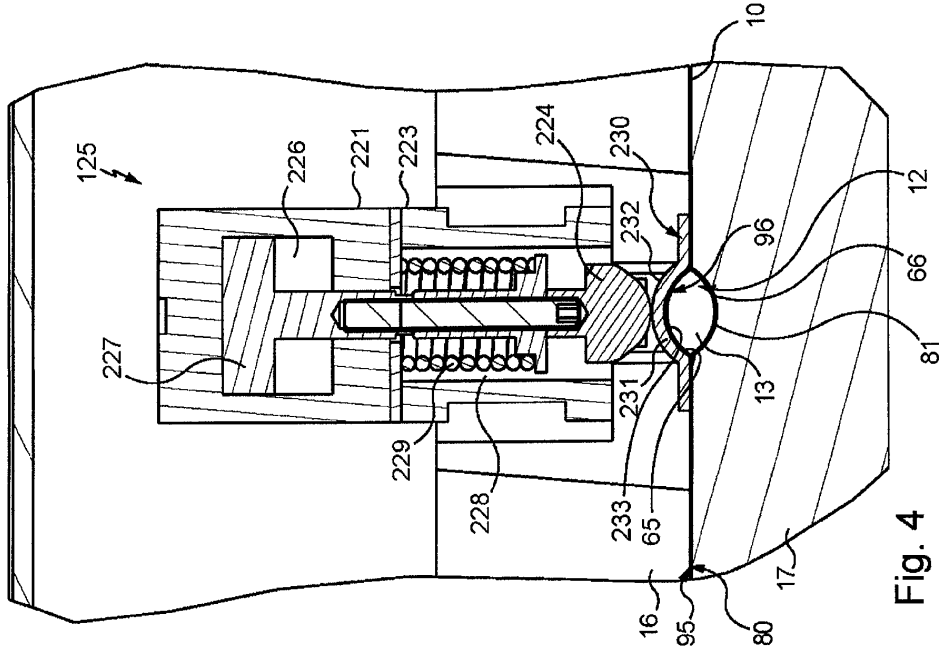


Fig. 4

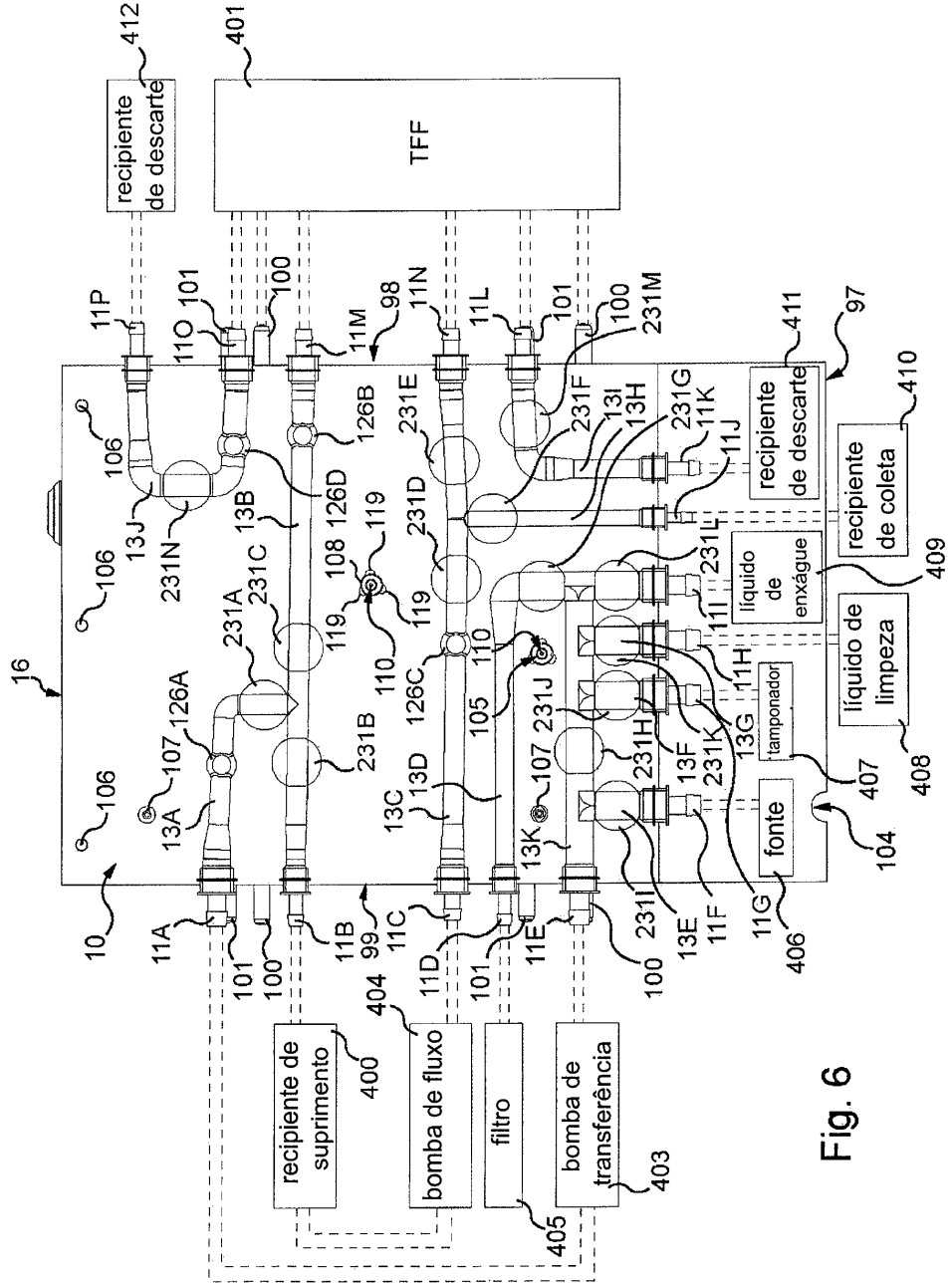


Fig. 6

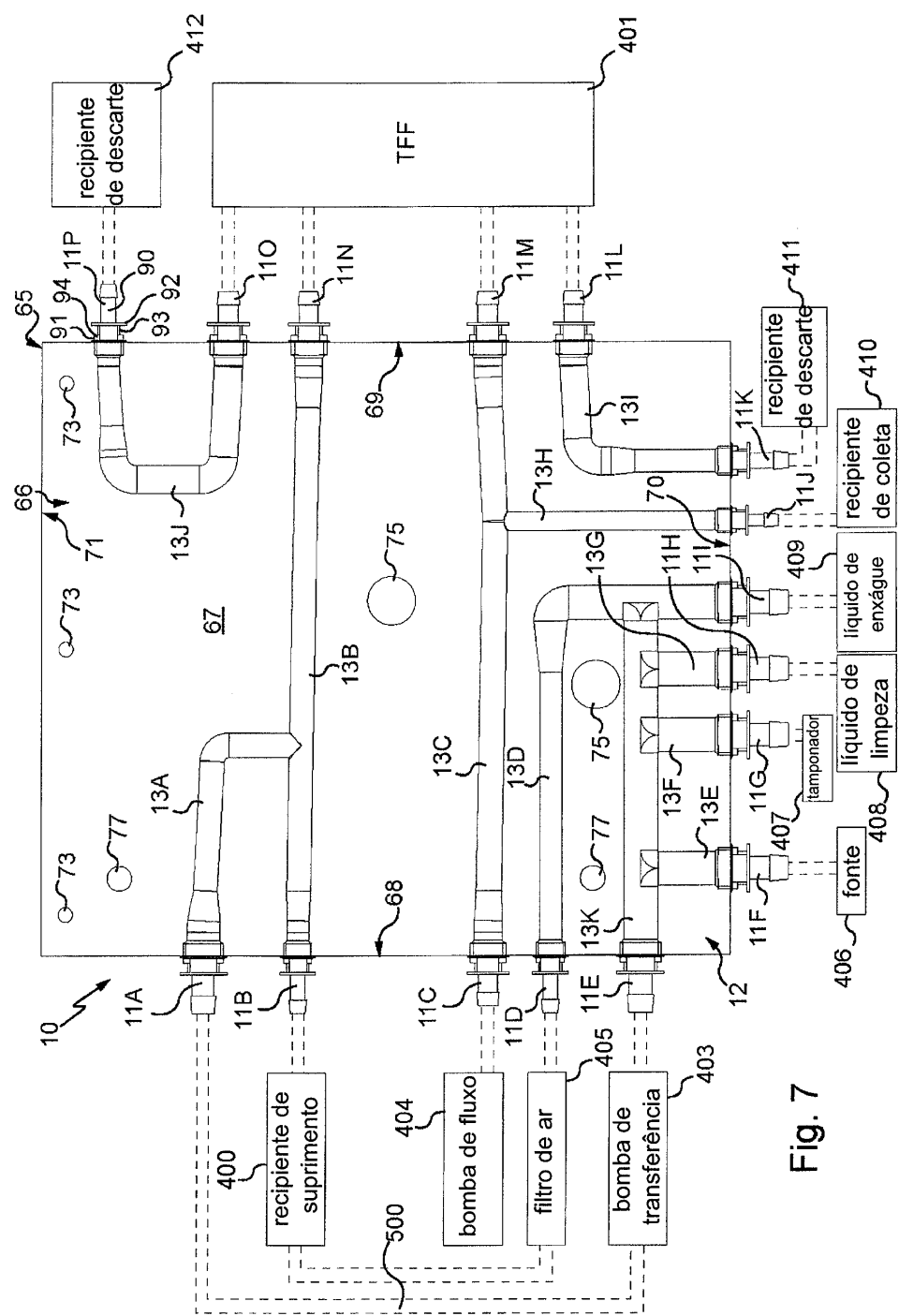


Fig. 7

