



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

(11) PI 0704239-6 B1



(22) Data do Depósito: 19/11/2007

(45) Data de Concessão: 14/04/2020

(54) Título: VÁLVULA GAVETA DE INJEÇÃO QUÍMICA SUBMARINA COMPENSADA POR PRESSÃO

(51) Int.Cl.: F16K 17/04.

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2006 US 11/561,584.

(73) Titular(es): NATIONAL COUPLING COMPANY INC..

(72) Inventor(es): RICHARD R. WATSON.

(57) Resumo: VÁLVULA DE INJEÇÃO QUÍMICA SUBMARINA COMPENSADA POR PRESSÃO Uma válvula protegida contra retro pressão, adequada para aplicações de injeção química para tratamento de poços submarinos inclui uma válvula gaveta aperfeiçoada, uma válvula de retenção e um compensador de pressão que reage á pressão hidrostática ambiente. A válvula de retenção pode consistir de uma válvula de elevação em um corpo de saída separável. O compensador de pressão consiste de um pistão móvel em um cilindro. A parte do cilindro sobre um lado do pistão está exposta à água do mar, enquanto a parte do cilindro no lado oposto do pistão é preenchida com um fluido hidráulico selecionado. Dessa forma, o acionador da válvula não fica exposto aos efeitos corrosivos e/ou de contaminação da água do mar.

“VÁLVULA GAVETA DE INJEÇÃO QUÍMICA SUBMARINA COMPENSADA POR
PRESSÃO”

EMBASAMENTO DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção.

[001] A presente invenção está relacionada a válvulas. Mais particularmente, ela diz respeito a válvulas compensadas por pressão adaptadas para uso no ambiente submarino.

2. Descrição da Técnica Correlacionada.

[002] A Patente U.S. No 4 456 028 descreve uma válvula gaveta de alívio que compreende um corpo oco possuindo uma entrada e uma saída, um anel de assento na saída possuindo uma face adaptada para acoplamento a uma gaveta, um fechamento montado para movimento relativo ao anel de assento e incluindo um portador possuindo uma passagem através de si na qual está disposto de forma deslizante um disco de gaveta com virola adaptado para acoplamento à face do assento e para bloquear a saída quando a válvula está na posição fechada, uma mola de pressão quer pressiona o disco de gaveta contra a face do assento quando a válvula está na posição fechada, e uma esfera que transfere a reação da mola para o corpo. O fechamento compreende também uma haste que se estende ao interior de uma porta ou gaveta através do corpo, uma placa que se acopla à ponta da haste, uma mola helicoidal que se acopla à placa, e uma tampa de parafuso englobando todo o comprimento da mola e acoplada a uma bainha ou punho rosqueado que se estende a partir do corpo. A tampa se apóia sobre a mola em sua extremidade oposta àquela que se acopla à placa, a mola helicoidal forçando o fechamento da válvula para uma posição fechada na qual um ombro ou ressalto sobre o fechamento se acopla ao anel de assento, propiciando um fim de curso limitador de percurso e retendo o fechamento no

corpo. Uma parte de saída fixada ao corpo sobre a saída retém o anel de assento no corpo.

[003] A válvula descrita na Patente U.S. No 4 456 028 não é adequada para uso no ambiente submarino. Ela requer ajuste manual para ajustar a pressão de abertura e não compensa a pressão hidrostática. Ademais, ela não possui dispositivos para impedir o refluxo através da válvula caso, por alguma razão, a pressão na saída supere a pressão na entrada. A presente invenção soluciona tais problemas.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] Uma válvula gaveta de alívio inclui um corpo possuindo uma passagem axial, uma extremidade da qual forma a entrada da válvula, e uma passagem lateral interceptando a passagem axial, a extremidade externa da passagem lateral formando a saída da válvula. Uma válvula de retenção está posicionada no interior da passagem lateral para impedir o refluxo de fluido através da válvula. Em uma modalidade preferida, a válvula de retenção consiste de uma válvula de elevação. A extremidade interna da passagem lateral pode ser provida com um assento de válvula substituível.

[005] Um acionador de válvula se movimenta axialmente na passagem axial em paralelo à face do assento de válvula. O acionador inclui um portador perifericamente espaçado das paredes da passagem axial e possuindo uma haste axial que passa através de uma porta de haste no corpo na extremidade da passagem axial oposta à entrada. A haste apresenta um ajuste deslizante com a porta para guiar o acionador a medida que ele se movimenta axialmente.

[006] A haste se estende a partir da parte de corpo principal para o interior de um compensador de pressão, o qual se acopla a um ressalto ou elevação rosqueado que se estende a partir do corpo principal de válvula.

[007] Um lado de uma placa de suporte repousa sobre a extremidade externa da haste e ao outro lado da placa de suporte podem se acoplar um ou mais membros elásticos, os quais, em uma modalidade preferida, consistem de molas de carga de compressão helicoidais. Uma tampa ou capa rosqueada retém a outra extremidade das molas de carga e compreende também um cilindro axial com um pistão livre ou móvel. Um lado do pistão está em comunicação com o ambiente através de um orifício e está, portanto, submetido à pressão ambiente. O outro lado do pistão está exposto a uma cavidade preenchida com fluido no interior do corpo do compensador de pressão. A haste do acionador de válvula também está em comunicação com tal cavidade, de forma a que a pressão ambiente possa atuar sobre a área da seção reta da haste, empurrando-a em direção à posição fechada. Dessa forma, forças tanto mecânicas quanto hidráulicas são levadas a atuar sobre a haste.

[008] O portador pode estar provido com uma cavidade transversal, de um modo geral cilíndrica, no interior da qual pode estar disposto um membro elástico, tal como uma mola de pressão helicoidal que é coaxial com a cavidade. A mola se apóia, em uma extremidade, contra o final da cavidade e, na outra extremidade, pressiona uma gaveta ou disco de vedação que se acopla ao assento de válvula em uma disposição deslizante.

[009] O assento de válvula se projeta para o interior da passagem axial e se acopla a um ressalto ou ombro sobre o portador para limitar o percurso axial do portador na direção da extensão das molas de carga, pelo que o disco de vedação pode ser posicionado normalmente sobre o assento de válvula de forma a impedir o escoamento através da passagem lateral. No entanto, uma pressão de fluido suficiente na entrada da válvula levará o portador a se mover em uma direção que comprime as molas de carga, desse modo elevando o disco de

vedação e abrindo a válvula.

[010] Para facilitar a fabricação e para permitir a fácil substituição do assento da válvula, o corpo pode ser construído em três peças, incluindo uma parte principal, uma parte de saída e uma parte de compensação de pressão, as partes sendo mantidas unidas por meio de acoplamento por rosqueamento.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[011] A Figura 1 é uma vista em corte de uma válvula de acordo com uma modalidade da invenção;

A Figura 2 é uma vista ampliada da parte de porta / abertura da válvula ilustrada na Figura 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[012] Fazendo agora referência às Figuras e mais particularmente à Figura 1, é ali mostrada uma válvula 10 compreendendo uma parte de corpo principal 12, uma parte de corpo de saída 14 e um compensador de pressão 76. As três partes de corpo podem ser de um modo geral paralelepípedos retangulares, mantidos unidos por meio de acoplamento rosqueado. O selo ou vedação 44, que pode consistir de uma vedação do tipo “o-ring” recebido em um sulco anular 45 em um lado da parte de corpo 14, veda em contato com o lado adjacente da parte de corpo 12.

[013] Um orifício cilíndrico propicia uma passagem axial 16 na parte de corpo 12. A passagem possui uma entrada 20 em uma extremidade, a qual pode estar adaptada para efetuar uma conexão com uma tubulação ou outro conduíte que leva a um reservatório ou linha de fluido cuja pressão pode ser limitada pela válvula 10.

[014] Um orifício cilíndrico 22 na parte de saída 14 da válvula 10 provê uma passagem lateral no corpo. Tal passagem, em sua extremidade externa,

provê uma saída 18 que, por exemplo, pode estar adaptada para efetuar uma conexão com um conduíte que leva a um poço submarino. A passagem compreende também o orifício cilíndrico transversal 64 na parte de corpo principal 12. Um anel de assento cilíndrico 46 recebido no orifício 64 provê um assento de válvula. O anel de assento 46 possui uma passagem 48 que se estende axialmente através do mesmo. O orifício 64 pode possuir diâmetro maior do que o orifício 22. O anel de assento 46 faz contato contra o ressalto ou ombro 51 formado na junção dos orifícios 22 e 64. Quando se desejar a substituição do anel de assento 46, a parte de corpo 14 pode ser removida e o anel de assento 46 pode ser puxado para fora. Um novo anel de assento pode ser instalado através do procedimento inverso. Uma vedação ou selo 50, o qual pode consistir de um o-ring elastomérico recebido em um sulco anular em torno do anel de assento propicia vedação entre o anel de assento 46, o orifício 64 e a face adjacente do corpo da válvula de retenção 14. Tal disposição de vedação constitui um aperfeiçoamento em relação àquela empregada na válvula descrita na Patente U.S. No 4 456 028, a qual provê uma vedação somente entre o anel de assento e o orifício que contém o anel de assento. Uma vedação de acordo com a presente invenção apresenta menos probabilidade de vazamento de fluido da válvula para o meio ambiente.

[015] A extremidade interna do anel de assento 46 se projeta para o interior do orifício axial 16 na parte de corpo principal e sua borda superior 66 propicia um fim de curso mecânico para posicionar o acionador de válvula 68. A face interna 62 do anel de assento 46 pode ser plana e estar adaptada para vedação contra a gaveta ou o disco de vedação 58 do acionador de válvula.

[016] O acionador de válvula 68 pode ser de um modo geral cilíndrico, porém com menor diâmetro que o orifício 16, provendo desse modo o anel 70 (Fi-

gura 2) para o escoamento de fluido a partir da entrada 20, através da passagem 48 e da válvula de elevação 26 para a saída 18. Uma cavidade ou orifício cego 56 é provido em um lado do acionador 68. A cavidade ou orifício 56 pode ser de um modo geral cilíndrico. Na modalidade ilustrativa, a mola de pressão helicoidal 60, disposta na cavidade 56, se apóia em uma extremidade contra a extremidade fechada da cavidade 56, e na outra extremidade contra a gaveta ou disco de vedação 58, podendo ser ligeiramente comprimida quando montada na válvula. A pressão da mola axialmente comprimida pressiona o disco 58 contra a face 62 do anel de assento 46. A gaveta pode ser um disco cilíndrico que se estende em torno e se sobrepõe à periferia da passagem 48 no anel de assento, vedando a passagem enquanto o disco e o anel de assento estejam coaxiais. Tal esquema constitui um aperfeiçoamento em relação ao mecanismo de esfera e mola usado na válvula descrita na Patente U.S. No 4 456 028. o número de peças é reduzido e é provida uma vedação de corte mais confiável. A eliminação do elemento de esfera torna uma válvula de acordo com a presente invenção menos suscetível a mal funcionamento devido à contaminação do fluido, ou a danos, "pitting", ou corrosão da parede do orifício 16.

[017] O diâmetro externo do disco 58 pode ser ligeiramente menos do que o diâmetro interno do orifício cego 56 de forma a que o disco 58 possa deslizar livremente na cavidade e se inclinar ligeiramente para assegurar que ele fique coplanar com a face do anel de assento 62. A força da mola de pressão 60 pode ser muito baixa, sendo da ordem de 28 gramas (1 onça) em uma modalidade preferida, de forma a que o atrito entre a gaveta e o assento devido à força da mola de pressão 60 possa ser desprezível em comparação àquele gerado pela pressão de fluido contra a gaveta. Em certas aplicações de injeção química, a pressão de fluido pode ser de até 2110 kg/cm² (30.000 psi). Em tais casos, a

pressão de fluido na entrada atuando sobre a área da seção reta da passagem 48 pode exercer uma força de até vários milhares de quilogramas sobre a gaveta da válvula 10.

[018] Na modalidade ilustrativa, o corpo de saída 14 possui a seção de nariz ou ponta rosqueada 42 para acoplamento a um respectivo soquete na lateral do corpo principal 12. A face da seção de ponta 42 pode estar provida com um sulco anular 45 para reter a vedação 44, a qual pode ser um o-ring elastomérico em certas modalidades. O corpo de saída 14 compreende o orifício axial central 22, cuja porção dista constitui a saída de fluido 18. A extremidade oposta do orifício 22 possui um diâmetro reduzido e a transição entre as duas regiões está na forma da seção frusto cônica 24. A válvula de elevação 26 se ajusta no interior do orifício 22 em acoplamento de vedação com o assento cônico 24. A válvula de elevação 26 compreende a peça terminal 36 possuindo a passagem central 40, a peça de ponta 28 possuindo a vedação 30 com aberturas 32 e a mola 34 que se apóia contra a peça terminal 36 e força a peça de ponta 28 a acoplamento de vedação com a superfície 24. A peça terminal 36 é mantida no orifício 22 pelo retentor 38, o qual pode ser uma arruela ou anel de encaixe ou similar.

[019] Tal desenho proporciona fácil substituição, renovação, ou reparo da válvula de retenção. O corpo de saída 14 pode ser simplesmente desaparafusado do corpo principal 12, desse modo provendo acesso à válvula de elevação 26, incluindo à vedação 30, a qual, em certas modalidades, pode ser uma vedação ou selo substituível.

[020] Caso a pressão de fluido na entrada 20 supere aquela na saída 18, quando a válvula 10 se abre a pressão de fluido atua contra a peça de ponta 28, comprimindo a mola 34, que afasta a vedação 30 da superfície 24. O fluido pode então escoar através das aberturas 32 na peça de ponta 28, através do canal

axial circundado pela mola 34 e para o exterior através da passagem 40. No entanto, caso a pressão de fluido na saída 18 supere a pressão de fluido na entrada 20, tanto a mola 34 como a pressão de fluido atuam para empurrar a vedação 30 contra a superfície 24, impedindo o refluxo de fluido através da válvula 10. Dessa forma, a válvula de elevação atua como uma válvula de retenção e assegura que o fluido passe pela válvula 10 na direção desejada. A mola 34 pode ser selecionada de modo a prover um diferencial de pressão mínimo entre a entrada 20 e a saída 18 que irá atuar para abrir a válvula de elevação 26.

[021] Uma haste de válvula 52 se estende coaxialmente do acionador 68 a partir da entrada 20 para o interior da parte de diâmetro reduzido 17 do orifício cilíndrico 16. Um o-ring 74 em um sulco circular 75 veda a haste do corpo do orifício 16. A haste pode possuir diâmetro maior do que a passagem do anel de assento 48, isto é, a seção reta da haste 52 pode ser maior do que a área do disco de vedação 58 exposta ao diferencial das pressões na entrada e saída. Portanto, a força da pressão de fluido que tende a mover o acionador 68 em direção ao orifício de haste 16 pode ser maior do que a força de fluido que tende a manter o disco de vedação contra seu assento. Uma vez que a força de atrito criada entre a gaveta e o assento pela força normal entre eles pode ser uma pequena fração da força normal, será notado que variações na força de atrito devido a variações na pressão de saída serão reduzidas em comparação com o caso em que o diâmetro da haste de válvula é menor do que o diâmetro do orifício 48.

[022] O ressalto 13 de um modo geral cilíndrico, que pode possuir fios de rosca externos retos, se projeta a partir do corpo principal 12. O compensador de pressão 76 pode possuir uma saia 80 com fios de rosca internos correspondentes, de tal forma que ele possa ser aparafusado no ressalto 13. A vedação

117, que pode ser uma vedação elastomérica, impede vazamentos de fluido hidráulico proveniente do interior do compensador de pressão 76 da conexão rosqueada ao corpo principal 12 no ressalto 13.

[023] Na modalidade ilustrativa, o compensador de pressão 76 compreende uma câmara axial central no interior da qual estão dispostas as molas de carga de compressão helicoidais concêntricas 102 e 104. As extremidades superiores das molas de carga se apóiam contra a tampa rosqueada 84, a qual está retida no orifício central do compensador de pressão 76 por acoplamento com a parte rosqueada 82. Soquetes receptores de ferramental 108 podem ser providos na superfície terminal exposta da tampa 84 para acoplamento a uma chave de fenda. A vedação 116 provê uma vedação estanque entre a tampa 84 e o corpo 78.

[024] As extremidades inferiores das molas de carga 102 e 104 se apóiam contra a placa de suporte 96 de um modo geral circular, possuindo ombros interno e externo 98 e 100, respectivamente. O suporte 96 pode possuir um soquete cônico 106 sobre sua face distal para contato com a extremidade hemisférica 54 da haste 52.

[025] A tampa 84 compreende o cilindro 86, o qual pode ser formado por um orifício central, axial. O pistão 88 divide o cilindro 86 nas câmaras 118 e 120. O plug 110 pode ser pressionado ou rosqueado no interior da abertura exposta da câmara 118. O plug 110 pode compreender o orifício 114 em comunicação com a passagem axial central 112 e a câmara 118 de forma a que um lado do pistão flutuante 88 no cilindro 86 possa ficar normalmente exposto à pressão ambiente. O pistão 88 compreende a vedação de anel 90, que se veda contra as paredes do cilindro 86.

[026] As molas de carga 102 e 104 atuam de modo a empurrar a haste 52

para o interior da parte de corpo principal 12 (para baixo na Figura 1) até que o ombro 72 no acionador 68 repouse sobre uma borda superior 66 da extremidade interna do anel de assento 46 que se projeta para o interior da passagem 16. Em tal posição, o disco de vedação 58 pode estar coaxial com a passagem 48 do anel de assento e a válvula é fechada. Caso a pressão de entrada se eleve o suficiente para superar a força combinada das molas 102 e 104, a pressão ambiente e o atrito gaveta – assento, o acionador 68 se movimenta de modo a que a haste 52 se estenda mais para fora da parte de corpo principal 12. Tal ação comprime as molas de carga, expelle o fluido na câmara 94 através da abertura 92 para o interior da câmara 120 (deslocando o pistão 88) e o disco de assento da gaveta 58 se afasta do alinhamento coaxial com a passagem 48 do anel de assento, desse modo abrindo a válvula.

[027] Uma redução na pressão de entrada irá permitir que as molas de carga e a pressão ambiente devida à carga hidrostática atuando sobre a haste 52 façam a válvula retornar à posição fechada, em que a passagem 48 é bloqueada pelo disco de vedação 58.

[028] A estrutura da válvula pode ser tal que o portador retenha a mola e o disco de vedação enquanto o portador estiver no corpo. O acionador pode ser inserido no corpo antes que a mola de carga seja comprimida e antes que a parte de saída do corpo e o anel de assento sejam montados. Uma vez que o anel de assento esteja em posição e a parte de saída do corpo esteja fixada à parte principal, o portador pode ser travado no corpo pelo anel de assento e o anel de assento pode ficar retido entre o portador e a parte de saída do corpo.

[029] Apesar de a invenção ter sido descrita em detalhes com referência a certas modalidades preferidas, existem variações e modificações inseridas no escopo da invenção, tal como descrito e definido nas reivindicações que se se-

quem.

REIVINDICAÇÕES

1. Válvula gaveta (10), **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo (12) possuindo uma passagem axial (16) e uma passagem lateral (22) que intercepta a passagem axial (16), as extremidades externas das passagens axial e lateral (16, 22) propiciando uma entrada (20) e uma saída (18) respectivamente, a extremidade interna da passagem lateral (22) provendo um assento de válvula (46);

um acionador de válvula (68) axialmente móvel na passagem axial (16) entre uma posição de válvula fechada, bloqueando o escoamento através da passagem lateral (22), e uma posição de válvula aberta, na qual é possível o escoamento de fluido através da passagem lateral (22);

o acionador de válvula (68) incluindo um orifício cego transversal (56) aberto em um lado adjacente à passagem lateral (22), uma gaveta (58) transversalmente móvel e pelo menos parcialmente no interior do orifício cego (56) e adaptada para bloquear a passagem lateral (22) na posição de válvula fechada, e uma mola de pressão (60) no orifício cego (56) forçando a gaveta (58) contra o assento de válvula (46);

o acionador de válvula (68) compreendendo também uma haste axial (52) que se estende a partir da passagem axial no lado oposto à entrada da válvula (20); e

um compensador de pressão (76) que reage à pressão ambiente, o qual aplica uma força à haste (52) em uma direção que tende a mover o acionador de válvula (68) para a posição de válvula fechada, de tal forma que um aumento da pressão ambiente resulta em uma maior força aplicada à haste (52), o compensador de pressão (76) compreendendo:

uma primeira câmara preenchida com fluido (120), a dita primeira câmara preenchida com fluido (120) possuindo uma abertura (92) que se acopla de forma deslizante à haste (52) do acionador de válvula (68) de forma estanque a fluidos;

uma segunda câmara (118) aberta para o ambiente;

um pistão livre (88) disposto de forma deslizante no interior de um cilindro (86), o cilindro estando aberto para a primeira câmara (120) em uma primeira extremidade, e aberto para a segunda câmara (118) em uma segunda extremidade, de forma a que uma elevação da pressão ambiente efetue uma elevação da pressão de fluido da primeira câmara preenchida com fluido (120), e o movimento do acionador de válvula (68) para a posição de válvula aberta cause um movimento do pistão que efetua uma redução do volume da segunda câmara (118).

2. Válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o compensador de pressão (76) compreende uma mola (102, 104) disposta no interior do compensador de pressão (76) de forma a que a mola aplique uma força constante à haste (52).

3. Válvula, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o compensador de pressão (76) compreende uma pluralidade de molas (102, 104) disposta no interior do compensador de pressão (76) de forma a que a pluralidade de molas aplica coletivamente uma força constante à haste (52).

4. Válvula, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a pluralidade de molas (102, 104) está disposta de forma concêntrica no interior do compensador de pressão (76).

5. Válvula gaveta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo (12) possuindo uma passagem axial (16) e uma passagem lateral (22) que intercepta a passagem axial (16), as extremidades externas das passagens axial e lateral (16, 22) propiciando uma entrada (20) e uma saída (18) respectivamente, a extremidade interna da passagem lateral (22) provendo um assento de válvula (46);

uma válvula de retenção (26) na passagem lateral (22) que reage à pressão de fluido de tal forma a que a válvula de retenção (26) se move para uma posição aberta caso a pressão de fluido na entrada (20) supere a pressão de fluido na saída (18) por uma quantidade pré-selecionada, e se move para uma posição fechada caso a pressão de fluido na saída (18) supere a pressão de fluido na entrada (20);

um acionador de válvula (68) axialmente móvel na passagem axial (16) entre uma posição de válvula fechada, bloqueando o escoamento através da passagem lateral (22), e uma posição de válvula aberta, na qual é possível o escoamento de fluido através da passagem lateral (22);

o acionador de válvula (68) incluindo um orifício cego transversal (56) aberto em um lado adjacente à passagem lateral (22), uma gaveta (58) transversalmente móvel e pelo menos parcialmente no interior do orifício cego (56) e adaptada para bloquear a passagem lateral (22) na posição de válvula fechada, e uma mola de pressão (60) no orifício cego (56) forçando a gaveta (58) contra o assento de válvula (46);

o acionador de válvula (68) compreendendo também uma haste axial (52) que se estende a partir da passagem axial (16) no lado oposto à entrada da válvula (20); e

um compensador de pressão (76) que reage à pressão ambiente, o qual aplica uma força à haste (52) em uma direção que tende a mover o aciona-

dor de válvula (68) para a posição de válvula fechada, de tal forma que um aumento da pressão ambiente resulta em uma maior força aplicada à haste (52), o compensador de pressão (76) compreendendo:

uma primeira câmara preenchida com fluido, a primeira câmara preenchida com fluido possuindo uma abertura que se acopla de forma deslizante à haste (52) do acionador de válvula (68) de forma estanque a fluidos;

uma segunda câmara aberta para o ambiente;

um pistão livre disposto de forma deslizante no interior de um cilindro, o cilindro estando aberto para a primeira câmara em uma primeira extremidade, e aberto para a segunda câmara em uma segunda extremidade, de forma a que uma elevação da pressão ambiente efetue uma elevação da pressão de fluido da primeira câmara preenchida com fluido, e o movimento do acionador de válvula (68) para a posição de válvula aberta cause um movimento do pistão que efetua uma redução do volume da segunda câmara.

6. Válvula, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o compensador de pressão (76) compreende também uma mola (102, 104) disposta no interior do compensador de pressão (76) de forma a que a mola (102, 104) aplique uma força constante à haste (52).

7. Válvula, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o compensador de pressão (76) compreende também uma pluralidade de molas (102, 104) concêntricamente dispostas no interior do compensador de pressão (76) de forma a que a pluralidade de molas (102, 104) aplique coletivamente uma força constante à haste (52).

8. Válvula gaveta, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a válvula de retenção (26) é uma válvula de elevação (26).

9. Válvula gaveta, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a válvula de elevação (26) é uma válvula de elevação forçada por mola.

10. Válvula gaveta, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a quantidade pré-selecionada de excesso de pressão na entrada necessária para abrir a válvula de retenção (26) é ajustada através da seleção da força da mola.

11. Válvula gaveta, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a quantidade pré-selecionada de excesso de pressão na entrada necessária para abrir a válvula de retenção (26) pode ser ajustada através da variação da pré-carga sobre a mola.

12. Válvula gaveta, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a passagem lateral (22) compreende uma seção frusto-cônica que funciona como o assento da válvula de elevação (26).

13. Válvula gaveta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um primeiro corpo (12) possuindo uma passagem axial (16) e uma passagem lateral (22) que intercepta a passagem axial (16), a extremidade externa da passagem axial (16) propiciando uma entrada (20), a extremidade interna da passagem lateral (22) provendo um assento de válvula (46);

um segundo corpo (14) possuindo uma passagem central para escoamento de fluido, a passagem possuindo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade adaptada para acoplamento removível com o primeiro corpo (12), de tal forma a que a passagem central do segundo corpo fique em comunicação de fluido com a passagem lateral (22) do primeiro corpo (12), a segunda extremidade da passagem (16) provendo uma

saída (18);

uma válvula de retenção (26) na passagem lateral (22) do segundo corpo que reage à pressão de fluido de tal forma a que a válvula de retenção (26) se move para uma posição aberta caso a pressão de fluido na entrada (20) supere a pressão de fluido na saída (18) por uma quantidade pré-selecionada, e se move para uma posição fechada caso a pressão de fluido na saída (18) supere a pressão de fluido na entrada (20);

um acionador de válvula (68) axialmente móvel na passagem axial (16) do primeiro corpo (12) entre uma posição de válvula fechada, em que o escoamento através da passagem lateral (22) é bloqueado, e uma posição de válvula aberta, na qual é possível o escoamento de fluido através da passagem lateral (22);

o acionador de válvula (68) incluindo um orifício cego transversal (56) aberto em um lado adjacente à passagem lateral (22), uma gaveta (58) transversalmente móvel e pelo menos parcialmente no interior do orifício cego (56) e adaptada para bloquear a passagem lateral (22) na posição de válvula fechada, e uma mola de pressão (60) no orifício cego (56) forçando a gaveta (58) contra o assento de válvula (46);

o acionador de válvula (68) compreendendo também uma haste axial (52) que se estende a partir da passagem axial (16) no lado oposto à entrada da válvula (20); e

um terceiro corpo adaptado para acoplamento removível com o primeiro corpo, o terceiro corpo alojando um compensador de pressão (76) que reage à pressão ambiente, o qual aplica uma força à haste (52) em uma direção que tende a mover o acionador de válvula (68) para a posição de válvula fechada, de tal forma que um aumento da pressão ambiente resulta em uma maior

força aplicada à haste (52), o compensador de pressão (76) compreendendo:

uma primeira câmara preenchida com fluido, a primeira câmara preenchida com fluido possuindo uma abertura que se acopla de forma deslizante à haste (52) do acionador de válvula (68) de forma estanque a fluidos;

uma segunda câmara aberta para o ambiente;

um pistão livre disposto de forma deslizante no interior de um cilindro, o cilindro estando aberto para a primeira câmara em uma primeira extremidade, e aberto para a segunda câmara em uma segunda extremidade, de forma a que uma elevação da pressão ambiente efetue uma elevação da pressão de fluido da primeira câmara preenchida com fluido, e o movimento do acionador de válvula (68) para a posição de válvula aberta cause um movimento do pistão que efetua uma redução do volume da segunda câmara.

14. Válvula, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende também uma projeção rosqueada sobre o primeiro corpo para acoplamento do terceiro corpo.

15. Válvula, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende também um soquete rosqueado sobre o primeiro corpo para acoplamento do segundo corpo.

16. Válvula, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o compensador de pressão (76) compreende também uma mola (102, 104) disposta no interior do compensador de pressão (76) de tal forma a que a mola aplique uma força constante à haste (52).

17. Válvula, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o compensador de pressão (76) compreende também uma pluralidade de molas (102, 104) dispostas de forma concêntrica no interior do compensador de pressão (76) de forma a que a pluralidade de molas aplique coleti-

vamente uma força constante à haste (52).

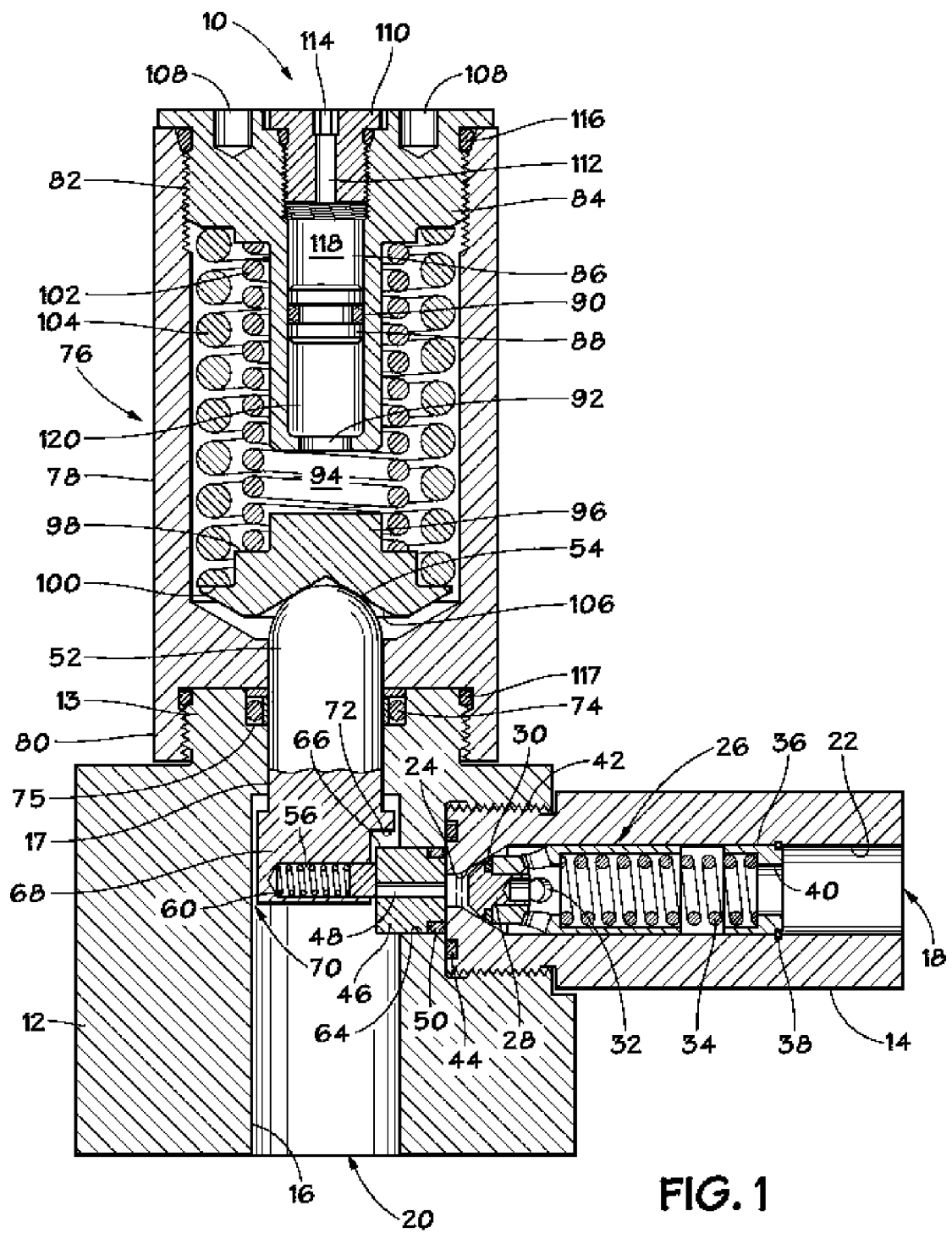


FIG. 1

