



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

(11) BR 112016004122-4 B1



(22) Data do Depósito: 29/08/2014

(45) Data de Concessão: 17/05/2022

(54) Título: DISPOSITIVO DE VÁLVULA E MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UM CONJUNTO ATUADOR DE VÁLVULA PARA CONTRA GOLPE

(51) Int.Cl.: F16K 3/18.

(30) Prioridade Unionista: 30/08/2013 US 61/872,402.

(73) Titular(es): DAYCO IP HOLDINGS, LLC.

(72) Inventor(es): DAVID FLETCHER; BRIAN M. GRAICHEN; MATT GILMER; JAMES H. MILLER.

(86) Pedido PCT: PCT US2014053435 de 29/08/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/031770 de 05/03/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/02/2016

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE VÁLVULA E MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UM CONJUNTO ATUADOR DE VÁLVULA PARA CONTRA GOLPE. Uma gaveta para contra golpe para uma válvula apresentando uma banda elástica contínua envolta entre cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta, que define uma abertura através dos mesmos em uma porção de posição aberta dos mesmos, e que coletivamente formam uma passagem através da gaveta para contra golpe. O primeiro elemento de gaveta inclui um fixador conectado a um elemento de recepção do fixador do segundo elemento de gaveta, mantendo assim o primeiro e o segundo elementos de gaveta unidos como uma unidade. Esta unidade gaveta para contra golpe é operacionalmente conectada a um atuador para a translação linear no interior de um bolso de um duto para controlar o fluxo através do duto. Este dispositivo montado pode ser fabricado utilizando a soldagem por fricção rotativa para unir de modo estanque o duto à um alojamento que encerra o atuador.

DISPOSITIVO DE VÁLVULA E MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UM CONJUNTO ATUADOR DE VÁLVULA PARA CONTRA GOLPE

Pedidos relacionados

[001] O presente pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório US 61/872.402, depositado em 30 de Agosto de 2013, cuja totalidade é aqui incorporada por referência.

Campo técnico

[002] Este pedido se refere às válvulas de gaveta para contra golpe e, mais particularmente, a uma válvula de gaveta para contra golpe atuada por solenóide, adaptada para controlar seletivamente o fluxo de ar ou de outros fluidos com força de operação reduzida do solenóide, permitindo assim que o atuador de tipo solenóide seja menor do que anteriormente previsto.

Fundamento

[003] Nos motores automotivos, o vácuo desenvolvido dentro do coletor de admissão ou produzido por um gerador de vácuo (por exemplo, uma bomba de vácuo ou aspirador) é rotineiramente usado para acessórios de atuação pneumática, tais como o sistema de freio a vácuo com booster. A operação de ativar/desativar o gerador e/ou acessório é freqüentemente controlada por uma válvula de gaveta em que uma gaveta rígida é implantada ao longo de um duto para estancar o fluxo de um fluido (nesta aplicação de exemplo, ar) através da válvula. No interior das válvulas automatizadas ou "controladas", a gaveta é tipicamente atuada por um solenóide e, aberta ou fechada, em resposta a uma corrente elétrica aplicada à bobina do solenóide. Estas válvulas de gaveta atuadas por solenóide também tendem a incluir uma mola helicoidal, diafragma, ou outro elemento de orientação que orienta a gaveta para uma posição de repouso, "normalmente aberta" ou "normalmente fechada". Uma vez que a força de orientação deve superar as forças de atrito que resistem ao movimento da gaveta, a fim de retorná-la para a sua posição normal e, uma vez que o mecanismo do solenóide deve superar tanto estas mesmas forças de atrito quanto qualquer força de orientação a fim de movimentar a gaveta para uma posição ativamente atuada, as forças de atrito tendem a ditar a maior parte da força necessária de operação do solenóide, ou seja, quanto maior o atrito, mais potente e maior o solenóide terá que ser.

[004] A boa vedação normalmente requer algum grau de interferência entre a gaveta e as

paredes do duto. Assim, aumentar a interferência do projeto para obter um selo confiável, de alta qualidade (especialmente quando se considera a variação do componente dentro de tolerâncias razoáveis) tende a aumentar tanto a forças de atrito que resistem ao movimento da gaveta quanto a força necessária de operação do solenóide. No entanto, se a confiabilidade e qualidade do selo poderiam ser mantidas com menor resistência de atrito, as reduções na força de operação do solenóide iriam benéficamente permitir uma redução no tamanho, peso e necessidade de dissipação de calor do mecanismo do solenóide e, assim, de um modo geral, uma redução no tamanho, peso e consumo de energia da válvula de gaveta.

[005] Exemplos de válvulas conhecidas são descritas nos documentos US 2012/286182, US 2012/313023, WO 1995/029356, US 2002/066877 e US 2006/219302.

Síntese

[006] É descrita aqui uma válvula atuada por solenóide que fornece um selo de alta qualidade e confiável, com uma exigência de força de operação reduzida. A válvula inclui uma bobina de solenóide e armadura conectada a um mecanismo da válvula, com o mecanismo da válvula incluindo um duto que apresenta uma abertura de conexão, um bolso disposto opostamente, e um conjunto de gaveta para contra golpe linearmente móvel no interior do bolso e através de uma abertura de conexão, se necessária, para a extensão do deslocamento. O conjunto de válvula de gaveta para contra golpe inclui um primeiro elemento de gaveta, um segundo elemento de gaveta em oposição ao primeiro elemento de gaveta, e uma banda elástica contínua retida entre os primeiro e segundo elementos de gaveta, com os primeiro e segundo elementos de gaveta sendo acoplados mecanicamente à armadura para o movimento linear recíproco. Em uma forma de realização, este acoplamento mecânico inclui um elemento de conexão que se projeta a partir de uma extremidade traseira tanto do primeiro elemento de gaveta quanto do segundo elemento de gaveta, que define coletivamente um soquete de múltiplas partes, que permite que a gaveta para contra golpe rotacione 360 graus ou mais em torno de seu eixo longitudinal central em relação à armadura. O soquete de múltiplas partes inclui uma abertura genericamente anular mais distante da extremidade traseira e uma câmara maior mais próxima da extremidade traseira em relação à abertura genericamente anular.

[006] Em uma forma de realização, os primeiro e segundo elementos de gaveta são fixados mecanicamente um ao outro para facilitar a montagem, em particular, a inserção em um bolso no duto. A fixação mecânica é conseguida por meio de fixador do primeiro elemento de gaveta a ser recebido por um elemento de recepção do fixador do segundo elemento de gaveta, desse modo, mantendo o primeiro e o segundo elementos de gaveta unidos. O fixador pode ser uma trava e o elemento receptor do fixador pode ser um retentor.

[007] Em uma forma de realização, a primeira banda elástica contínua é genericamente conformada em oito, assentada no interior de uma trilha de guia em cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta. Em outra forma de realização, a banda elástica contínua é uma banda elástica sanfonada, a qual pode ser orientada transversalmente à direção do fluxo através da mesma.

[008] Em uma forma de realização, o primeiro elemento de gaveta define uma segunda abertura através do mesmo em uma porção de posição fechada do mesmo, e o segundo elemento de gaveta, em uma porção de posição fechada do mesmo, inclui um plugue que se projeta a partir de sua superfície interna em direção à segunda abertura no primeiro elemento de gaveta.

[009] Em outro aspecto, é descrito um dispositivo de válvula que inclui a gaveta para contra golpe e um atuador. O atuador pode ser um atuador de tipo solenóide.

[0010] Em outro aspecto, é descrito um método para a montagem do dispositivo de válvula. Este dispositivo montado pode ser fabricado utilizando soldagem por fricção rotativa [spin welding] para unir de modo estanque o duto a um alojamento que encerra o atuador. O método inclui o fornecimento de um atuador encerrado no interior de um alojamento com uma haste projetante a partir do alojamento, uma gaveta para contra golpe desmontada, e um duto. O alojamento inclui uma flange e o duto inclui uma flange de acoplamento. O método inclui a fixação do primeiro elemento de gaveta e do segundo elemento de gaveta entre si com uma banda elástica contínua envolvida entre os mesmos e com o elemento de conexão de cada elemento de gaveta da gaveta para contra golpe disposto em torno da haste para definir uma gaveta para contra golpe montada. Em seguida, a gaveta para contra golpe montada é unida com o bolso do duto até que a

flange do alojamento esteja assentada contra a flange de acoplamento do duto, ou vice-versa. O método a seguir inclui a soldagem por fricção rotativa da flange do alojamento e a flange de acoplamento do duto.

[0011] A banda elástica contínua permite que o conjunto de gaveta para contra golpe produza um encaixe por interferência no interior do bolso sem grandes forças de atrito, que seriam geradas pela compressão de uma gaveta integral construída a partir de um único material mais rígido, e reduz a necessidade de baixas tolerâncias do componente. O acoplamento mecânico deslizável permite que o conjunto de gaveta para contra golpe seja movido linearmente entre a abertura de conexão e o bolso por meio de um mecanismo de solenóide e o acoplamento mecânico, o qual não é precisamente alinhado com o conjunto de gaveta, reduzindo ainda mais o potencial da resistência de atrito ao movimento do conjunto de gaveta.

Breve descrição dos desenhos

- a figura 1 é uma vista em perspectiva de uma válvula que inclui um alojamento do atuador e mecanismo da válvula.
- a figura 2 é uma vista em corte transversal da válvula da figura 1 tomada ao longo do eixo longitudinal e da direção do fluxo do duto do mecanismo da válvula, com uma gaveta em uma posição aberta, atuada ativamente.
- a figura 3 é uma vista em corte transversal da válvula das figuras 1 e 2, tomada ao longo do eixo longitudinal do duto do mecanismo da válvula, com a válvula em uma posição fechada, não atuada.
- a figura 4 é uma vista em corte transversal de uma forma de realização semelhante de uma válvula, tomada ao longo de um plano perpendicular ao eixo longitudinal e direção de fluxo do duto do mecanismo da válvula, com uma gaveta em uma posição fechada, atuada ativamente.
- a figura 5 é uma vista em corte transversal da válvula da figura 4, tomada ao longo de um plano perpendicular ao eixo longitudinal do duto do mecanismo da válvula, com a gaveta em uma posição aberta, não atuada.
- a figura 6 é uma vista esquemática de uma forma de realização não específica em relação a um gerador de vácuo à base de aspiração e o conjunto do sistema de

potência do sistema de freio.

- as figuras 7 a 9 são uma vista lateral em perspectiva, uma vista por baixo, e uma vista explodida em perspectiva lateral, respectivamente, de uma forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe.
- as figuras 10 e 11 são vistas em perspectiva lateral e uma vista explodida em perspectiva lateral, respectivamente, de outra forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe.
- as figuras 12 a 14 são uma vista frontal de uma variante do elemento de gaveta para contra golpe, um corte transversal lateral de uma variante do conjunto de gaveta para contra golpe, e uma vista de topo em perspectiva da variante do conjunto de gaveta para contra golpe. Para o contexto, é mostrado um par de travas 281 na figura 12.
- as figuras 15 a 17 são uma vista lateral em perspectiva, uma vista frontal, e um corte longitudinal de ainda outra forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe.
- a figura 18 é uma forma de realização para uma banda elástica contínua sanfonada.
- a figura 19 é uma vista em corte transversal longitudinal da banda elástica contínua sanfonada da figura 18.
- a figura 20 é uma vista em corte transversal lateral de uma forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe montado.
- a figura 21 é uma vista da extremidade, observando a extremidade de movimentação do duto com uma gaveta para contra golpe em uma posição aberta.
- a figura 22 é uma vista em corte transversal de uma forma de realização de uma válvula de gaveta, tomada ao longo do eixo longitudinal do duto com uma gaveta em uma posição fechada.

Descrição detalhada

[0012] A descrição detalhada a seguir irá ilustrar os princípios gerais da presente invenção, exemplos dos quais são adicionalmente ilustrados nos desenhos acompanhantes. Nos desenhos, os números de referência iguais indicam elementos idênticos ou funcionalmente semelhantes.

[0013] Conforme utilizado aqui, “fluido” significa qualquer tipo de líquido, suspensão,

colóide, gás, plasma, ou combinações dos mesmos.

[0014] As figuras 1 a 3 ilustram uma forma de realização de uma válvula de gaveta 100 adaptada para controlar seletivamente o fluxo de um fluido, por exemplo, o ar que flui a partir de uma entrada para um sistema de freio hidro-vácuo. A válvula de gaveta 100 pode apresentar um alojamento 102 que contém um atuador 103 que apresenta uma bobina de solenóide 104 e uma armadura 106 passível de ser conectada a um mecanismo da válvula 120. A armadura 106 inclui uma extremidade de inserção 106a recebida no interior da bobina de solenóide 104 e uma porção do corpo adjacente 107, que é mais completamente recebida no interior da bobina de solenóide mediante a aplicação de uma corrente elétrica na bobina. Em uma construção, a extremidade de inserção 106a e a porção do corpo 107 podem ser fabricados a partir de cilindros de um material magnético ou paramagnético, por exemplo, uma liga contendo ferro ou um material compósito contendo ferrite. Em outra construção, a extremidade de inserção 106a e a porção do corpo 107 podem ser cilindros dotados de um recesso interno 108 que afunila a partir da extremidade de inserção 106a na direção da porção de corpo 107 de modo a prover um aumento gradual na força na força de trazer para dentro. A conicidade pode ser configurada de modo que a força de trazer para dentro seja maior do que uma força de impulsão direcionada em oposição, produzida por um elemento de impulsão 110. Conforme mostrado na figura 2, o elemento de impulsão 110 pode ser uma mola helicoidal 112 em torno da porção do corpo 107 da armadura 106 e empurra tanto a bobina de solenóide 104 quanto uma extremidade sem inserção 106b, mas será apreciado que o elemento de impulsão poderia ser um diafragma ou mola plana projetante ou acoplada na extremidade sem inserção, uma mola de folha projetante ou acoplada à extremidade sem inserção, etc. Conforme ilustrado na figura 22, é mostrada outra forma de realização de uma válvula de gaveta que inclui o elemento de impulsão 110 recebido em um orifício 111 no interior da porção do corpo 107 da armadura 106. Os especialistas na arte também apreciarão que a solenóide pode, em vez disso, ser um solenóide biestável incluindo outros elementos de impulsão.

[0015] O mecanismo da válvula 120 inclui um duto 122 que define uma abertura de conexão 124 de frente para a armadura 106 e a abertura no bolso 126 para receber um

conjunto de gaveta para contra golpe 128, e o conjunto de gaveta para contra golpe 128 linearmente móvel no interior do bolso 126 e no interior da conexão abertura 124. Conforme se vê na figura 2, o bolso 126 separa o duto 122 em uma primeira seção 122a e uma segunda seção 122b e as extremidades do duto adjacentes ao bolso 126 definem a abertura da válvula 123. O duto 122 pode ser um tubo que se afunila ou se estreita continuamente e gradualmente ao longo de um eixo longitudinal "A" a partir de ambas as extremidades na direção da abertura da válvula 123, apresentando assim, o seu diâmetro interno menor na abertura da válvula 123. Esta seção transversal em forma de ampulheta 125 do trajeto do duto reduz as forças de atrito que atuam sobre as superfícies do conjunto de válvula para contra golpe 128 durante o seu movimento linear para ou a partir de uma posição aberta ou uma posição fechada. Este estreitamento gradual do duto 122 também minimiza a queda de pressão através da válvula. Nas construções ilustradas, a seção transversal perpendicular ao eixo longitudinal "A" é circular, mas, em variações, a seção transversal 127 pode ser elíptica (com diâmetros conjugados e transversais uniformes ou afunilados), poligonal (com larguras características uniformes ou afuniladas), etc.

[0016] Na forma de realização das figuras 1 a 3, o conjunto de gaveta para contra golpe 128 é mecanicamente acoplado à armadura 106 por meio de uma haste 114 que se projeta a partir do interior do recesso interno 108. Na forma de realização da figura 22, a haste 114 se projeta a partir da extremidade inserida 106a da armadura 106. Em outra forma de realização, a haste 114 pode se projetar a partir da extremidade não inserida da armadura 106, dependendo de se a bobina do solenóide 104 e a armadura 106 são configurados para puxar a haste na direção, ou afastada, do mecanismo da válvula 120 e da abertura de conexão 124. Conforme mostrado na forma de realização das figuras 4 e 5, a disposição relativa da bobina de solenóide 104, da armadura 106, do elemento de impulsão 110 e da haste 114 pode ser alterada para mudar a válvula de gaveta 100 a partir de uma válvula normalmente fechada para uma válvula normalmente aberta ou vice-versa (dependendo da construção detalhada do conjunto de gaveta para contra golpe 128, conforme será descrito mais abaixo). Em algumas construções, a haste 114 pode ser uma projeção integral da armadura 106, mas em outras construções a haste pode ser

uma projeção afixada, fabricada a partir de outro material, de preferência, não magnético.

[0017] Uma extremidade proximal 114a da haste 114 pode ser afixada ao conjunto de gaveta para contra golpe 128, mas o acoplamento mecânico, de preferência, permite que o conjunto de gaveta para contra golpe 128 seja movido de forma deslizante em ao menos uma direção paralela ao eixo longitudinal do duto, especialmente em resposta a uma força elástica aplicada por uma banda elástica contínua 134 posicionada entre os elementos 130, 132 do conjunto de gaveta para contra golpe 128. Em algumas construções, o acoplamento mecânico inclui um sistema de trilhas de guia 160 que permite o movimento de deslizamento dos elementos 130, 132 do conjunto de gaveta para contra golpe 128 em relação à haste 114 em uma direção paralela ao eixo longitudinal A. Este acoplamento mecânico deslizável permite que o atuador 103 mova linearmente o conjunto de gaveta para contra golpe 128 no interior do bolso 126, sem puxar o conjunto de gaveta em direção a qualquer das extremidades do duto 122. No caso de um alinhamento não perfeito da bobina de solenóide 104, da armadura 106, e/ou da haste 114 com o mecanismo da válvula 120, de outro modo, empurrará o conjunto de gaveta para contra golpe 128 a partir de seu trajeto e, assim, tendendo aumentar as forças de atrito entre o conjunto de gaveta e as paredes do duto 122.

[0018] Nas formas de realização mostradas nas figuras 2 e 3, 7 a 9, e 10 e 11, o sistema de trilhos de guia 160 pode incluir um trilho de guia 162 posicionado próximo da extremidade proximal 114a da haste 114, com os sulcos em calha 164 dispostos nos lados opostos do mesmo. O conjunto gaveta para contra golpe 128 correspondentemente inclui um deslizador 166 configurado para se envolver em torno do trilho de guia 162 e se projetar no interior dos sulcos de calha 164. Em uma construção variante, o sistema de trilhos 160 pode ser revertido, com um deslizador 166 posicionado próximo da extremidade proximal 114a da haste 114 e dos elementos 130, 132 do conjunto de gaveta para contra golpe 128, cada um inclui um trilho de guia 162 e o sulco de calha 164.

[0019] Na forma de realização mostrada nas figuras 4 e 5, a extremidade proximal 114a da haste 114 pode incluir uma cabeça em forma de placa alargada 167. Conforme melhor mostrado nas figuras 12 a 14, os elementos 230', 232' do conjunto gaveta para contra golpe 128 podem definir coletivamente um soquete de múltiplas partes 268 que se

encaixa em torno da cabeça 167 para permitir o movimento de deslizamento em múltiplas direções perpendiculares à trajetória de movimento linear do conjunto de gaveta para contra golpe. Da mesma forma, os elementos de gaveta 430, 432 da figura 20 também definem coletivamente um soquete de múltiplas partes 468. Conforme mostrado nas figuras 20 e 21, a cabeça de tipo placa 167 pode ser uma flange anular na extremidade proximal 114a da haste 114, e como tal, o conjunto de gaveta para contra golpe 128, em particular, a gaveta para contra golpe 228” das figuras 12 a 14 ou a gaveta para contra golpe 428 da figura 20, são livres de rotacionar 360 graus ou mais em relação à haste 114 durante a montagem.

[0020] Com referência às figuras 2 e 3, o mecanismo da válvula 120 pode incluir uma porta de respiro 170 em comunicação fluída com a abertura de conexão 124 e, conforme descrito abaixo, o conjunto de gaveta para contra golpe 128 e o bolso 126, para aliviar fluidos que vazam fora do conjunto de gaveta para contra golpe e do bolso. Em ambientes de fluxo altamente dinâmico, por exemplo, um motor de automóvel em que a sobre alimentação é usada para aumentar a pressão do ar no interior de um coletor de admissão, as pressões diferenciais através da válvula de gaveta 100 podem variar amplamente e até mesmo reverter transitoriamente. A elevada pressão de ar que vaza para dentro do bolso 126 pode pressurizar o bolso e alterar o equilíbrio da força de operação do solenóide, a força de impulsão, e as esperadas forças de atrito no interior da válvula de gaveta 100. Um grande diferencial na pressurização do mecanismo do solenóide e do bolso 126 pode impedir o mecanismo da gaveta para contra golpe de ser deslocado linearmente completamente no interior do bolso, fazendo com que a válvula opere em um estado parcialmente aberto e fechado. A porta de respiro 170 pode abrir para o interior do duto 122 a fim de permitir que o fluido flua a partir do bolso 126 para uma extremidade de entrada do duto 122a (conforme mostrado nas figuras 2 e 3), caso o fluido seja para ser contido no interior do sistema, ou pode abrir para o exterior do mecanismo da válvula 120 (conforme mostrado nas figuras 4 e 5), caso o fluido possa ser liberado para o ambiente.

[0021] Com referência agora à figura 6, a válvula de gaveta 100 pode ser utilizada para controlar o fluxo de ar através de um sistema de freio a vácuo. O duto 122 pode ser

conectado a uma entrada de ar 180 em uma extremidade de entrada 122a e a um gerador de vácuo, no exemplo ilustrado, um aspirador 190, em uma extremidade de saída 122b. Em uma configuração de exemplo de motor sobre-alimentado, um turbo-compressor e o trocador de calor do ar 182 pode pressurizar o ar a ser fornecido a um coletor de entrada 184, fazendo com que a pressão no interior do coletor de admissão supere a pressão de ar na extremidade de entrada 122a e, potencialmente, provocando um fluxo reverso transitório através do aspirador 190. As válvulas de retenção 192 evitam que o sistema de freio 194 perca a sua carga de vácuo, no entanto, o fluxo reverso através do aspirador 190 pode fazer com que a pressão do fluido na extremidade de saída 122b exceda a da extremidade de entrada 122a. Este diferencial de pressão revertida pode ser ainda maior do que o diferencial de pressão comum através da válvula de gaveta 100, uma vez que os turbo-compressores costumemente fornecem pressões de boost de cerca de 1 atmosfera (relativa) e, em tais elevadas pressões de boost, a pressão na extremidade de entrada 122a possivelmente é substancialmente menor do que 1 atmosfera (absoluta). Conseqüentemente, diferentes formas de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe 128, melhor descritas abaixo, podem ser mais adequadas para algumas aplicações. Em adição, os especialistas irão apreciar que a válvula de gaveta 100 pode ser usada em outras aplicações, incluindo aplicações não automotivas, e com outros fluidos além do ar.

[0022] Com referência às figuras 7 a 9, é ilustrada uma primeira forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe, designado genericamente com o número de referência 228. O conjunto de gaveta para contra golpe 228 inclui um primeiro elemento de gaveta 230, um segundo elemento de gaveta 232, e uma banda elástica contínua 234 recebida entre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232. A banda elástica contínua 234 pode ser descrita como sendo envolta entre o primeiro e o segundo elementos de gaveta 230, 232. Conforme se vê na figura 9, o segundo elemento de gaveta 232 inclui uma trilha de guia 236, para receber uma porção da banda elástica contínua, como uma porção de sua superfície interna 252. Apesar de não ser visível nas figuras 7 a 9, o primeiro elemento de gaveta 230 inclui também uma trilha de guia 236. Em uma forma de realização, o material elástico é uma borracha natural ou sintética.

[0023] Os primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 podem ser os mesmos ou elementos substancialmente semelhantes, mas não são intrinsecamente limitados a essa condição. Tal como ilustrado nas figuras 7 e 9, os primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 são iguais, e assim, podem ser posicionados de frente tanto para a extremidade de entrada 122a quanto para a extremidade de saída 122b do duto 122. Isto produz uma válvula com desempenho semelhante independentemente da direção do fluxo no duto 122.

[0024] Com referência às figuras 7 e 9, especificamente, tanto o primeiro quanto o segundo elementos de gaveta 230, 232 apresentam as aberturas 233, que definem coletivamente uma passagem 229. Em uma posição aberta, tal como ilustrado na figura 5, a passagem 229 através do conjunto de gaveta para contra golpe 228 é alinhada com o duto 122 para permitir que o fluido flua através da mesma. A porção da gaveta que apresenta a passagem 229 é aqui referida como a porção de posição aberta 240 (figura 7), e a porção adjacente, ilustrada oposta ao deslizador 266, é referida como a porção de posição fechada 242, devido a esta porção da gaveta 228, quando movida para uma posição de fechamento, obstrui o duto 122 para evitar o fluxo através da mesma. A porção de posição fechada 242 de cada elemento de gaveta 230, 232, nesta forma de realização, apresenta uma superfície externa substancialmente lisa e contínua 250. Os especialistas apreciarão que as porções de posição aberta e de posição fechada 240, 242 podem ser invertidas, com a porção de posição aberta 240 oposta ao deslizador 266, fornecendo um segundo meio de mudança de concepção da válvula de gaveta normalmente fechada para normalmente aberta (ou vice-versa).

[0025] Nesta primeira forma de realização, a banda elástica contínua 234 é genericamente de conformação oval e, assim, inclui um perímetro interno 282 que define um espaço aberto, um perímetro externo 284, e em oposição aos primeiro e segundo lados 286, 288. A banda elástica contínua 234 é recebida na trilhas de guia 236 dos primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 com o primeiro lado 286 recebido em uma trilha de guia 236 e o segundo lado 288 recebido na outra trilha de guia 236. Quando a banda contínua 234 se encontra assentada na trilhas de guia 236 dos primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232, os primeiro e segundo elementos de gaveta 230,

232 são espaçados um do outro por uma distância D (figura 7). As trilhas de guia 236 são posicionadas para rebaixar ou posicionar a banda elástica contínua 234 a uma distância a partir do perímetro externo dos elementos de gaveta. Como pode ser visto na figura 8, esta construção define um canal 254 em torno da superfície externa da banda elástica contínua 234 entre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 para fluxo em torno da gaveta para contra golpe 228 no interior do bolso 126. Quando a porta de respiro 170 estiver presente, o canal 254 se encontra em comunicação fluida com ela. Este respiro através do canal 254 é em geral perpendicular à direção do fluxo através do duto 122 e o fluido alivia a partir do bolso 126 conforme a armadura 106 movimenta a gaveta mais completamente para dentro do bolso.

[0026] A banda elástica contínua 234 é compressível entre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 e, portando, funciona como uma mola que atua paralelamente à direção do fluxo através do duto 122. Em adição, a banda elástica contínua 234 é radialmente expansível para fora, em resposta às forças aplicadas na banda elástica contínua 234 pelo fluido que flui através do duto 122 para formar uma vedação entre a banda elástica contínua 234 e a porção de parede externa das trilhas de guia 236 nos primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232. A banda elástica contínua 234 força os primeiro e segundo elementos de gaveta para um engate estanque com as paredes opostas do bolso 126.

[0027] Em operação, na posição aberta tal como ilustrado nas figuras 2 e 5, com referência ao conjunto de gaveta para contra golpe das figuras 7 a 9, o fluido que flui através do duto, se fluir da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, passa através da passagem 229 no conjunto de gaveta para contra golpe 228 e a pressão do fluido fornece uma força que atua sobre a banda elástica contínua 234 direcionada radialmente para fora, pressionando desse modo a banda elástica contínua em um engate estanque com o perímetro externo das trilhas de guia 236. Este engate estanque reduz ou previne o vazamento de fluido para dentro do atuador 103, o que torna o conjunto de gaveta para contra golpe 228 mais resistente a vazamentos do que uma gaveta de apenas um material, uniformemente rígida. Esta forma de realização é bastante adequada para uso com motores naturalmente aspirados, em particular, com o ar que flui às pressões

atmosféricas ou sub-atmosféricas através do duto 122. No entanto, em uma forma de realização em que o duto 122 é conectado no lado da pressão de *boost* de um sistema de admissão de ar super-alimentado, a proteção ao vazamento provida pela banda elástica contínua 234 auxilia na prevenção de que o fluido que flui através do duto 122 gere pressões no interior do bolso 126, que poderiam atuar empurrando o conjunto de gaveta para contra golpe 228 (e armadura 106, etc.) para outra posição ou, de outra forma, impeça o movimento controlado do conjunto. As pressões em um motor super-alimentado, e experimentadas pelo conjunto de gaveta para contra golpe 228 e válvula de gaveta 100, geralmente, variam entre cerca de 5 psi a cerca de 30 psi.

[0028] A banda elástica contínua 234 também produz uma gaveta que é menos sensível às tolerâncias de fabricação, em particular, no que se refere às dimensões do bolso 126 e a espessura dos elementos de gaveta 230, 232, devido à presença da banda elástica contínua. O bolso 126 é tipicamente formado para apresentar uma largura que é menor do que a largura descarregada da gaveta para contra golpe 228 de modo a produzir um encaixe por interferência. No conjunto de gaveta para contra golpe 228, a banda elástica contínua 234 torna-se comprimida entre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 conforme a gaveta para contra golpe 228 é inserida no bolso 126. A força de mola da banda elástica contínua ou a ação de compressão nos primeiro e segundo elementos de gaveta 230, 232 quando inseridos ou encaixados no bolso 126 pressiona cada respectivo elemento gaveta em um engate estanque com uma parede do bolso para reduzir ou prevenir vazamentos. Ainda mais importante, o módulo de elasticidade substancialmente menor da banda elástica contínua versus ao dos elementos de gaveta rígidos 230, 232, ou os de uma única gaveta rígida, significa que as forças normais que atuam sobre o conjunto de gaveta para contra golpe 228 e resistem ao movimento linear do conjunto ao longo de sua trajetória são substancialmente menores. Isto reduz as forças de atrito (força de atrito é igual à força normal vezes o coeficiente de atrito) e, assim, a força de operação do solenóide exigida. Este benefício é igualmente aplicável às outras formas de realização descritas abaixo.

[0029] Com referência agora às figuras 10 e 11, é fornecida uma segunda forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe, designado genericamente com o

número de referência 228', que inclui, igualmente, um primeiro elemento de gaveta 230', um segundo elemento de gaveta 232', e uma banda elástica contínua 235 recebida entre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232'. A banda elástica contínua 235 pode ser descrita conforme sendo envolta entre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232'. Como pode ser visto na figura 9, o segundo elemento de gaveta 232' inclui uma trilha de guia 237 como uma porção da, ou rebaixada em sua, superfície interna 252' para receber uma porção da banda elástica contínua 235. Apesar de não ser visível nas figuras 10 e 11, o primeiro elemento de gaveta 230' inclui também um trilha de guia 237. Ambos os elementos de gaveta 230', 232' também incluem um deslizador 266' para acoplar de forma deslizante o conjunto de gaveta 228' na armadura 106 conforme descrito acima. No entanto, conforme descrito acima, em todas as formas de realização descritas acima, os elementos 230, 230', 232, 232', etc., podem alternativamente incluir uma trilha guia e sulco em calha semelhante ao trilha de guia 162 e aos sulcos em calha 164 da haste 114 ou coletivamente definirem um soquete de múltiplas partes 468 para a recepção de uma cabeça de placa anular 167.

[0030] Conforme ilustrado na figura 11, a banda elástica contínua 235 aqui é genericamente uma banda conformada em oito de material elástico e, portanto, inclui um primeiro perímetro interno 272 que define um primeiro espaço aberto, um segundo perímetro interno 273 que define um segundo espaço aberto, um perímetro externo 274, e em oposição aos primeiro e segundo lados 276, 278. A banda elástica contínua 235 é recebida nas trilhas de guia 237 dos primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232' com o primeiro lado 276 recebido em uma trilha de guia 237 e o segundo lado 278 recebido na outra trilha de guia 237. Uma vez que a banda elástica contínua 235 é conformada em oito, a trilha de guia 237 também é tipicamente conformada em oito. Quando a banda elástica contínua 235 é assentada nas trilhas de guia 237' dos primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232', os primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232' são espaçados um do outro por uma distância D' (figura 10). As trilhas de guia 237 são posicionadas para rebaixar a banda elástica contínua 235 a uma distância a partir do perímetro externo dos primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232'.

[0031] Na forma de realização mostrada nas figuras 10 e 11, os primeiro e segundo

elementos de gaveta 230', 232' são estruturalmente diferentes um do outro, mas ambos apresentam as primeiras aberturas 233' que, nelas, se define coletivamente uma passagem 229', que em uma posição aberta, é alinhada com o duto 122 para permitir que o fluido flua através da mesma. Esta porção da gaveta é referida como a porção de posição aberta 240' (figura 10), e uma porção adjacente à mesma, oposta ao deslizador 266', é referida para a porção de posição fechada 242', devido a esta porção do conjunto de gaveta de mola 228', quando movida para uma posição fechada, obstruir o duto 122 para evitar o fluxo através do mesmo. Nesta forma de realização, a porção de posição fechada 242' do primeiro elemento de gaveta 230' inclui uma segunda abertura 244 através da mesma. A segunda abertura pode ser dimensionada substancialmente do mesmo modo que a primeira abertura 233'. O segundo elemento de gaveta 232' não inclui uma segunda abertura na porção de posição fechada 242' da mesma. Em vez disso, a porção fechada 242' do segundo elemento de gaveta 232' apresenta uma superfície externa substancialmente lisa e contínua. O segundo elemento de gaveta 232' pode, opcionalmente, incluir um plugue 253 que se projeta a partir de sua superfície interna 252'. Este plugue 253 se encaixa dentro das dimensões do segundo espaço aberto definido pela banda elástica contínua 235, e é dimensionado para ser ao menos do tamanho da segunda abertura 244 no primeiro elemento de gaveta 230', que define uma abertura menor do que a do segundo perímetro interno 273 da banda elástica contínua 235. O plugue 253 pode ser uma porção substancialmente lisa da superfície interna 252' do segundo elemento de gaveta 232'.

[0032] Na posição aberta, o fluido que flui através da passagem 229' fornece uma força que atua sobre a banda elástica contínua 235, direcionada radialmente para fora pressionando desse modo a banda elástica contínua para o engate de vedação com o perímetro externo das trilhas de guia 237. Este engate de vedação reduz ou previne o vazamento de fluido para dentro do atuador 103 e do bolso 126, o que torna a gaveta 228', na forma de realização das figuras 10 e 11, mais resistente ao vazamento do que uma gaveta feita de um único material, uniformemente rígida.

[0033] Na posição fechada, o fluxo no duto 122 pode ser na direção para o lado da gaveta para contra golpe 228', definido pelo primeiro elemento de gaveta 230', ou seja, o

primeiro elemento de gaveta 230' pode ser de frente para uma extremidade de entrada 122a da válvula de gaveta 100. Em particular, esta orientação de fluxo é benéfica quando o duto 122 se encontra conectado no lado de pressão de *boost* de um sistema de admissão de ar super-alimentado e geralmente é operado para parar o fluxo da pressão de *boost* através dele. Ou seja, devido à pressão de *boost* passar através da segunda abertura 244 e ser direcionada pelo plugue 253 para o segundo perímetro interno 273 da banda elástica contínua 235, atua sobre a banda elástica contínua radialmente para fora para engatá-la de modo estanque contra as trilhas de guia 237 dos primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 232'. A presença da segunda abertura 244 também minimiza a área de superfície da superfície externa do primeiro elemento de gaveta 230' sobre a qual a pressão de *boost* pode aplicar uma força que atua paralelamente à direção do fluxo no interior do duto 122 para comprimir axialmente a banda elástica contínua 235. Se a pressão de *boost* comprimir a banda elástica contínua 235 na direção axial, um dentre os elementos de gaveta 230', 232' deverá se aproximar do outro, diminuindo a distância D', e criando um vão entre uma parede do bolso 126 e tal elemento gaveta através do qual o fluido poderia vazar. Este é um resultado indesejável. Portanto, para o elemento de gaveta 228', seria indesejável que a pressão de *boost* flua para o interior do duto em uma direção que iria impactar a superfície externa lisa substancialmente contínua do segundo elemento de gaveta 232'. No exemplo ilustrado na figura 6, a orientação oposta do fluxo é benéfica uma vez que o diferencial de pressão mais elevado provavelmente é um diferencial de pressão revertido causado pela pressão de *boost* no interior do coletor de admissão que atravessa o aspirador em um lado de saída da válvula de gaveta.

[0034] Com referência agora às figuras 12 a 14, e também à figura 20, em uma variante desta ou de outras formas de realização, um dentre os elementos de gaveta 230', 232' das figuras 12 a 14 e os elementos de gaveta 430, 432 da figura 20 podem incluir uma trava 281, 481 (respectivamente) e o outro dentre os elementos de gaveta 230', 232' pode incluir um retentor 283, 483 (respectivamente) correspondentemente disposto. Tal como ilustrado, um pode incluir uma pluralidade de travas 281, 481 e o outro pode incluir uma pluralidade de retentores, ou cada um deles pode incluir uma trava 281, 481 e um retentor 283, 483, com a trava 281, 481 e o retentor 283, 483 dispostos nas extremidades

opostas do elemento de gaveta 230', 232' ou 430, 432 para corresponder à disposição de seu elemento complementar. As travas 281, 481 e os retentores auxiliam na montagem do conjunto de gaveta para contra golpe 228' (ou 128, 228, 428 etc.) por meio da retenção ativa do conjunto em uma configuração montada antes da inserção no interior do bolso 126.

[0035] Com referência agora às figuras 15 a 17, um conjunto de gaveta universal para contra golpe (operacional com o fluxo direcionado para qualquer um dentre o primeiro ou o segundo elementos de gaveta) é ilustrado e designado pelo número de referência 328. A gaveta universal para contra golpe 328 apresenta o mesmo primeiro elemento de gaveta 230' tal como a forma de realização nas figuras 10 e 11, um segundo elemento de gaveta 332 que apresenta a mesma construção geral do primeiro elemento de gaveta 230', um elemento interno de gaveta 334 que fornece a obstrução necessária para a posição fechada, uma primeira banda elástica contínua 346 disposta no interior de uma trilha de guia definida entre o primeiro elemento de gaveta 230' e o elemento interno de gaveta 334, e uma segunda banda elástica contínua 348 disposta no interior de uma trilha de guia definida entre o segundo elemento de gaveta 332 e o elemento interno de gaveta 334. O segundo elemento de gaveta 332, ver a figura 16, pode incluir um deslizador 366, uma primeira abertura 333 na porção de posição aberta 240', e uma segunda abertura 344 na porção de posição fechada 242' da mesma. O elemento interno de gaveta 334 inclui uma abertura 336 em uma porção de posição aberta 240' da mesma e apresenta superfícies opostas externas substancialmente contínuas que definem a porção de posição fechada 242', que pode obstruir o fluxo de fluido através do duto quando a gaveta universal para contra golpe 328 estiver na posição fechada.

[0036] Na forma de realização das figuras 15 a 17, a banda elástica contínua conformada em oito é preferida devido às duas aberturas em cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta 230', 332. As bandas elásticas contínuas 346, 348 conformadas em oito são conforme descrito acima. Aqui, a primeira banda elástica contínua 346 é assentada tanto em uma primeira trilha de guia 352 no elemento interno de gaveta 334 quanto em uma trilha de guia 237 no primeiro elemento de gaveta 230', que são, de preferência, conformadas em oito, dimensionadas para receber a primeira banda elástica

contínua 346. Da mesma forma, a segunda banda elástica contínua 348 é assentada tanto em uma segunda trilha de guia 354 no elemento interno de gaveta 334 quanto em uma trilha de guia 337 no segundo elemento de gaveta 332, que são, de preferência, conformadas em oito dimensionadas para receber a segunda banda elástica contínua 348.

[0037] Em operação, a gaveta universal para contra golpe 328, na posição aberta e na posição fechada, opera conforme descrito acima em relação ao primeiro lado do elemento de gaveta da gaveta para contra golpe 228' das figuras 10 e 11. A gaveta universal para contra golpe 328 pode ser usada normalmente em motores aspirados, super-alimentados ou turbo, sem a necessidade de qualquer orientação particular de fluxo. A sua natureza universal e o benefício da área de superfície reduzida na porção de posição fechada de cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta torna esta gaveta funcional para selar a gaveta, a fim de reduzir ou prevenir o vazamento no interior do atuador 103 e do bolso 126, independentemente da direção do fluxo através do duto. Esta forma de realização também apresenta o benefício de fornecer múltiplos canais 254 em torno do exterior da banda elástica contínua para fornecer a comunicação fluída entre o atuador e a porta de respiro 170, caso esteja presente.

[0038] Em adição, em uma variante desta ou de outras formas de realização, conforme mostrado nas figuras 12 a 14 e na forma de realização da figura 20, cada um dentre os elementos de gaveta 230', 232' das figuras 12 a 14 e 430, 432 da figura 20, inclui o elemento de conexão 270 que se projeta a partir da extremidade traseira 260 do mesmo para a haste 114 do atuador 103. A extremidade traseira 260 é relativa a uma extremidade dianteira 262, durante a inserção do conjunto de gaveta no bolso 126. Os elementos de conexão 270 definem coletivamente um soquete de múltiplas partes 268 que apresenta uma abertura genericamente anular 272 para a recepção de uma porção da haste 114 e uma câmara maior 274 para a recepção da cabeça em forma de placa 167, que também pode apresentar uma conformação anular. O soquete de múltiplas partes 268 engata em torno da cabeça 167 da haste 114 do acoplamento mecânico, conforme mostrado na figura 22. O soquete de múltiplas partes 268 auxilia na montagem do conjunto de gaveta para contra golpe 228' (ou 128, 228, etc.) por meio da retenção ativa do conjunto sobre a haste 114 antes da inserção no interior do bolso 126. A câmara maior

274 é tipicamente maior do que a cabeça em forma de placa 167 da haste 114, fornecendo assim o espaço para que o conjunto de gaveta para contra golpe rotacione em torno da haste 114. Conforme mencionado acima, isto é vantajoso porque o conjunto de gaveta para contra golpe 228', 428 será livre para rotacionar 360 graus ou mais em relação à haste 114 durante a montagem.

[0039] Com referência às figuras 12 e 14, um ou mais dentre os elementos de gaveta 230', 232' pode incluir um elemento de orientação 286, o qual é aplicável a todas as formas de realização aqui descritas do conjunto de gaveta para contra golpe. Em uma forma de realização, o elemento de orientação 286 pode ser uma aba que se projeta para fora a partir do lado de um ou mais dentre os elementos de gaveta 230', 232'. Deste modo, o bolso 126 apresentará um elemento de orientação de recepção (não mostrado) configurado e dimensionado para receber o elemento de orientação 286. O elemento de orientação 286 e elemento de orientação de recepção pode ser qualquer tipo de configuração de guia e canal de guia, e tanto o bolso quanto o conjunto de válvula pode apresentar qualquer porção da mesma.

[0040] Em adição, qualquer um dentre os conjuntos de gaveta para contra golpe, para a fácil inserção no interior do bolso 126, pode incluir pernas afuniladas 288, conforme mostrado nas figuras 13, 14, e 20, que se estendem para longe da extremidade dianteira 262 de qualquer ou de ambos os elementos de gaveta 230', 232', 430, 432, sendo que o afunilamento das pernas 288 é na superfície externa do elemento de gaveta e o afunilamento é para dentro, em uma direção geralmente para um plano coincidente com a superfície interna do mesmo elemento de gaveta.

[0041] Com referência agora à figura 20, é fornecida uma quinta forma de realização de um conjunto de gaveta para contra golpe, designado genericamente com o número de referência 428, que inclui, do mesmo modo, um primeiro elemento de gaveta 430, um segundo elemento de gaveta 432, e uma banda elástica contínua 434, conforme descrito com referência às figuras 18 e 19, recebida entre o primeiro e o segundo elementos de gaveta 430, 432. A banda elástica contínua 434 pode ser descrita como sendo envolta entre o primeiro e o segundo elementos de gaveta 430, 432. Nesta forma de realização, a construção geral dos primeiro e segundo elementos de gaveta 430, 432 corresponde à

construção descrita em relação às figuras 10 e 11. O segundo elemento gaveta 432 inclui uma trilha de guia 437 como uma porção da, ou rebaixada em sua, superfície interna 452 e o mesmo acontece com o primeiro elemento de gaveta 430 de modo que, uma vez montado, cada uma das trilhas de guia 437 recebe uma porção da banda elástica contínua 434, e os primeiro e segundo elementos de gaveta 430, 432 são estruturalmente diferentes um do outro, mas ambos apresentam as primeiras aberturas 433 neles, que definem coletivamente uma passagem 429. Nesta forma de realização, a posição fechada é definida por uma segunda abertura 444 no primeiro elemento de gaveta alinhada com um plugue 453 que se projeta a partir da superfície interna 452 do segundo elemento de gaveta 432. Este plugue 453 se encaixa dentro das dimensões do segundo espaço aberto definido pela banda elástica contínua 434, e é dimensionado para ser ao menos do tamanho da segunda abertura 444 no primeiro elemento de gaveta 430, que define uma abertura menor do que um perímetro interno correspondente da banda elástica contínua 434. O plugue 453 pode ser uma porção substancialmente lisa da superfície interna 452 do segundo elemento de gaveta 432.

[0042] Em cada forma de realização das gavetas para contra golpe aqui descritas, a banda elástica contínua foi ilustrada como uma banda em geral lisa apresentando uma seção transversal genericamente retangular, conforme visto nas figuras 9 e 11. A banda elástica contínua, no entanto, não é limitada a tal construção. Em outra forma de realização, a banda elástica contínua pode apresentar uma superfície interna e externa genericamente irregular, conforme pode ser visto nas figuras 18 e 19. Nesta forma de realização, a banda elástica contínua é genericamente referida como uma banda elástica contínua sanfonada 434, que apresenta um perímetro externo ondulado 474 e um perímetro interno 476 opostamente ondulado em relação ao perímetro externo. Quando a banda elástica contínua 434 apresenta a configuração de conformação genericamente em oito, o elemento transversal 435, que forma o centro do oito, também pode ser sanfonado. Os sanfonamentos no elemento transversal 435 e na parte principal da banda, conforme mostrado nas figuras 18 e 19 são orientados transversalmente à direção do fluxo através do duto e, portanto, através da própria banda elástica contínua. A banda elástica sanfonada 434 é vantajosa devido a fornecer uma compressão mais uniforme da

banda entre os primeiro e segundo elementos de gaveta.

[0043] Conforme observado acima, uma dentre os benefícios de muitos aspectos das formas de realização aqui descritas é que um atuador de solenóide menor pode ser usado para transladar linearmente a gaveta entre as suas posições aberta e fechada. Em particular, as formas de realização aqui descritas da gaveta para contra golpe requerem uma força menor do que três libras para transladar linearmente a gaveta a partir de uma primeira posição para uma segunda posição (aberta para fechada ou fechada para aberta) e requer pouca ou nenhuma força de retenção do atuador de solenóide, ou seja, apenas uma força suficiente para superar a força de retorno da mola. Em uma forma de realização, o atuador de solenóide, que inclui o alojamento, é encerrado nele, mas não o conjunto de gaveta para contra golpe ou o duto, é de um tamanho que pesa apenas cerca de 350 gramas ou menos. Em outra forma de realização, o atuador de solenóide é de um tamanho que pesa cerca de 290 gramas.

[0044] Outro aspecto dos dispositivos de válvulas que permite produzir estes atuadores de solenóide menores é mostrado na figura 21. A abertura 433 (conforme indicado na figura 20) em cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta de qualquer dentre as formas de realização, que define a passagem 229, 429 através da gaveta para contra golpe, é genericamente retangular com um eixo longitudinal C da mesma orientado geralmente perpendicularmente a um eixo longitudinal A do duto. O duto 122 apresenta uma dimensão interna genericamente circular ou oval na proximidade do bolso 126, sendo que a área da abertura 433 em cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta apresenta aproximadamente a mesma área conforme a dimensão interna genericamente circular ou oval do duto. O formato retangular da abertura 433 fornece uma gaveta que não necessita se deslocar até atingir uma posição completamente aberta ou uma posição completamente fechada, o que exige menos energia uma vez que a distância de deslocamento é reduzida. Portanto, pode ser utilizado um solenóide menor. Uma abertura de aproximadamente a mesma área que a dimensão interna do duto é aquela que apresenta a mesma área ou uma área que é de +/- 5% da área da dimensão interna do duto. Apresentar aproximadamente a mesma área significa que a abertura que define a passagem através da gaveta para contra golpe apresenta aproximadamente a

mesma área de fluxo do duto.

[0045] Com referência agora à figura 22, é ilustrado um dispositivo de válvula 500 que é semelhante ao dispositivo das figuras 1 a 3 e, como tal, os números de referência semelhantes representam os mesmos componentes ou componentes semelhantes. O dispositivo de válvula 500 inclui um alojamento 502 que contém um atuador 103 que apresenta uma bobina de solenóide 104 e uma armadura 106 conectável a um mecanismo de válvula 120 e eletricamente acoplado a um conector elétrico 109. Um elemento de impulsão, uma mola helicoidal 112 na figura, força a armadura 106 tanto na posição aberta quanto na posição fechada. O mecanismo da válvula 120 inclui um duto 122 que define uma abertura de conexão 124 de frente para a armadura 106 e a abertura para dentro do bolso 126 para receber um conjunto de gaveta para contra golpe 128 que é linearmente móvel no interior do bolso 126. O bolso 126 separa o duto 122 em uma primeira seção 122a e uma segunda seção 122b e as extremidades do duto adjacentes ao bolso 126 definem a abertura da válvula 123. O duto 122 pode ser um tubo que se afunila ou se estreita continuamente, gradualmente, ao longo de um eixo longitudinal "A" a partir de ambas as extremidades na direção da abertura da válvula 123, portanto, apresentando o seu diâmetro interno menor na abertura da válvula 123, tal como descrito acima.

[0046] O alojamento 502 inclui uma flange 504 para a conexão do alojamento ao mecanismo da válvula 120, em particular, ao duto 122. É desejável um selo hermético entre estes dois componentes e é conseguido aqui pela soldadura por fricção rotativa da flange 504 do alojamento 502 à uma flange de acoplamento 506 do duto. O duto inclui a flange de acoplamento 504, que é uma flange genericamente anular disposta em redor da abertura de conexão 124 do bolso 126. A flange 504 do alojamento 502 pode apresentar geralmente um perfil de seção transversal tanto conformando em V quanto em W e a flange de acoplamento 506 do duto 122 apresenta o perfil oposto em relação ao mesmo. Por exemplo, conforme mostrado na figura 22, a flange 504 do alojamento 502 apresenta geralmente um perfil em corte transversal conformado em W e a flange de acoplamento 506 do duto 122 apresenta em geral um perfil em corte transversal conformado em V. Como tal, os braços do perfil conformado em V são encaixados nas aberturas definidas pelo perfil conformado em W.

[0047] Uma vez que a flange 504 e acoplamento da flange 506 são acoplados um com o outro, tanto o alojamento quanto o duto podem ser mantidos estacionários e o outro componente pode ser rotacionado em relação ao mesmo, com a aplicação de pressão, em 360 graus ou mais, para soldar o componentes um ao outro. Aqui, ao menos a flange 504 e a flange de acoplamento 506 compreendem um material plástico, tipicamente um material termoplástico, que derrete e se torna soldado como resultado da pressão e do atrito criados pela rotação de um componente em relação ao outro.

[0048] Na forma de realização, a montagem do dispositivo de válvula inclui uma etapa de soldagem por fricção rotativa. O método inclui o fornecimento de um atuador encerrado no interior de um alojamento, tal como o alojamento 502, apresentando uma haste que se projeta a partir do alojamento e que apresenta uma flange, uma gaveta para contra golpe desmontada, e um duto, tal como o duto 122, apresentando uma flange de acoplamento. Em seguida, o método inclui a fixação do primeiro elemento de gaveta e do segundo elemento de gaveta um ao outro com uma banda elástica contínua envolta entre os mesmos e com o elemento de conexão de cada elemento de gaveta da gaveta para contra golpe dispostos em torno da haste para definir uma gaveta para contra golpe montada. Em seguida, a gaveta para contra golpe montada é acoplada com o bolso do duto e a flange do alojamento e a flange de acoplamento do duto são soldadas por fricção rotativa. A flange de acoplamento e a flange podem ser de acordo com o descrito acima em relação à figura 22.

[0049] A soldagem por fricção rotativa pode incluir o fornecimento de um gabarito estacionário conformado e configurado para reter tanto o alojamento quanto o duto estacionários e um gabarito oposto ou mandril que é rotativo em relação ao gabarito estacionário. O mandril é conformado e configurado para reter tanto o alojamento quanto o duto. Em uma forma de realização, o gabarito estacionário é confirmado e configurado para reter o alojamento estacionário e o mandril é conformado e configurado para rotacionar o duto e a gaveta para contra golpe em conjunto em relação ao alojamento. A soldadura por fricção rotativa pode incluir a rotação do duto e da gaveta para contra golpe montada ao menos 360 graus em relação ao alojamento.

[0050] Deve ser observado que as formas de realização não são limitadas em sua

aplicação ou utilização aos detalhes de construção e disposição das partes e etapas ilustradas nos desenhos e na descrição. As características das formas de realização, ilustrações, construções e variantes podem ser implementadas ou incorporadas em outras formas de realização, construções, variantes e modificações, e podem ser praticadas ou realizadas de várias maneiras. Em adição, a menos que indicado de outra forma, os termos e expressões aqui empregados foram escolhidos para o propósito de descrever as formas de realização ilustrativas da presente invenção, para a conveniência do leitor, e não para o propósito de limitar a invenção.

[0051] A invenção foi descrita em detalhe e com referência às formas de realização preferidas da mesma, será evidente que são possíveis modificações e variações, sem se afastar do escopo da invenção que é definido nas reivindicações anexas.

Reivindicações

1. DISPOSITIVO DE VÁLVULA compreendendo:

- um mecanismo de válvula (120) que compreende um duto (122) separado em uma primeira seção (122a) e uma segunda seção (122b) por um bolso que apresenta uma gaveta para contra golpe (128, 228, 228', 228'') assentada nele, em que as dimensões internas de ambas as primeira e segunda seções gradualmente estreitam em direção ao bolso;

- um atuador (103) conectado à gaveta para contra golpe (128);

em que o atuador (103) move linearmente a gaveta para contra golpe (128) no interior do bolso (126) entre uma posição aberta e uma posição fechada em relação ao duto (122);

caracterizado por a gaveta para contra golpe (128) compreender:

- uma banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) apresentando um perímetro interno (282, 272, 273, 476) que define ao menos um primeiro espaço aberto; e

- um primeiro elemento de gaveta (130, 230, 230', 430) e um segundo elemento de gaveta (132, 232, 232', 432), cada um definindo uma abertura (233, 233', 433) através do mesmo, em uma porção de posição aberta (240, 240') do mesmo;

em que a banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) é envolta em compressão entre os primeiro e segundo elementos de gaveta com o espaço aberto do mesmo orientado para o alinhamento com a abertura em ambos os primeiro e segundo elementos de gaveta, que são alinhados para formar uma passagem (229, 229', 429) através da gaveta para contra golpe; e

em que a primeira banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) aplica uma força de orientação aos primeiro e segundo elementos de gaveta orientando os mesmos para longe um do outro em direção às paredes opostas do bolso (126); e

em que o primeiro elemento de gaveta (130, 230, 230', 430) inclui um fixador (281, 481) conectado a um elemento de recepção do fixador (283, 483) do segundo elemento de gaveta (132, 232, 232', 432) mantendo, assim, o primeiro e o segundo elementos de gaveta unidos.

2. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o fixador ser uma trava (281, 481) e o elemento de recepção do fixador é ser um retentor (283, 483) no segundo elemento de gaveta.

3. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o primeiro elemento de gaveta (130, 230, 230', 430) incluir um primeiro fixador (481) a uma extremidade traseira do mesmo e um segundo fixador (281) em uma extremidade dianteira do mesmo, e o segundo elemento de gaveta (132, 232, 232', 432) incluir um primeiro elemento de recepção do fixador (483) posicionado para o alinhamento com o primeiro fixador (481) e um segundo elemento de recepção do fixador (283) posicionado para o alinhamento com o segundo fixador (281).

4. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) ser em geral conformada em oito.

5. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta incluir um elemento de conexão que se projeta a partir de uma extremidade traseira do mesmo, que coletivamente definem um soquete de múltiplas partes (268, 468), sendo que o soquete de múltiplas partes permite que a gaveta para contra golpe rotacione 360 graus ou mais em torno de seu eixo longitudinal central.

6. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada por o soquete de múltiplas partes incluir uma abertura genericamente anular mais distal da extremidade traseira e uma câmara maior mais próxima da extremidade traseira em relação à abertura genericamente anular.

7. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta incluir um sulco em que a primeira banda elástica contínua é assentada.

8. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o primeiro elemento de gaveta (130, 230', 430) definir uma segunda abertura (244, 244', 444) através do mesmo em uma porção de posição fechada do mesmo, e o segundo elemento de gaveta (132, 232', 432), em uma porção de posição fechada do mesmo incluir um plugue (253, 453) que se projeta a partir de sua superfície interna para a segunda abertura (244, 244', 444) no primeiro elemento de gaveta (130, 230', 430).

9. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 4,

caracterizada por a banda elástica contínua ser uma banda elástica sanfonada (434).

10. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por as sanfonas serem orientadas transversalmente à direção do fluxo através da mesma.

11. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ao menos um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta incluir um elemento de orientação que se projeta a partir dele ou rebaixado nele.

12. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o atuador incluir um pistão rígido que é ao menos parcialmente ativado pneumaticamente.

13. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a abertura em cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta, que define a passagem (229), ser genericamente retangular com um eixo longitudinal da mesma orientado em geral perpendicularmente a um eixo longitudinal do duto.

14. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o duto (122) apresentar uma dimensão interna genericamente circular ou oval na proximidade do bolso (126), sendo que a área da abertura em cada um dentre os primeiro e segundo elementos de gaveta apresenta aproximadamente a mesma área que a dimensão interna genericamente circular ou oval do duto.

15. DISPOSITIVO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por o atuador ser um atuador de tipo solenóide.

16. MÉTODO PARA A MONTAGEM DE UM CONJUNTO ATUADOR DE VÁLVULA PARA CONTRA GOLPE (100, 500), o método compreendendo:

- fornecer um atuador (103) encerrado no interior de um alojamento (102, 502) e apresentando uma haste (114) que se projeta a partir do alojamento, sendo que o alojamento (102, 502) inclui uma flange (504);

- fornecer uma gaveta para contra golpe (128, 228, 228', 228'') caracterizado por compreender:

- uma banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) apresentando um perímetro interno (282, 272, 273, 476) que define ao menos um primeiro espaço aberto; e

- um primeiro elemento de gaveta (130, 430) e um segundo elemento de gaveta (132, 432), cada um definindo uma abertura (433) através do mesmo, em uma porção de posição aberta (240') do mesmo;

em que a banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) é envolta em compressão entre os primeiro e segundo elementos de gaveta com o espaço aberto do mesmo orientado para o alinhamento com a abertura em ambos os primeiro e segundo elementos de gaveta, que são alinhados para formar uma passagem (229, 429) através da gaveta para contra golpe; e

em que a primeira banda elástica contínua (134, 234, 235, 346, 348, 434) aplica uma força de orientação aos primeiro e segundo elementos de gaveta orientando os mesmos para longe um do outro em direção às paredes opostas do bolso (126); e

em que o primeiro elemento de gaveta (130, 430) inclui um fixador (281, 481) conectado a um elemento de recepção do fixador (283, 483) do segundo elemento de gaveta (132, 432) mantendo, assim, o primeiro e o segundo elementos de gaveta unidos- e os primeiro e segundo elementos de gaveta juntos coletivamente definem um soquete de múltiplas partes (268, 468) que permite que a gaveta para contra golpe rotacione 360 graus ou mais em torno de seu eixo longitudinal central;

- fornecer um duto (122) separado em uma primeira seção (122a) e uma segunda seção (122b) por um bolso (126), o duto apresentando uma flange de acoplamento (506);

- fixar o primeiro elemento de gaveta (130, 430) e o segundo elemento de gaveta (132, 432) um ao outro com a banda elástica contínua envolta entre os mesmos e com o elemento de conexão de cada um disposto em torno da haste (114) do atuador (103) para definir uma gaveta para contra golpe montada;

- acoplar a gaveta para contra golpe montada (128, 228, 228', 228'') com o bolso (126) do duto (122); e

- soldar por fricção rotativa a flange (504) do alojamento à flange de acoplamento (506) do duto.

17. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por a flange (504) do alojamento (502) apresentar um perfil de corte transversal genericamente tanto na forma de V quanto na forma de W, a flange de acoplamento (506) do duto (122) apresentar

um perfil em corte transversal genericamente tanto em uma forma de V quanto em uma forma de W, e a flange e a flange de acoplamento apresentarem perfis transversais diferentes.

18. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por a soldagem por fricção rotativa incluir a retenção do alojamento (502) estacionário e a rotação conjunta do duto (122) e do conjunto de gaveta para contra golpe montada (128, 228, 228', 228'') em torno da haste (114) do atuador (103).

19. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por a soldagem por fricção rotativa incluir a rotação em ao menos 360 graus do duto e do conjunto de gaveta para contra golpe montada.

20. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por o atuador (103) ser um atuador de tipo solenóide.

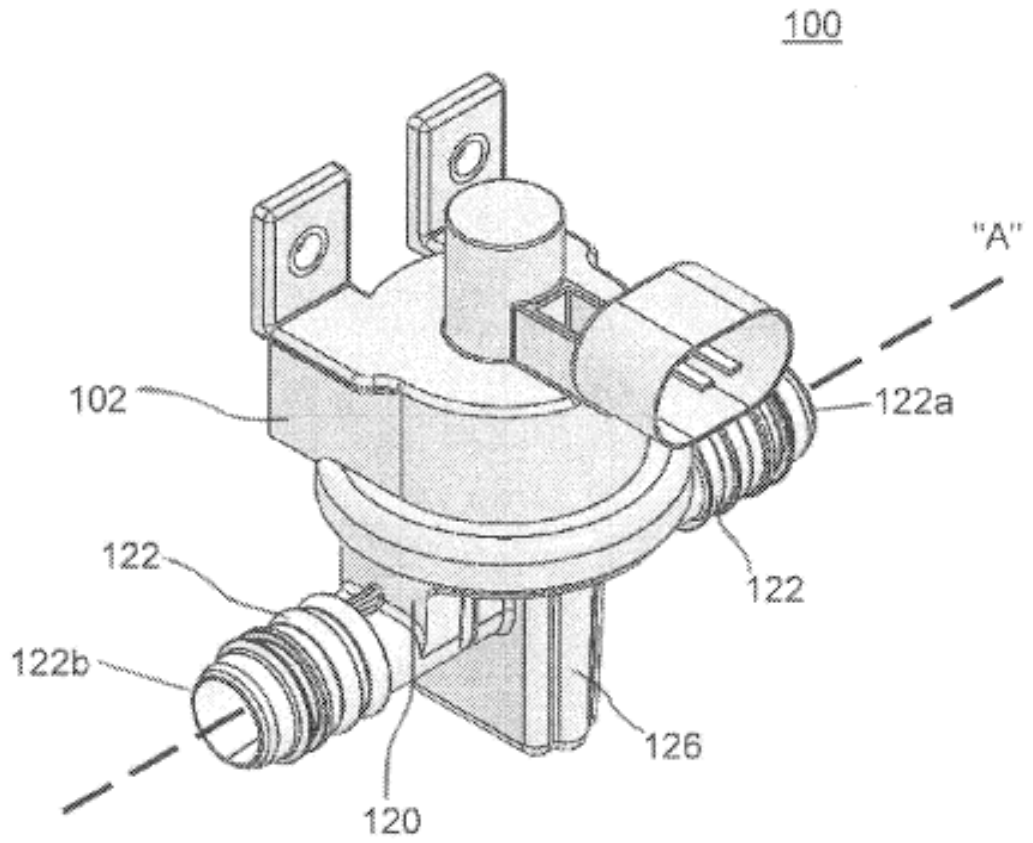


Fig. 1

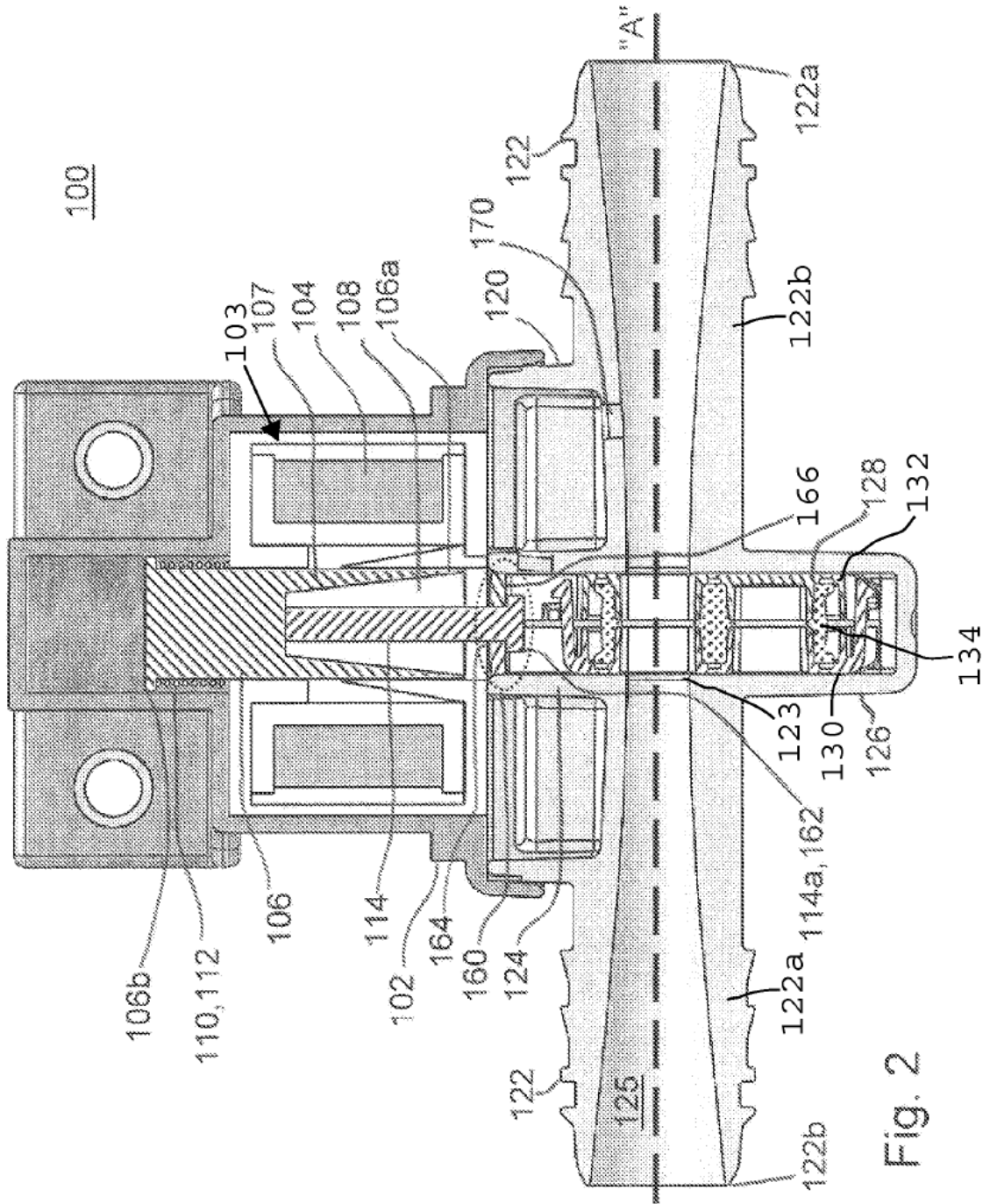


Fig. 2

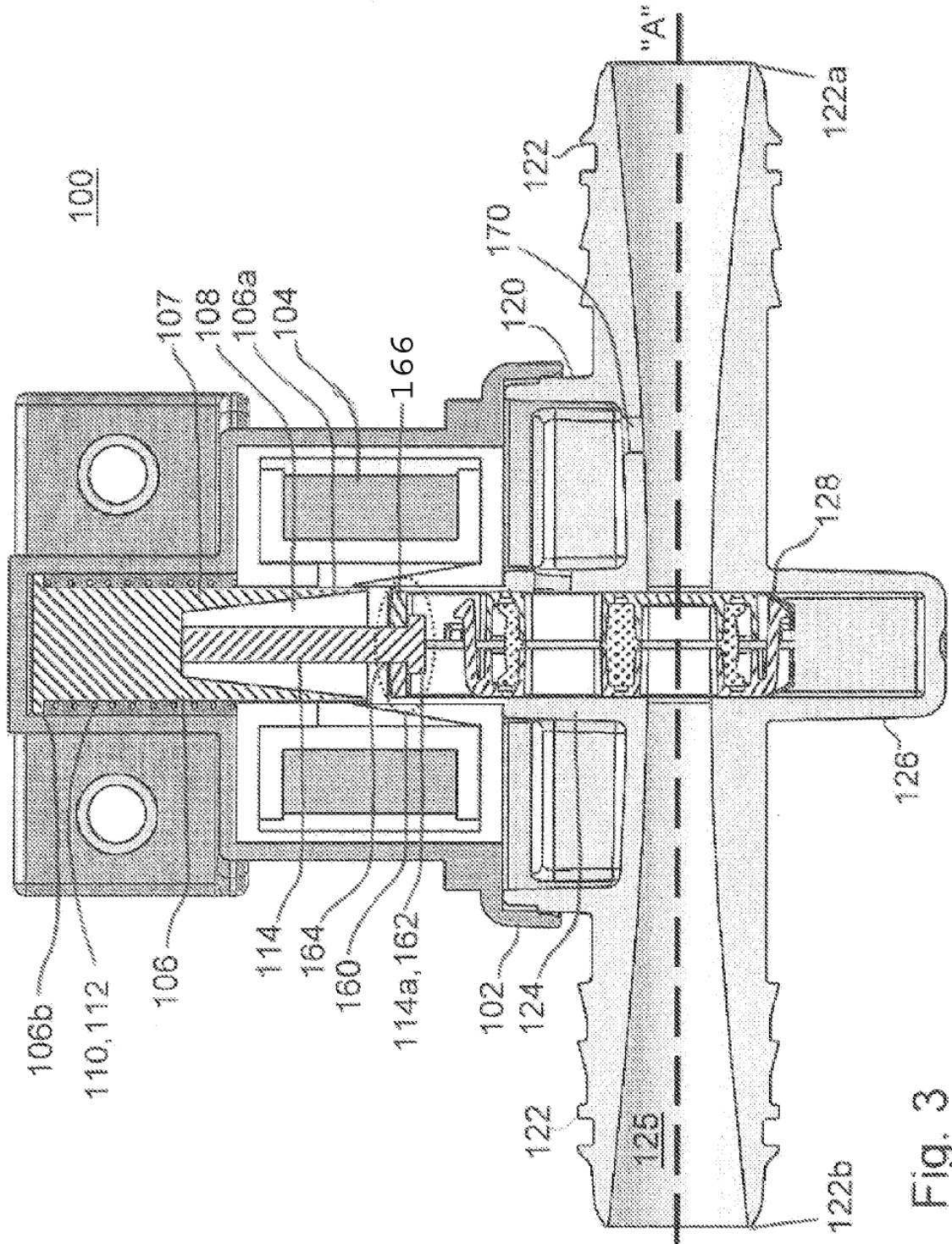


Fig. 3

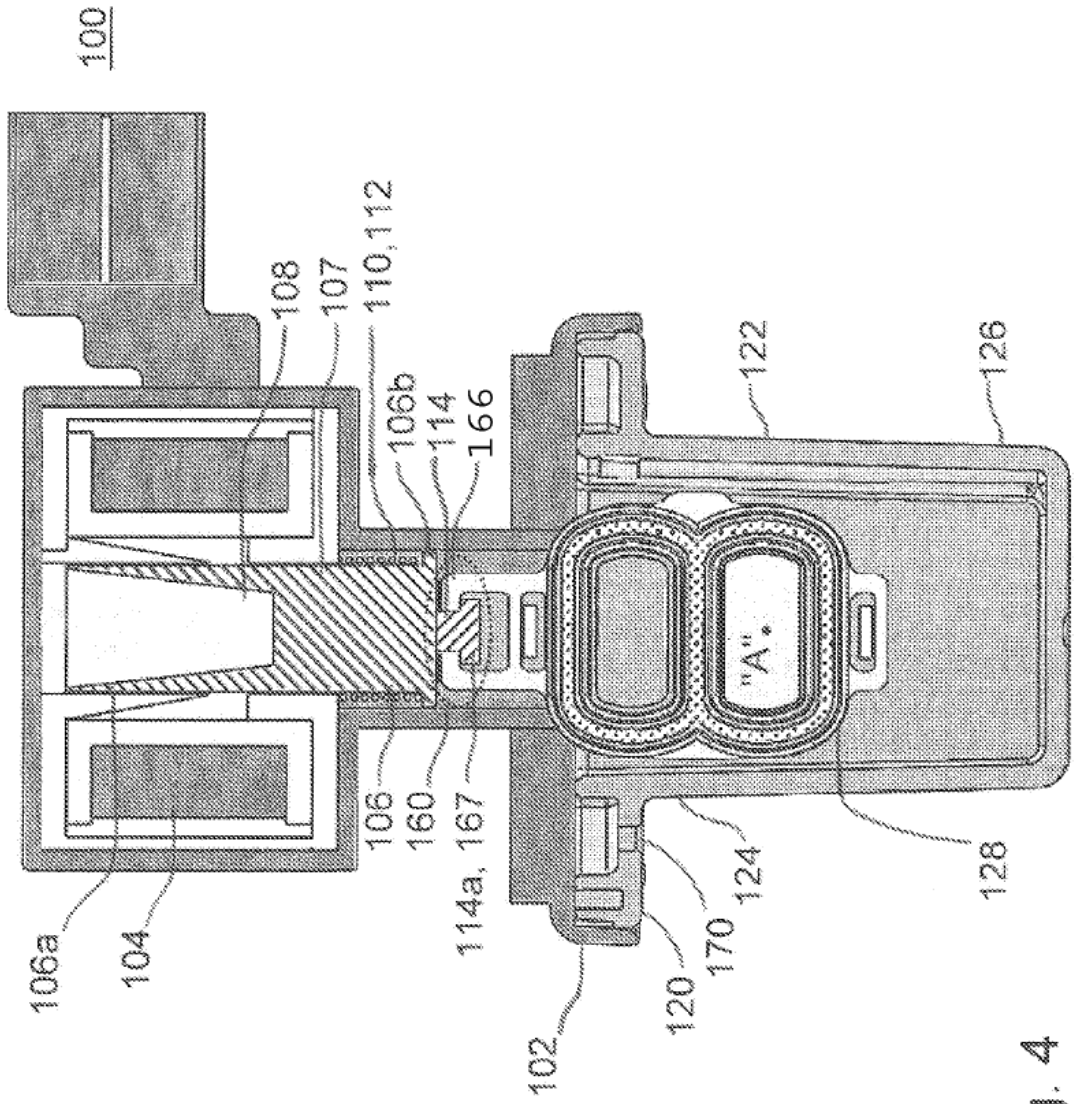


Fig. 4

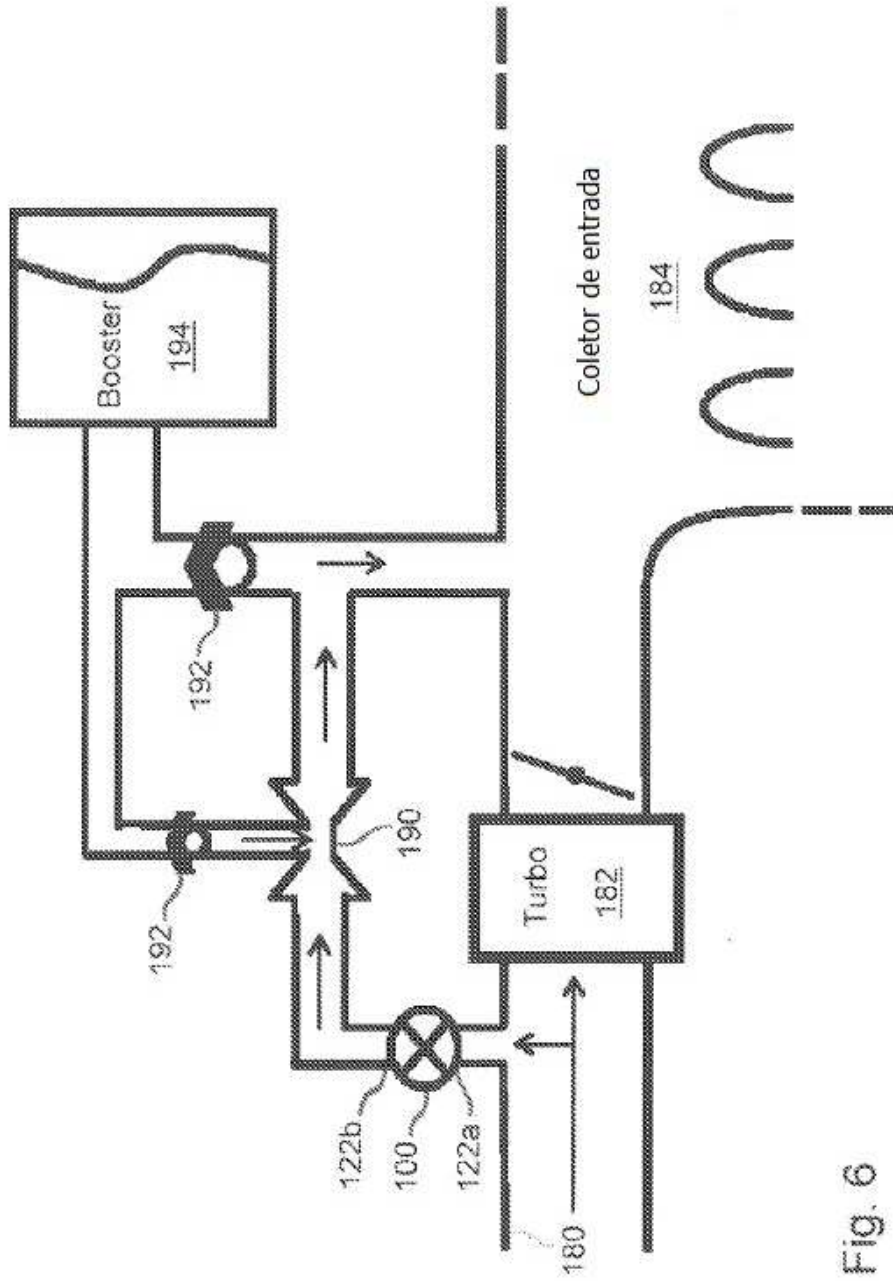
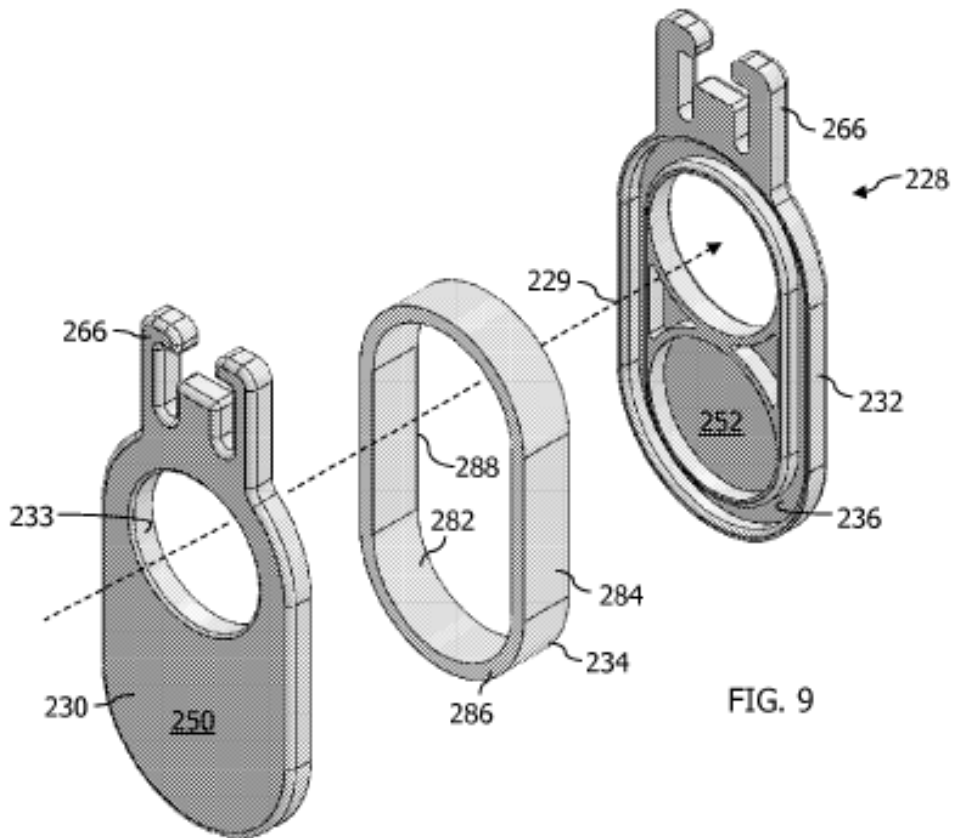
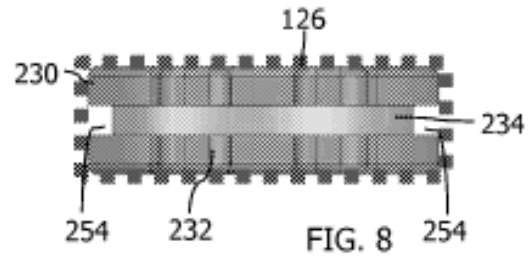
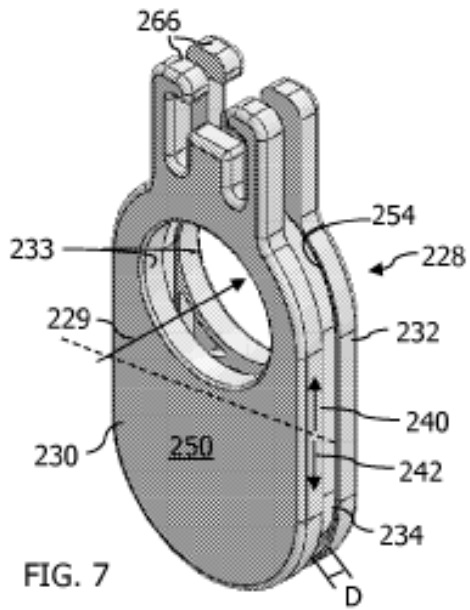
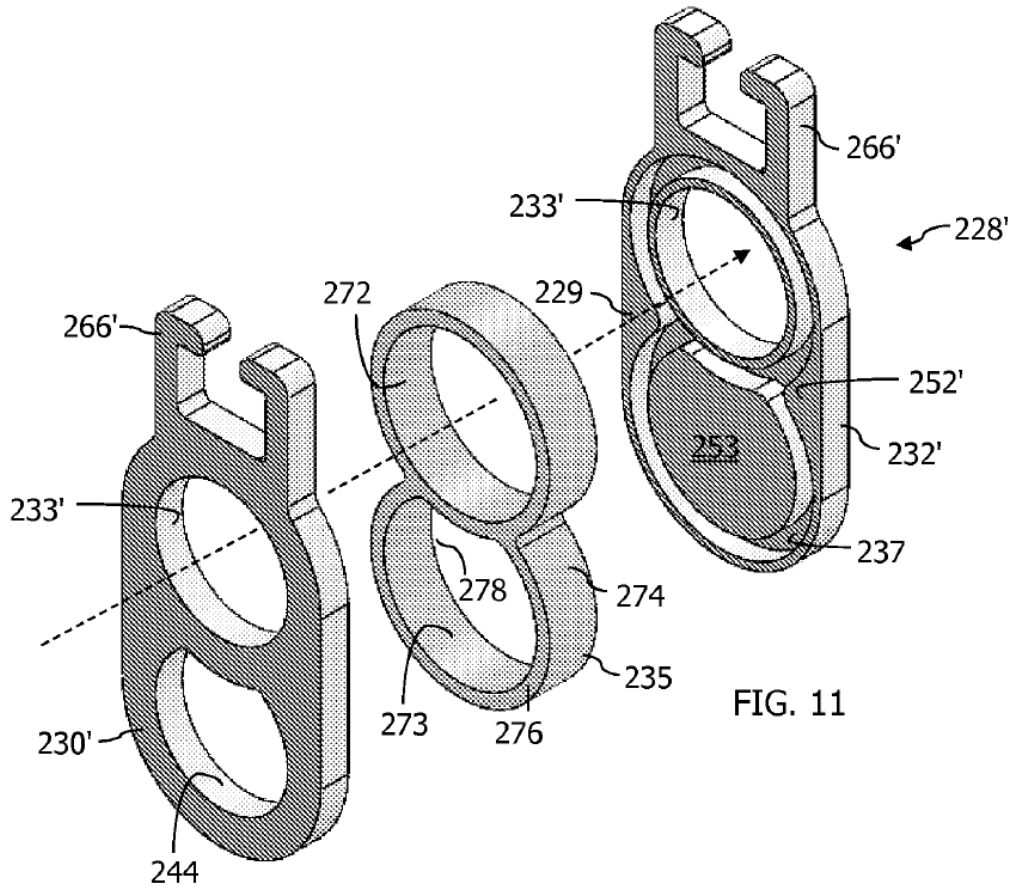
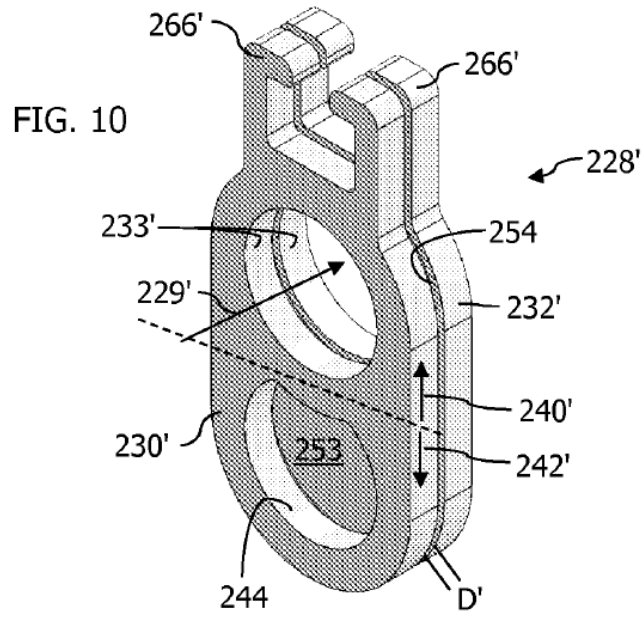


Fig. 6





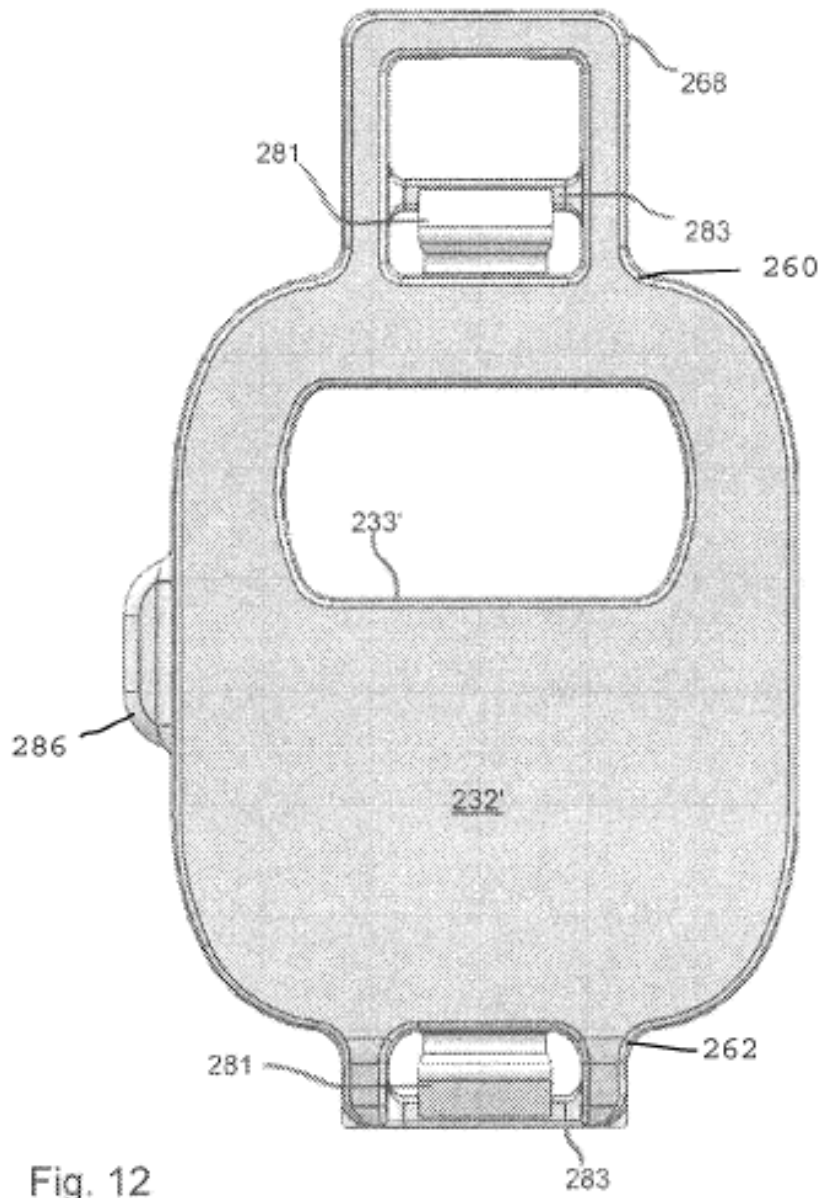


Fig. 12

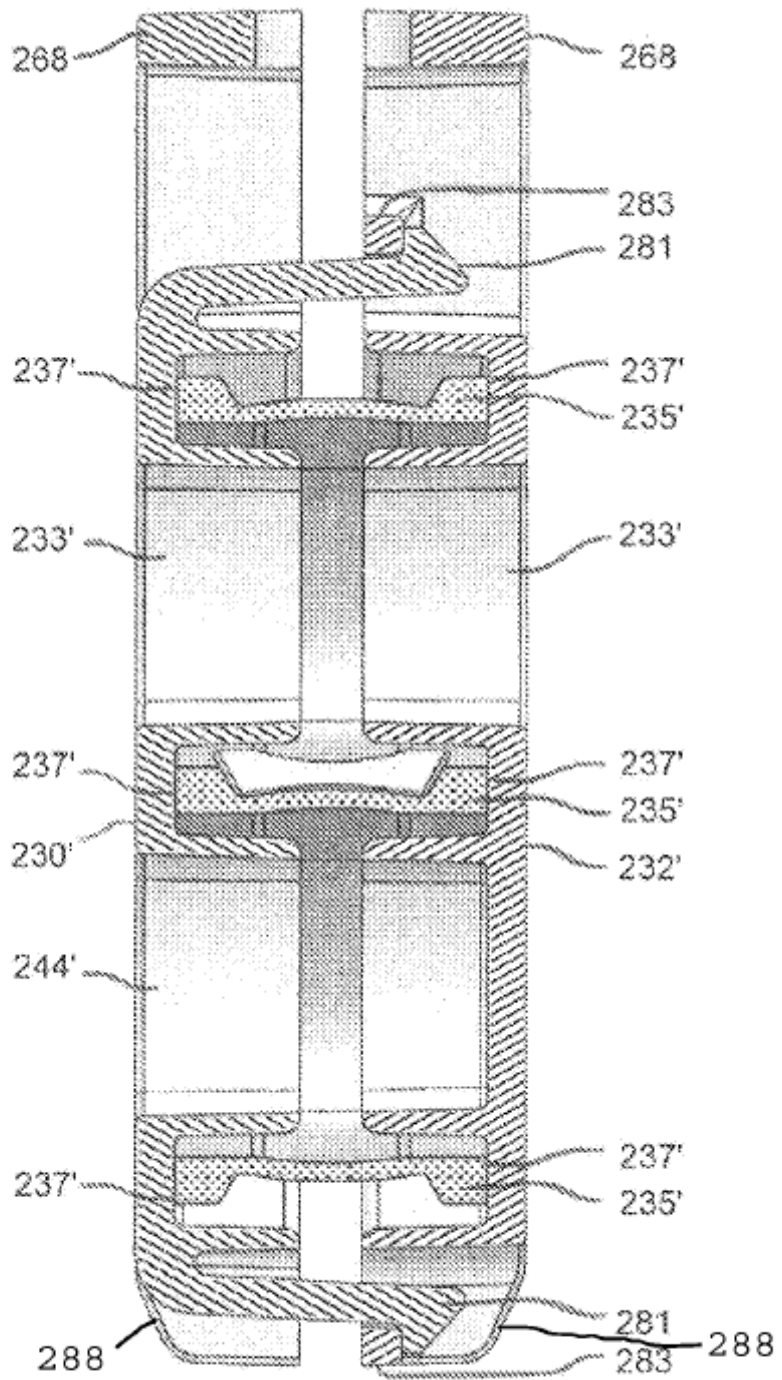


Fig. 13

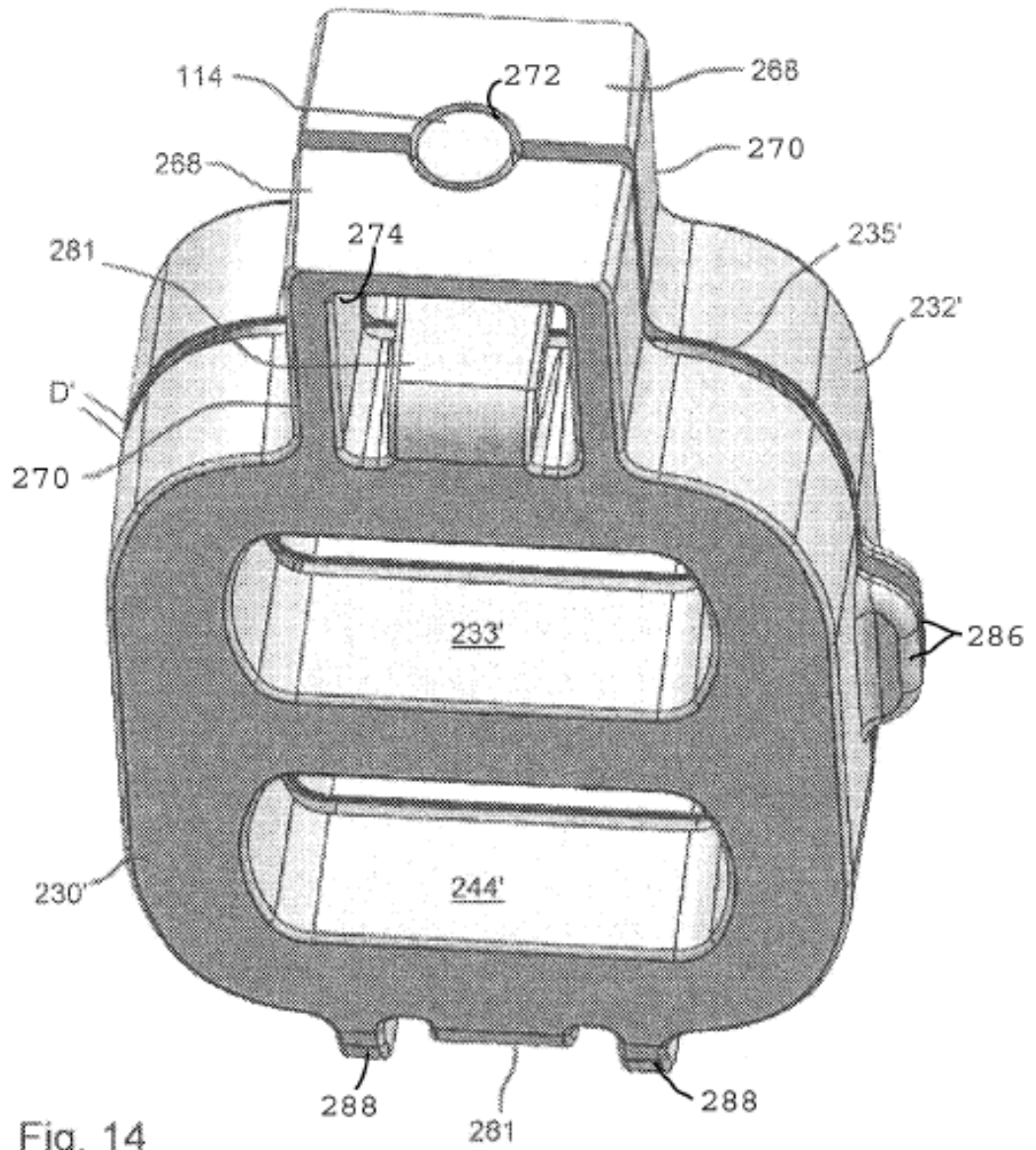


Fig. 14

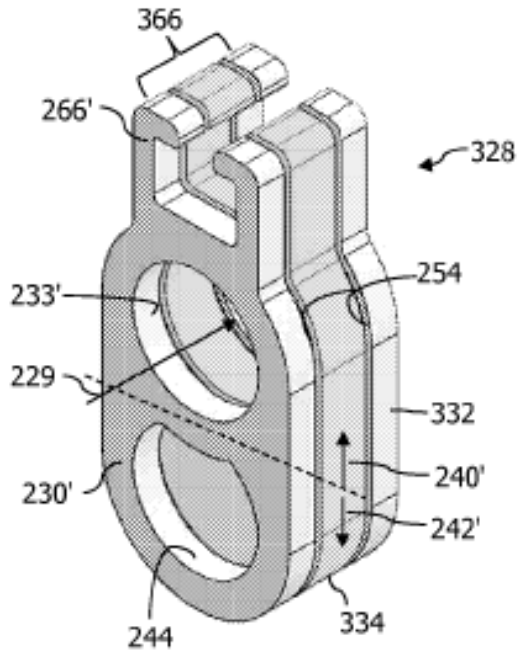


FIG. 15

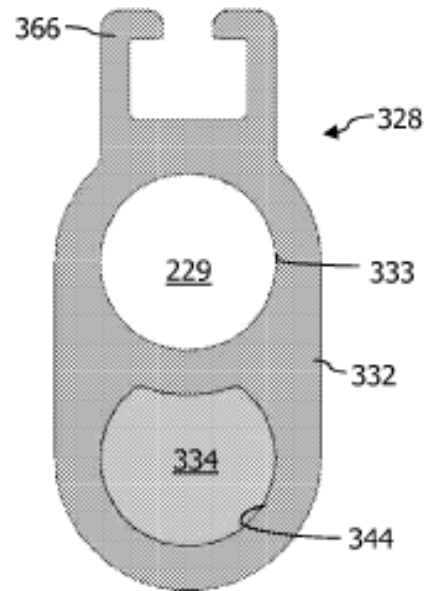


FIG. 16

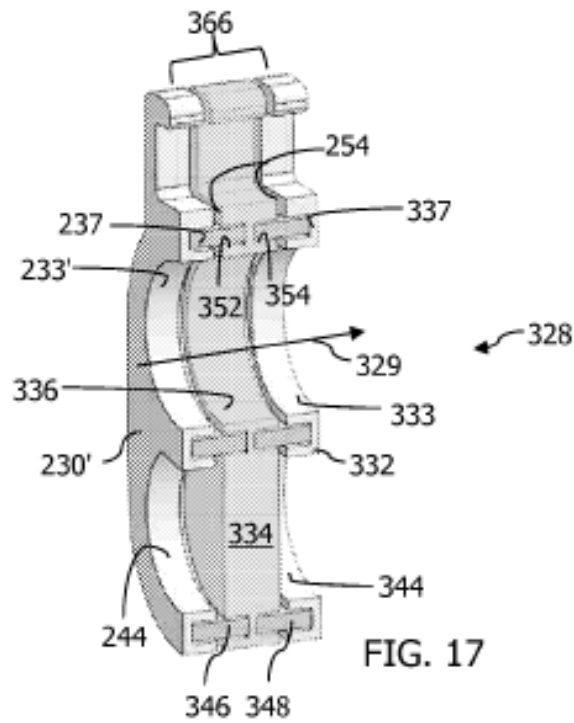


FIG. 17

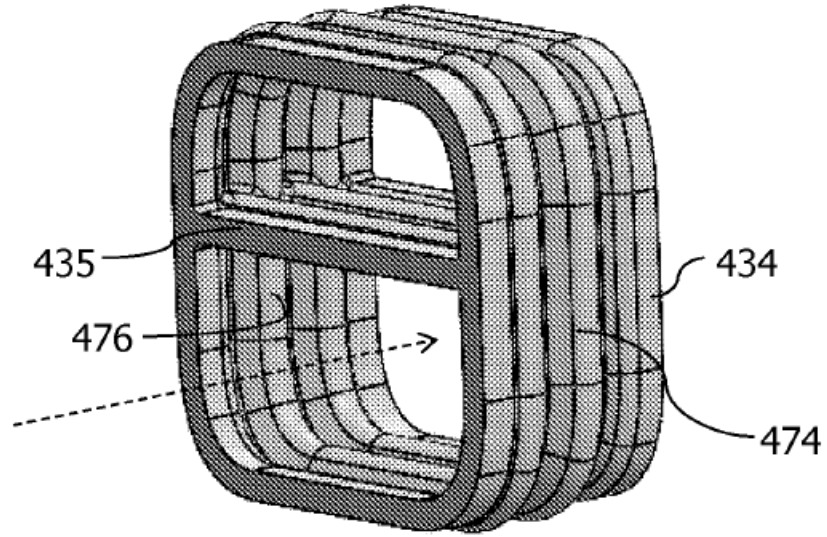


FIG. 18

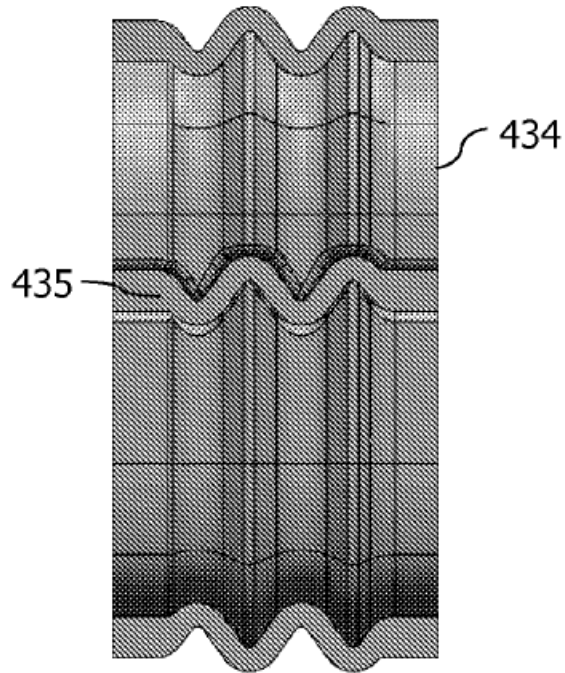


FIG. 19

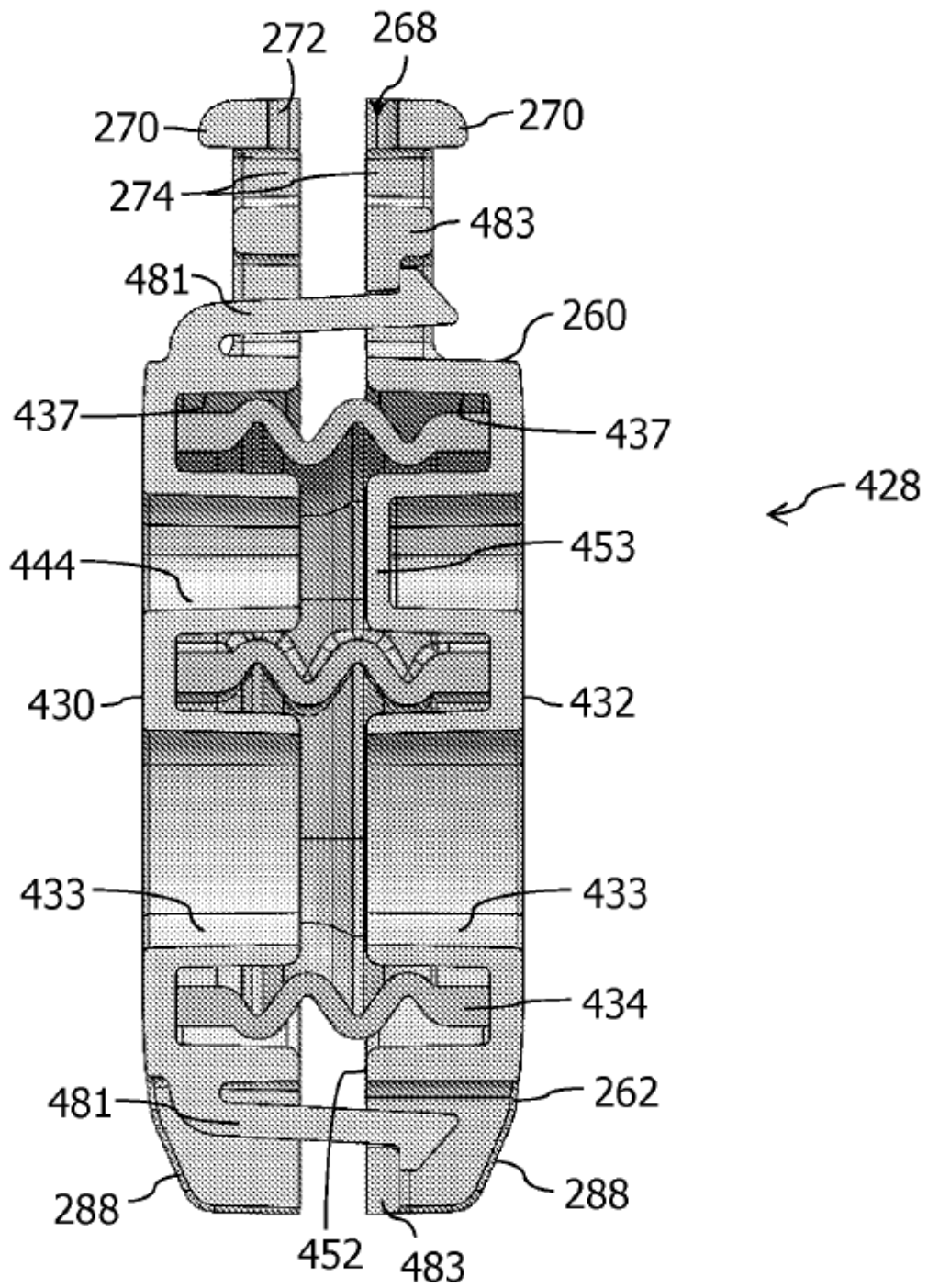


FIG. 20

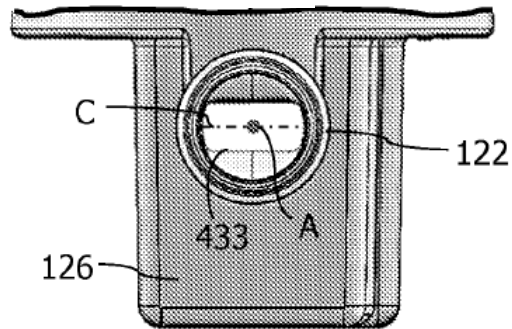


FIG. 21

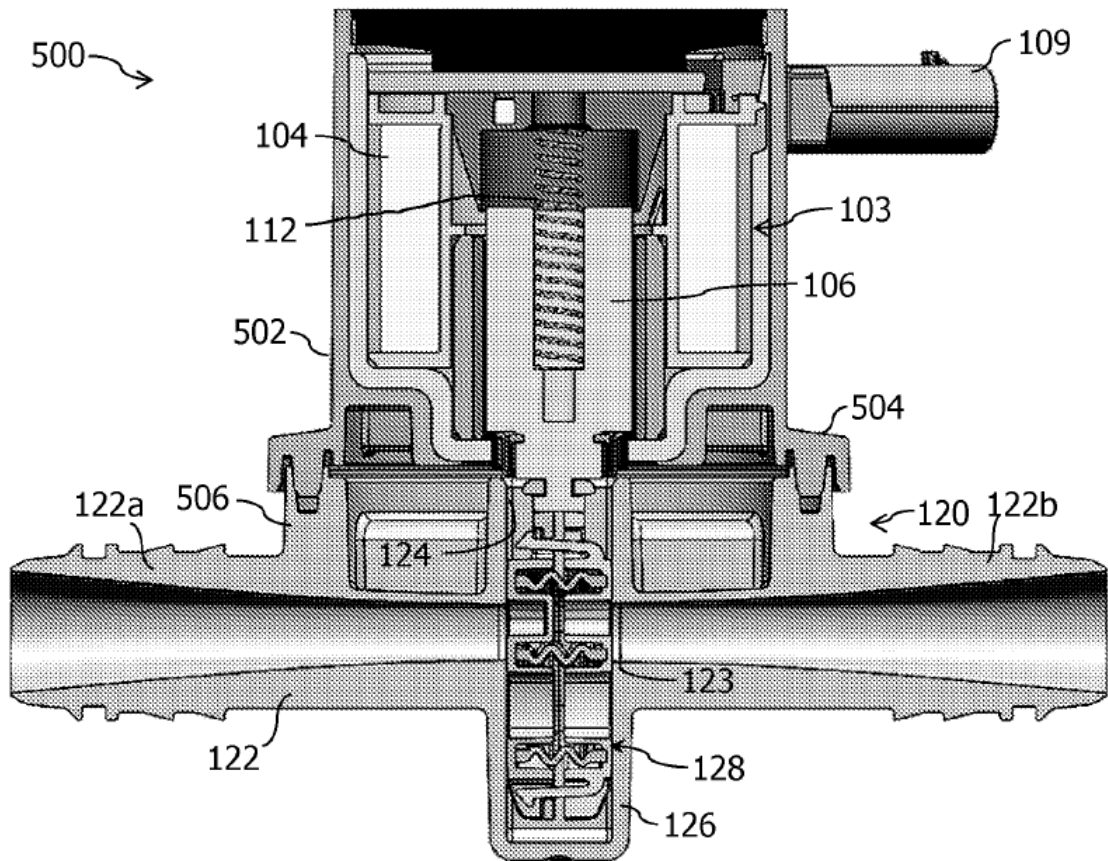


FIG. 22