

República Federativa do Brasil
Ministério de Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0809572-8 A2



(22) Data de Depósito: 18/04/2008
(43) Data da Publicação: 23/09/2014
(RPI 2281)

(51) Int.Cl.:
G05D 16/06

(54) Título: DISPOSITIVO REGULADOR DE FLUIDO, E, ELEMENTO DE CONTROLE AJUSTÁVEL ADAPTADO PARA USO COM UM REGULADOR DE GÁS ACIONADO POR DIAFRAGMA (57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 20/04/2007 US 60/913109

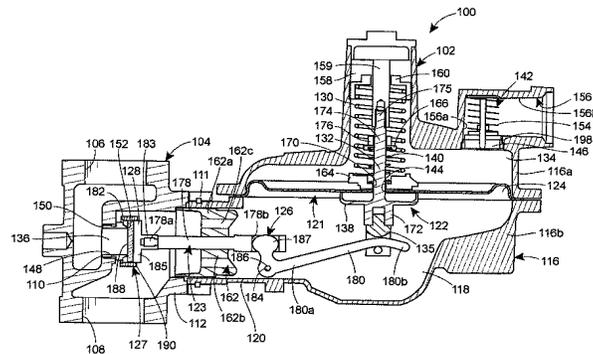
(73) Titular(es): Fisher Controls International LLC

(72) Inventor(es): James Chester Hawkins

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2008060842 de 18/04/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/131235de 30/10/2008



“DISPOSITIVO REGULADOR DE FLUIDO, E, ELEMENTO DE CONTROLE AJUSTÁVEL ADAPTADO PARA USO COM UM REGULADOR DE GÁS ACIONADO POR DIAFRAGMA”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

5 Reivindica-se prioridade do Pedido de Patente Provisional U.S. No. 60/913.109, intitulado “Adjustable Disc Mechanism for Gas Regulator”, depositado em 20 de abril de 2007, e todo o conteúdo do mesmo são expressamente incorporados neste documento por referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se a reguladores de gás, e mais particularmente, a reguladores de gás tendo atuadores com controle de ciclo fechado.

FUNDAMENTOS

15 A pressão a qual sistemas de distribuição de gás típicos fornecem gás pode variar de acordo com demandas impostas ao sistema, o clima, a fonte de abastecimento, e/ou outros fatores. Entretanto, a maioria das instalações de usuário final equipadas com equipamentos de gás, tal como fornalhas, fornos, etc., requerem que o gás seja liberado de acordo com uma pressão predeterminada, e a ou abaixo de uma capacidade máxima do regulador de gás. Portanto, os reguladores de gás são implementados nestes sistemas de distribuição para assegurarem que o gás liberado atenda às exigências das instalações de usuário final. Os reguladores de gás convencionais geralmente incluem um atuador de controle de ciclo fechado para captar e controlar a pressão do gás liberado.

25 Além de um controle de ciclo fechado, alguns reguladores de gás convencionais incluem uma válvula de alívio. A válvula de alívio é adaptada para prover proteção contra sobrepressão quando o regulador ou algum outro componente do sistema de distribuição de fluido falha, por exemplo. Assim, na eventualidade da pressão de entrega subir acima de um

limiar de pressão predeterminado, a válvula de alívio se abre para descarregar pelo menos uma porção do gás na atmosfera, reduzindo, desta maneira, a pressão do sistema.

As figs. 1 e 1A ilustra um regulador de gás convencional 10. O regulador 10 geralmente compreende um atuador 12 e uma válvula reguladora 14. A válvula reguladora 14 define uma entrada 16 para receber gás a partir de um sistema de distribuição de gás, por exemplo, e uma saída 18 para entregar gás a uma instalação de usuário final, tal como uma fábrica, um restaurante, um prédio de apartamentos, etc., tendo um ou mais aparelhos, por exemplo. Adicionalmente, a válvula reguladora 14 inclui um orifício de válvula 36 disposto entre a entrada e a saída. O gás precisa passar através do orifício de válvula 36 para percorrer entre a entrada 16 e a saída 18 da válvula reguladora 14.

O atuador 12 é acoplado à válvula reguladora 14 para garantir que a pressão na saída 18 da válvula reguladora 14, por exemplo, a pressão de saída, seja de acordo com uma pressão de saída ou de controle desejada. O atuador 12 fica, portanto, em comunicação de fluido com a válvula reguladora 14 por meio de uma boca de válvula 34 e uma boca de atuador 20. O atuador 12 inclui um conjunto de controle 22 para captar e regular a pressão de saída da válvula reguladora 14. Especificamente, o conjunto de controle 22 inclui um diafragma 24, um pistão 32, e um braço de controle 26 tendo um disco de válvula 28. O disco de válvula convencional 28 inclui um corpo geralmente cilíndrico 25 e um inserto de vedação 29 fixado ao corpo 25. O corpo de válvula 25 também pode incluir um flange circunferencial 31 integralmente formado no mesmo, como ilustrado na fig. 1A. O diafragma 24 capta a pressão de saída da válvula reguladora 14. O conjunto de controle 22 inclui ainda uma mola de controle 30 em engate com um lado superior do diafragma 24 para compensar a pressão de saída captada. Assim, a pressão de saída desejada, que também pode ser designada como a pressão de controle, é

fixada pela seleção da mola de controle 30.

O diafragma 24 é acoplado operavelmente ao braço de controle 26, e, portanto, o disco de válvula 28, por meio do pistão 32 para controlar a abertura da válvula reguladora 14 baseado na pressão de saída captada. Por exemplo, quando um usuário final opera um dispositivo, tal como uma fornalha, por exemplo, isto cria uma demanda no sistema de distribuição de gás à jusante do regulador 10, o fluxo de saída aumenta, diminuindo, desta maneira, a pressão de saída. Assim, o diafragma 24 capta esta pressão de saída aumentada. Isto permite que a mola de controle 30 se expanda e mova o pistão 32 e o lado direito do braço de controle 26 para baixo, em relação à orientação da fig. 1. Este deslocamento do braço de controle 26 move o disco de válvula 28 para longe do orifício de válvula 36 para abrir a válvula reguladora 14. A fig. 1A ilustra o disco de válvula 34 em um primeiro ou normal modo operacional. Assim configurado, o dispositivo pode aspirar gás através do orifício de válvula 36 para a saída 18 da válvula reguladora 14.

No regulador convencional 10, a mola de controle 30 inerentemente gera menos força na medida em que se expande para uma extensão não comprimida quando deslocando o braço de controle 26 para abrir o orifício de válvula 36. Adicionalmente, na medida em que a mola de controle 30 se expande, o diafragma 24 se deforma, o que aumenta a área do diafragma 24. A força reduzida fornecida pela mola de controle 30 e a área reduzida do diafragma 24 neste cenário operacional combinam-se para criar uma resposta reguladora, caracterizado pelo fato de que a força provida pela mola de controle não pode equilibrar adequadamente a força gerada pelo diafragma, resultando, desta maneira, em uma pressão de controle de saída que é menor do que aquela originalmente fixada pelo usuário. Este fenômeno é conhecido como “queda”. Quando ocorre “queda”, a pressão de saída diminui abaixo de sua pressão de controle fixada e o regulador 10 não

consegue funcionar como pretendido.

No regulador convencional 10 ilustrado na fig. 1, o conjunto de controle 22 funciona ainda como uma válvula de alívio, como mencionado acima. Especificamente, o conjunto de controle 22 inclui ainda uma mola de alívio 40 e uma válvula de descarga 42. O diafragma 24 inclui uma abertura 44 através de uma porção central do mesmo e o pistão 32 inclui um copo de vedação 38. A mola de alívio 40 é disposta entre o pistão 32 e o diafragma 24 para inclinar o diafragma 24 contra o copo de vedação 38 a fim de fechar a abertura 44 durante operação normal. Logo após a ocorrência de uma falha, tal como uma ruptura no braço de controle 26, o conjunto de controle 22 não fica mais em controle direto do disco de válvula 28 e o disco de válvula 28 se moverá para uma posição aberta extrema pelo fluxo de entrada. Isto permite que uma quantidade máxima de gás escoe para o atuador 12. Assim, na medida em que o gás enche o atuador 12, a pressão forma-se contra o diafragma 24 forçando o diafragma 24 para longe do copo de vedação 38, expondo, desta maneira, a abertura 44. O gás, portanto, escoa através da abertura 44 no diafragma 24 e para a válvula de descarga 42. A válvula de descarga 42 inclui uma válvula de macho 46 e uma mola de descarga 54 inclinando a válvula de macho 46 para uma posição fechada, como ilustrado na fig. 2. Logo após a pressão dentro do atuador 12 e adjacente à válvula de descarga 42 alcançar um limiar de pressão predeterminado, a válvula de macho 46 desloca-se para cima contra a inclinação da mola de descarga 54 e abre, desta maneira, descarregando gás para a atmosfera e reduzindo a pressão existente no regulador 10.

Ao selecionar um regulador para uso em uma aplicação particular, os técnicos são encarregados com a tarefa de maximizar capacidade de escoamento a uma pressão de controle determinada ao mesmo tempo em que minimiza a quantidade de gás descarregado na atmosfera em condições de falha. Tipicamente, esta tarefa é realizada projetando ou

selecionando vários aspectos do regulador 10, tal como o orifício de válvula, para proporcionar algum compromisso entre estes interesses confrontantes. Para limitar a quantidade de gás liberado na atmosfera pela válvula de descarga, os técnicos frequentemente escolhem a menor porta disponível para atender à capacidade de escoamento exigida.

SUMÁRIO

A presente invenção provê um elemento de controle ajustável e/ou um regulador, ou outro controle de fluxo de fluido ou dispositivo regulador. Em uma modalidade, um regulador ajustável construído de acordo com os princípios da presente invenção pode incluir um corpo de válvula, um orifício de válvula, um disco de válvula, um diafragma e um capuz. O corpo de válvula define uma entrada e uma saída. O orifício de válvula é carregado pelo corpo de válvula entre a entrada e a saída. O disco de válvula é disposto dentro do corpo de válvula e adaptado para se deslocar entre uma posição aberta e uma posição fechada para controlar o escoamento de um fluido através do corpo de válvula.

Adicionalmente, em uma modalidade, o disco de válvula pode ter uma superfície de vedação para engatar o orifício de válvula quando o disco de válvula está em uma posição fechada. O diafragma pode ser conectado operavelmente ao disco de válvula para controlar a posição do disco de válvula. O capuz é carregado pelo disco de válvula e se estende axialmente além da superfície de vedação do disco de válvula, de tal modo que o capuz dirige o fluxo de fluido através do orifício de válvula para a saída do corpo de válvula quando o disco de válvula está em uma posição aberta.

Em uma modalidade, o capuz pode ser um capuz ajustável que é adaptado para deslocamento axial entre uma pluralidade de posições em relação ao disco de válvula, permitindo, desta maneira, que o regulador seja sincronizado para atender a desejos particulares.

Em uma modalidade alternativa, um ou outro ou ambos entre o

capuz e o disco de válvula pode incluir marca distintiva que indiquem a posição do capuz ajustável em relação ao disco de válvula.

Em uma modalidade, o capuz pode incluir um capuz cilíndrico em engate rosqueado com o disco de válvula. Em uma forma, o capuz está em engate rosqueado com uma periferia do disco de válvula. Em outra forma, o capuz pode ser totalmente removível do disco de válvula.

De acordo com outra ou uma modalidade alternativa, o regulador inclui adicionalmente uma pluralidade de capuzes. Por exemplo, um regulador pode incluir um primeiro capuz e um segundo capuz. Cada um entre o primeiro e segundo capuzes pode ser adaptado para serem dispostos intercambiavelmente no disco de válvula para definir diferentes características operacionais para o regulador. Por exemplo, o primeiro capuz pode se estender a uma pequena distância além do disco de válvula para prover uma primeira característica de escoamento, enquanto que o segundo capuz pode se estender a uma segunda distância além da válvula para definir uma segunda característica diferente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A fig. 1 é uma vista em seção transversal lateral de um regulador convencional;

A fig. 1A é uma vista em seção transversal lateral de uma válvula reguladora do regulador da fig. 1;

A fig. 2 é uma vista em seção transversal lateral de um regulador construído de acordo com uma modalidade da presente invenção mostrando o disco de válvula em uma posição fechada;

A fig. 3 é uma vista em seção transversal lateral do regulador da fig. 2 mostrando o disco de válvula em uma posição operacional;

A fig. 4 é uma vista em seção transversal parcialmente explodida do elemento de controle do regulador das figs. 3 e 3A construída de acordo com uma modalidade da presente invenção;

As figs. 5A-5C são vistas em seção transversal lateral do elemento de controle das figs. 3, 3A e 4 configuradas de acordo com primeira, segunda e terceira disposições, respectivamente.

5 A fig. 6 é uma vista em seção transversal lateral da válvula reguladora da fig. 3 mostrando o elemento de controle em uma posição operacional totalmente aberta; e

As figs. 7A-7C são vista em seção transversal lateral de um elemento de controle construído de acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção.

10 DESCRIÇÃO DETALHADA

As figs. 2 e 3 ilustram um regulador de gás 100 construído de acordo com uma modalidade da presente invenção. O regulador de gás 100 geralmente compreende um atuador 102 e uma válvula reguladora 104. A válvula reguladora 104 inclui uma entrada 106 para receber gás proveniente de um sistema de distribuição de gás, por exemplo, e uma saída 108 para entregar gás a uma instalação tendo, por exemplo, um ou mais dispositivos. O atuador 102 é acoplado à válvula reguladora 104 e inclui um conjunto de controle 122 tendo um elemento de controle 127. Durante um primeiro ou normal modo operacional, o conjunto de controle 122 detecta a pressão na saída 108 da válvula reguladora 104, por exemplo, a pressão de saída, e controla uma posição do elemento de controle 127 de tal modo que a pressão de saída aproximadamente se equivale a uma pressão de controle predeterminada. Adicionalmente, logo após a ocorrência de uma falha no sistema, o regulador 100 realiza uma função de escape que é geralmente similar à função de escape descrita acima com referência ao regulador 10
15
20
25
ilustrado nas figs. 1 e 1A.

Ainda em referência à fig. 2, a válvula reguladora 104 define uma garganta 110 e uma boca de válvula 112. O garganta 110 é disposto entre a entrada 106 e a saída 108. Um orifício de válvula 136 é disposto na garganta

110 e define um furo 148 tendo uma entrada 150 e uma saída 152. O gás deve passar através do furo 148 existente no orifício de válvula 136 para passar entre a entrada 106 e a saída 108 da válvula reguladora 104. O orifício de válvula 136 é removível da válvula reguladora 104 de tal modo que ela pode ser substituída por um orifício de válvula diferente tendo um furo de um diâmetro ou configuração diferente para guiar características operacionais e de escoamento da válvula reguladora 104 a uma aplicação específica. Na modalidade divulgada, a boca de válvula 112 define uma abertura 114 (mostrada nas figs. 3A e 4) disposta ao longo de um eixo que é geralmente perpendicular a um eixo da entrada 106 e saída 108 da válvula reguladora 104.

O atuador 102 inclui um alojamento 116 e um conjunto de controle 122, como mencionado acima. O alojamento 116 inclui um componente de alojamento superior 116a e um componente de alojamento inferior 116b preso juntos com uma pluralidade de fixadores, por exemplo. O componente de alojamento inferior 116b define uma cavidade de controle 118 e uma boca de atuador 120. A boca de atuador 120 é conectada à boca de válvula 112 da válvula reguladora 104 para prover comunicação de fluido entre o atuador 102 e a válvula reguladora 104. Nesta modalidade divulgada, o regulador 100 inclui um colar 111 prendendo as bocas 112, 120 juntas. O componente de alojamento superior 116a define uma cavidade de escape 134 e uma porta de escape 156. O componente de alojamento superior 116a define ainda uma porção de suporte 158 para acomodar uma porção do conjunto de controle 122, como será descrito.

O conjunto de controle 122 inclui um subconjunto de diafragma 121, um subconjunto de disco 123, e uma válvula de descarga 142. O subconjunto de diafragma 121 inclui um diafragma 124, um pistão 132, uma mola de controle 130, uma mola de alívio 140, um assento de mola de combinada 164, um assento de mola de alívio 166, um assento de mola de

controle 160, e um guia de pistão 159.

Mais particularmente, o diafragma 124 inclui um diafragma em forma de disco definindo uma abertura 144 através de uma porção central da mesma. O diafragma 124 é construído de um material flexível
5 substancialmente estanque a ar e sua periferia vedantemente presa entre os componentes de alojamento superior e inferior 116a, 116b do alojamento 116. O diafragma 124, portanto, separa a cavidade de escape 134 da cavidade de controle 118.

O assento de mola de combinada 164 é disposto no topo do
10 diafragma 124 e define uma abertura 170 disposta concêntrica com a abertura 144 do diafragma 124. Como ilustrado na fig. 2, o assento de mola de combinada 164 apóia a mola de controle 130 e a mola de alívio 140.

O pistão 132 da modalidade divulgada inclui um membro em forma de haste geralmente alongada tendo uma porção de copo de vedação
15 138, um garfo 172, uma porção rosqueada 174 e uma porção-guia 175. A porção de copo de vedação 138 é côncava e geralmente em forma de disco e se estende circunferencialmente sobre uma porção intermediária do pistão 132, e fica localizada logo abaixo do diafragma 124. O garfo 172 inclui uma cavidade adaptada para acomodar um acoplador 135 que se conecta a uma
20 porção do subconjunto de disco 123 para permitir engate entre o subconjunto de diafragma 121 e o subconjunto de disco 123, como será descrito acima.

A porção-guia 175 e a porção rosqueada 174 do pistão são dispostas através das aberturas 144, 170 no diafragma 124 e o assento de mola de combinada 164, respectivamente. A porção-guia 175 do pistão 132 está
25 disposta deslizantemente em uma cavidade no guia de pistão 159, o que mantém o alinhamento axial do pistão 132 em relação ao restante do conjunto de controle 122. A mola de alívio 140, o assento de mola de alívio 166 e uma porca 176 são dispostos estão dispostos na porção rosqueada 174 do pistão 132. A porca 176 retém a mola de alívio 140 entre o assento de mola de

combinada 164 e o assento de mola de alívio 166. A mola de controle 130 está disposta no topo do assento de mola de combinada 164, como mencionado, e dentro da porção de suporte 158 do compartimento de alojamento superior 116a. O assento de mola de controle 160 é rosqueado na
5 porção de suporte 158 e comprime a mola de controle 130 contra o assento de mola combinada 164. Na modalidade divulgada, a mola de controle 130 e a mola de alívio 140 incluem molas espirais de compressão. Assim, a mola de controle 130 é assentada contra o componente de alojamento superior 116a e aplica uma força descendente ao assento de mola combinada 164 e o
10 diafragma 124. A mola de alívio 140 é assentada contra o assento de mola combinada 164 e aplica uma força ascendente ao assento de mola de alívio 166, que, por sua vez, é aplicada ao pistão 132. Na modalidade divulgada, a força gerada pela mola de controle 130 é ajustável ajustando-se a posição do assento de mola de controle 160 na porção inferior 158, e, por conseguinte, a
15 pressão de controle do regulador 100 também é ajustável.

A mola de controle 130 atua contra a pressão na cavidade de controle 118, que é detectada pelo diafragma 124. Conforme afirmado, esta pressão é a mesma pressão que aquela que existe na saída 108 da válvula reguladora 104. Assim, a força aplicada pela mola de controle 130 fixa a
20 pressão de saída a uma pressão desejada ou de controle para o regulador 100. O subconjunto de diafragma 121 é acoplado operavelmente ao subconjunto de disco 123, como mencionado acima, por meio da porção de garfo 172 do pistão 132 e do acoplador 135.

Especificamente, o subconjunto de disco 123 inclui um braço
25 de controle 126 e um guia de haste 162. O segundo braço 126 inclui uma haste 178, uma alavanca 180 e o elemento de controle 127. O elemento de controle 127 da modalidade divulgada inclui um disco de válvula 128 e um capuz 182. A haste 178, alavanca 180 e disco de válvula 128 são construídos separadamente e montados para formar o braço de controle 126.

Especificamente, a haste 178 é uma barra geralmente linear tendo um nariz 178a e um recesso 178b, que na modalidade divulgada é geralmente retangular. A alavanca 180 é uma barra ligeiramente curvada e inclui uma extremidade de fulcro 180a e uma extremidade livre 180b. A extremidade de fulcro 180a inclui uma abertura 184 que recebe um eixo fixo 186 carregado pelo componente de alojamento inferior 116b. A extremidade de fulcro 180a inclui também uma junta articulada 187 que tem uma seção transversal elíptica e está disposta com o recesso 178b da haste 178. A extremidade livre 180b é recebida entre uma porção de topo 135a e um pino 135b do acoplador 135 que está afixado ao garfo 172 do pistão 132. Logo, o acoplador 135 conecta operavelmente o subconjunto de disco 123 ao subconjunto de diafragma 121.

O guia de haste 162 inclui uma porção externa geralmente cilíndrica 162a, uma porção interna geralmente cilíndrica 162b, e uma pluralidade de “reforço”s radiais 162c conectando as porções interna e externa 162b, 162a. A porção exterior 162a do guia de haste 162 é dimensionada e configurada para se encaixar dentro das bocas 112, 120 da válvula reguladora 104 e componente de alojamento inferior 116b, respectivamente. A porção interna 162b é dimensionada e configurada para reter deslizantemente a porção de haste 178 do braço de controle 126. Assim, o guia de haste 162 atua para manter o alinhamento da válvula reguladora 104, do alojamento de atuador 116, e do conjunto de controle 122, e mais particularmente, da haste 178 do braço de controle 126 do conjunto de controle 122.

Com referência à fig. 4, o disco de válvula 128 do elemento de controle 127 inclui um colar 193 e um corpo geralmente cilíndrico 185. O colar 193 é adaptado para encaixar-se por pressão no nariz 178a da haste 178, como ilustrado na fig. 2. O corpo cilíndrico 185 tem uma superfície de vedação circular 188 e uma superfície externa 190. O corpo cilíndrico 185 pode incluir também um componente de vedação 191 afixado ao mesmo e

carregando a superfície de vedação 188. O componente de vedação 191 pode ser afixado ao restante do corpo cilíndrico 185 com adesivo, por exemplo, ou algum outro meio. O componente de vedação 191 pode ser construído do mesmo material ou um material diferente do que o restante do corpo cilíndrico 185. Por exemplo, em uma modalidade, o componente de vedação 191 pode incluir um componente de vedação polimérico 191.

Ainda com referência à fig. 4, o capuz 182 inclui um membro geralmente cilíndrico oco, que pode ser descrito também como um colar, tendo uma superfície de extremidade em forma de anel 192 e uma superfície interna 194. Em uma modalidade, a superfície interna 194 do capuz 182 inclui uma pluralidade de roscas adaptadas para engate rosqueado com uma pluralidade de roscas conjugadas dispostas na superfície externa 190 do disco de válvula 128, como mostrado na fig. 4, por exemplo. Adicionalmente, o capuz 182 pode incluir uma porção de superfície interna chanfrada 196 disposta adjacente à superfície de extremidade 192. A porção de superfície interna chanfrada 196 também pode ser descrita como uma porção em seção transversal cônica compreendendo, pelo menos em uma modalidade, uma geometria de superfície troncocônica, por exemplo.

Quando montado, o capuz 182 pode ser afixado à periferia do disco de válvula 128 de tal modo que a superfície de extremidade 192 pode ser disposta geralmente em paralelo a e descentralizado da superfície de vedação 188 do disco de válvula 128. Assim, quando montada, a superfície de vedação 188 fica em recesso em relação à superfície de extremidade 192 do capuz 182, definindo, desta maneira, uma cavidade geralmente cilíndrica 127a (mostrada nas figs. 5B e 5C, por exemplo) no elemento de controle 127 entre a superfície de vedação 188 e a superfície de extremidade 192. Como afirmado, a modalidade divulgada do elemento de controle 127 pode incluir o capuz 182 rosqueadamente afixado no disco de válvula 128. Isto vantajosamente permite que a posição axial do capuz 182 seja ajustada

girando o capuz 182 em relação ao disco de válvula 128. Este deslocamento axial permite que o elemento de controle 127 seja sincronizado para aplicações específicas, como será descrito. Em outras modalidades, o capuz 182 pode incluir um parafuso de fixação (não mostrado) em vez de roscas, de tal forma que a posição axial do capuz 182 pode ser fixada apertando o parafuso de fixação na superfície externa 190 do disco de válvula 128. Ainda em outras modalidades, o capuz 182 pode ser rosqueado no disco de válvula 128 e inclui adicionalmente um parafuso de fixação. Ainda em modalidades adicionais, o capuz 182 e o disco de válvula 128 podem ser conectados por uma conexão serrilhada, modulada ou estriada permitindo ajuste do capuz 182 em relação ao disco de válvula 128. Ainda adicionalmente, uma modalidade do elemento de controle 127 pode incluir marca distintiva em um ou outro ou ambas entre a superfície interna 194 do capuz 182 e a superfície externa 190 do disco de válvula 128 de tal modo que a posição do capuz 182 em relação ao disco de válvula 128 pode ser indicada. Por exemplo, a marca distintiva pode incluir marcações escalonadas ou graduadas 200 na superfície externa 190 do disco de válvula 128, tal como aquelas mostradas na fig. 4.

A fig. 2 ilustra o regulador 100 em uma posição fechada, onde não existe qualquer demanda criada no sistema à jusante do regulador 100. Portanto, a superfície de vedação 188 do disco de válvula 128 vedantemente engata a saída 152 do orifício de válvula 136. Assim configurado, o gás não escoa através do orifício de válvula 136 e da válvula reguladora 104. Esta configuração é alcançada porque a pressão de saída, que corresponde à pressão na cavidade de controle 118 do alojamento 116 e captada pelo diafragma 124, é maior do que a força aplicada pela mola de controle 130. Conseqüentemente, a pressão de saída força o diafragma 124 e o pistão 132 para a posição fechada.

Entretanto, na eventualidade de que uma demanda operacional seja criada sobre o sistema de distribuição de gás, por exemplo, um usuário

começa a operar um dispositivo, tal como uma fornalha, uma estufa etc., o dispositivo aspira fluxo de gás da cavidade de controle 118 do regulador 100, reduzindo, deste modo, a pressão que é detectada pelo diafragma 124. Na medida em que a pressão detectada pelo diafragma 124 diminui, ocorre um

5 desequilíbrio de força entre uma força de mola de controle e uma força de depressão de saída sobre o diafragma 124 de tal modo que a mola de controle 130 expande-se e desloca o diafragma 124 e o pistão 132 para baixo, em relação ao alojamento 116. Isto faz com que a alavanca 180 gire no sentido

10 horário em torno do eixo fixo 186, que, por sua vez, faz rodar a junta de pino 187 em relação ao recesso 178b na haste 178. Isto afasta o elemento de controle 127 da saída 152 do orifício de válvula 136 para abrir a válvula reguladora 104.

As figs. 3 e 3A ilustra o subconjunto de diafragma 121 incluindo o elemento de controle 127 em um exemplo de uma posição

15 operacional normal. Assim configurado, o sistema de distribuição de gás pode liberar gás para o dispositivo à jusante através a válvula reguladora 104 a uma pressão de controle que é fixada pela mola de controle 130. Adicionalmente, o subconjunto de diafragma 121 continua a detectar a pressão de saída da válvula reguladora 104. Uma vez que a pressão de saída permaneça

20 aproximadamente equivalente à pressão de controle, o conjunto de controle 122 manterá o elemento de controle 127 nesta mesma posição geral. Entretanto, se o fluxo de saída, por exemplo, a demanda, cresce, aumento, desta maneira, a pressão de saída sobre a pressão de controle fixada pela mola de controle 130, o diafragma 124 detecta a pressão de saída aumentada e se

25 move para cima contra a inclinação da mola de controle 130. Alternativamente, se o fluxo de saída, por exemplo, a demanda, aumenta, diminuindo, desta maneira, a pressão de saída abaixo da pressão de controle, o diafragma detecta a pressão de saída reduzida e a mola 130 inclina o diafragma 124 e o pistão 132 para baixo para abrir a válvula reguladora 104.

Assim, leves desvios da saída ou pressão de controle faz com que o conjunto de controle 122 reaja e ajuste a posição do elemento de controle 127.

Na medida em que a mola de controle 130 expande-se para deslocar o elemento de controle 127 e abre o orifício de válvula 136, a força que ele gera diminui e a área do diafragma 124 aumenta. No regulador convencional 10 descrito acima com referência às figs. 1 e 1A, esta redução em força de mola e área de diafragma aumentada, reduz o volume de pressão de saída requerido para equilibrar o diafragma 24, resultando, desta maneira, em o diafragma 24 detectar uma pressão que é menor do que a pressão de saída real. Isto, por sua vez, faz com que o conjunto de controle 22 abra o orifício de válvula 36 ainda mais, o que reduz a pressão de saída da válvula reguladora 14 abaixo da pressão de controle. Como afirmado acima, este fenômeno é conhecido como “queda”.

Entretanto, o elemento de controle 127 do regulador 100 divulgado de acordo com esta modalidade da presente invenção inclui o capuz 182 afixado ao disco de válvula 128, que ajuda a compensar esta “queda”. O capuz 182 é adaptado para seletivamente estender-se além da superfície de vedação 188 do disco de válvula 128 de tal modo que quando o elemento de controle 127 está no primeiro modo ou condição operacional, o capuz 182 pode direcionar o fluxo de gás escoando do orifício de válvula 136 para longe do diafragma 124 do atuador 102 e para a saída 108 da válvula reguladora 104, como será descrito. Assim configurado, é importante considerar que o capuz 182 pode induzir artificialmente uma pressão mais baixa ou registro de pressão falso no diafragma 124 devido à restrição apresentada pelo capuz 182. A pressão mais baixa detectada no diafragma 124 faz com que a mola de controle 130 para inclinar o diafragma 124 para baixo, o que abrirá ainda mais o orifício de válvula 136. Isto irá aumentar o escoamento de gás através da válvula 104 até a saída 108 e aumentar a pressão de controle de saída. Assim, o elemento de controle 127 da modalidade divulgada provê um “reforço” para

compensar pela “queda” que de outro modo ocorreria.

Como descrito acima, o capuz 182 da modalidade divulgada é afixado ajustavelmente ao disco de válvula 128. Portanto, o elemento de controle 127 pode ser sincronizado, por exemplo, para diferentes aplicações ajustando-se a posição axial do capuz 182 em relação ao disco de válvula 128, que, por sua vez, ajusta o grau ao qual o capuz 182 estende-se além da superfície de vedação 188 e dirige o fluxo de gás para a saída 108 da válvula reguladora 104.

Por exemplo, como ilustrado nas figs. 5A-5C, o elemento de controle 127 da modalidade divulgada pode ser ajustável, por exemplo, entre três configurações. É importante considerar que na modalidade divulgada, onde o capuz 182 e o disco de válvula 128 são conectados rosqueadamente, o elemento de controle 127 pode ser conformado essencialmente em um número infinito de configurações.

A fig. 5A ilustra o elemento de controle 127 em uma primeira configuração onde a superfície de extremidade 192 do capuz 182 é alinhada geralmente com a superfície de vedação 188 do disco de válvula 128. Esta configuração do elemento de controle 127 pode prover uma pequena quantidade de “reforço” devido ao diâmetro aumentado do elemento de controle 127, mas it não define uma cavidade entre o capuz 182 e o disco de válvula 128 para direcionar o fluxo.

Ao contrário, a fig. 5B ilustra o elemento de controle 127 em uma segunda configuração onde a superfície de extremidade 192 do capuz 182 estende-se a uma primeira distância além da superfície de vedação 188 do disco de válvula 128. Assim configurado, o elemento de controle 127 define a cavidade cilíndrica 127a, que é definida entre a superfície de vedação 188 do disco de válvula 128 e a superfície interna 194 do capuz 182. Similarmente, a fig. 5C ilustra o elemento de controle 127 em um terceira configuração onde a superfície de extremidade 192 do capuz 182 estende-se a uma segunda

distância além da superfície de vedação 188 do disco de válvula 128. A segunda distância é maior do que a primeira distância, e, portanto, a configuração ilustrada na fig. 5C define uma cavidade 127a que é dimensionada maior do que a cavidade 127a da fig. 5B.

5 Referindo-se novamente à fig. 3, durante operação normal e com o elemento de controle 127 configurado como ilustrado ou na fig. 5B ou fig. 5C, o fluido escoando do orifício de válvula 136 passa pelo menos parcialmente na cavidade 127a definida pelo elemento de controle 127. Na medida em que o fluido desvia-se para fora da superfície de vedação 188, o
10 fluido sai da cavidade 127a e tende a ser dirigido para a saída 108 do corpo de válvula 104. A superfície chanfrada interna 196 do capuz 182, que é identificada na fig. 4, assiste ao capuz 182 a capturar e liberar o fluido. Portanto, a porção do capuz 182 que se estende além da superfície de vedação 188 do disco de válvula 128 dirige o fluxo do fluido para a saída 108 do corpo
15 de válvula 104, ao mesmo tempo em que simultaneamente dirige o mesmo fluido para longe do atuador 102 para prover um “reforço” na pressão detectada pelo diafragma 124.

 Como mencionado acima, o capuz 182 é posicionado ajustavelmente em relação ao disco de válvula 128 de tal modo que a
20 quantidade de “reforço” pode ser sincronizado. Por exemplo, a modalidade do capuz 182 ilustrada na fig. 5C é tal que sua superfície de extremidade 192 fica localizada mais distante ainda da superfície de vedação 188 do disco de vedação 128 do que a da modalidade ilustrada na fig. 5B. Portanto, a terceira configuração, que é ilustrada na fig. 5C, define uma cavidade maior 128a e
25 provê uma quantidade maior de “reforço” do que a segunda configuração, que é ilustrada na fig. 5B. O elemento de controle 127 interage assim com o fluxo de gás através da válvula reguladora 104 diferentemente em cada uma destas diferentes configurações.

 Na hipótese de que ocorra uma falha no sistema, o elemento de

controle 127 da modalidade divulgada não afeta a função de escape do regulador 100. Ao contrário, como ilustrado na fig. 6, em um segundo modo operacional ou de falha, o elemento de controle 127 se move para uma posição totalmente aberta para provê pressão de escape ao regulador 100.

5 Conseqüentemente, isto move o pistão 132 e o copo de vedação 138 para uma posição descendente extrema. Assim configurado, o membro de controle 127 minimiza sua restrição com o fluxo emergindo do orifício de válvula 136 e permite que o fluxo escoe para a saída 108 da válvula reguladora 104, bem como para o atuador 102 para prover pressão de escape na saída 108 da
10 válvula reguladora 104, conforme predeterminado pela configuração da válvula de alívio 142. Por exemplo, uma vez que a pressão na cavidade de controle 118 sobe acima de uma pressão de escape, que é fixada pela mola de alívio 140, a pressão forçará o diafragma 124 e o assento de mola combinada 164 para cima, comprimindo, desta maneira, a mola de alívio 140 contra o
15 assento de mola de alívio 166. Isto, por sua vez, desengata o diafragma 124 do copo de vedação 138 do pistão 132 e permite que o gás escoe através das aberturas 144, 170 e para a cavidade de escape 134 acima do diafragma 124. Na medida em que a cavidade de escape 134 enche-se com gás, a pressão aumenta.

20 Logo após a pressão na cavidade de escape 134 subir acima de uma pressão de descarga predeterminada, a válvula de descarga 142 abre e descarrega gás através da porta de descarga 156 para a atmosfera de uma maneira similar àquela que é descrita acima com referência ao regulador convencional 10 ilustrado na fig. 1. Especificamente, a válvula de descarga
25 142 inclui uma válvula de macho 146 e uma mola de descarga 154. Como ilustrado na fig. 2, a válvula de descarga 142 fica contida dentro do componente de alojamento superior 116a do alojamento 116 adjacente à porta de descarga 156. Mais particularmente, a porta de descarga 156 inclui uma cavidade em forma de L compreendendo uma porção vertical 156a e uma

porção horizontal 156b. A porção vertical 156a está em comunicação de fluido com a cavidade de escape 134. A porção horizontal 156b é aberta para a atmosfera. A porção vertical 156a contém a válvula de descarga 142 e define uma superfície de assento 198. As molas de descarga 154, portanto, 5 inclinar a válvula de macho 146 para uma posição fechada contra a superfície de assento 198 da porta de escape 156.

As figs. 7A-7C ilustra uma modalidade alternativa de um elemento de controle 227 construído de acordo com os princípios da presente invenção. O elemento de controle 227 inclui um disco de válvula 228 e uma 10 pluralidade de capuzes 282a, 282b, 282c. O disco de válvula 228 é similar ao disco de válvula 128 descrito acima com referência às figs. 3-6. O disco de válvula 228 inclui um corpo geralmente cilíndrico 285 e um colar 293. O corpo 285 inclui uma superfície de vedação 288 e uma superfície externa 290. O colar 293 é adaptado para se encaixar por pressão em uma haste de um 15 conjunto de controle; similar ao nariz 178a da haste 178 descrita acima com referência às figs. 2 e 3.

A pluralidade de capuzes 282a, 282b, 282c são adaptados para ficarem dispostos intercambiavelmente no corpo 285 do disco de válvula 228. Logo, um técnico pode substituir um capuz 282a, por exemplo, com outro 20 capuz 282b, por exemplo, para sincronizar o elemento de controle 227 visando atingir uma característica de fluxo particular para uma aplicação particular de uma maneira similar à sincronização do elemento de controle 127 ajustando o capuz individual 182 descrito acima.

Por exemplo, cada um entre a pluralidade de capuzes 282a, 25 282b, 282c apresentam diferentes dimensões axiais. Portanto, o impacto do elemento de controle 227 sobre o fluxo através da válvula reguladora 104 e, por conseguinte, a pressão de saída depende de qual capuz 282a, 282b, 282c é utilizado. Caso contrário, os capuzes 282a, 282b, 282c são idênticos. Especificamente, cada capuz 282a, 282b, 282c inclui um membro geralmente

cilíndrico, que pode ser descrito como um colar ou corpo, tendo uma superfície de extremidade 292 e uma superfície interna 294 incluindo uma superfície chanfrada interna 299. Em uma modalidade, a superfície interna 294 dos capuzes 282a, 282b, 282c pode ser afixada removivelmente ao corpo 285 do disco de controle 228 por meio de uma pluralidade de roscas, uma conexão estriada, um parafuso de fixação, ou qualquer outro dispositivo de fixação, ou uma combinação de dispositivos de fixação. Assim, devido a que cada um dos capuzes 282a, 282b, 282c tem diferentes dimensões axiais, cada um deles se estendem a uma distância diferente além da superfície de vedação 288 do disco de válvula 228, e, portanto, provê diferentes impactos sobre o fluxo e pressão de gás através da válvula reguladora 104 durante operação normal.

Baseado no acima exposto, um regulador e/ou elemento de controle construído de acordo com a presente invenção vantajosamente compensa por, reduz, e/ou impede que ocorra “queda” mediante do direcionamento do fluxo de gás através do orifício de válvula 136 para a saída 108 da válvula reguladora 104 e para longe do atuador 102 sem adversamente afetar o desempenho de alívio de pressão dentro do regulador 100. Além disto, os elementos de controle ajustáveis e/ou intercambiáveis 127, 227 da presente invenção vantajosamente levam em conta a capacidade de sincronizar o regulador 100 para uma variedade de aplicações específicas. Embora várias modalidades do regulador e elementos de controle tenham sido descritos aqui, a presente invenção não pretende se limitar a estas modalidades, mas, ao contrário, pretende incluir aquela que está definida pelo escopo e espírito das seguintes reivindicações.

Por exemplo, uma modalidade alternativa de um elemento de controle construído de acordo com os princípios da presente invenção pode incluir um membro de disco de válvula geralmente em forma de copo e uma pluralidade de insertos. O membro de disco de válvula em forma de copo

pode definir uma cavidade e os insertos podem ter, por exemplo, espessuras variáveis. Os insertos, portanto, podem ser dispostos intercambiavelmente dentro da cavidade do disco de válvula para definir diferentes profundidades da cavidade, levam em conta, desta maneira, diferentes impactos sobre o
5 fluxo através da válvula reguladora 104. Em uma modalidade, os insertos podem ser insertos magnetizados, insertos rosqueados ou simplesmente insertos de encaixe por fricção. Em outra modalidade, os insertos podem ser empilhados dentro da cavidade para definirem diferentes profundidades.

Além disto, o regulador 100 descrito neste documento é
10 meramente um exemplo de um dispositivo de controle de fluido incorporando os princípios da presente invenção. Outros dispositivos de controle de fluido, tais como válvulas de controle, também podem ser beneficiar das estruturas e/ou vantagens da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo regulador de fluido, caracterizado pelo fato de compreender:

- um corpo de válvula definindo uma entrada e uma saída;

5 - um orifício de válvula carregado pelo corpo de válvula entre a entrada e a saída;

- um disco de válvula disposto de maneira deslizante dentro do corpo de válvula e adaptado para deslocamento entre uma posição aberta e uma posição fechada para controlar o fluxo de um fluido através do corpo de válvula, o disco de válvula tendo uma superfície de vedação para engatar o orifício de válvula quando o disco de válvula está na posição fechada; e

- um membro cilíndrico removivelmente acoplado na periferia do disco de válvula e estendendo-se além da superfície de vedação do disco de válvula para direcionar fluido escoando do orifício de válvula para a saída.

15 2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o membro cilíndrico é adaptado para deslocamento axial entre uma primeira posição e uma segunda posição em relação ao disco de válvula.

20 3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos um entre o membro cilíndrico e o disco de válvula compreende marca distintiva para indicar a posição do membro cilíndrico em relação ao disco de válvula.

25 4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o membro cilíndrico está em engate rosqueado com uma superfície cilíndrica externa do disco de válvula.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda um primeiro membro cilíndrico e um segundo membro cilíndrico, cada um entre o primeiro e segundo membros cilíndricos adaptados para serem dispostos intercambiavelmente no disco de válvula, o

primeiro membro cilíndrico adaptado para se estender a uma primeira distância além da superfície de vedação, o segundo membro cilíndrico adaptado para se estender a uma segunda distância além da superfície de vedação.

5 6. Dispositivo regulador de fluido, caracterizado por compreender:

- um corpo de válvula compreendendo uma entrada, uma saída, e um orifício de válvula disposto entre a entrada e a saída; e

10 - um atuador acoplado ao corpo de válvula para controlar o escoamento de fluido através do regulador baseado em uma pressão na saída do corpo de válvula, o atuador compreendendo;

15 - um disco de válvula compreendendo uma superfície de vedação, o disco de válvula disposto dentro do corpo de válvula e adaptado para deslocamento entre uma posição fechada em engate com o orifício de válvula e uma posição aberta distanciada do orifício de válvula, e

20 - um capuz cilíndrico ajustável acoplado na periferia do disco de válvula e estendendo-se além da superfície de vedação para definir uma cavidade para direcionar fluido escoando do orifício de válvula para a saída do corpo de válvula e para longe do atuador quando o disco de válvula está em uma posição aberta.

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o capuz cilíndrico é adaptado para deslocamento axial entre uma primeira posição e uma segunda posição em relação ao disco de válvula.

25 8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que pelo menos um entre o capuz cilíndrico e o disco de válvula compreende marca distintiva para indicar a posição do capuz cilíndrico em relação ao disco de válvula.

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o capuz cilíndrico está em engate rosqueado com uma

superfície cilíndrica externa do disco de válvula.

10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender ainda um primeiro capuz cilíndrico e um segundo capuz cilíndrico, cada um entre o primeiro e segundo capuzes cilíndricos
5 adaptados para serem dispostos intercambiavelmente no disco de válvula, o primeiro capuz cilíndrico adaptado para se estender a uma primeira distância além da superfície de vedação, o segundo capuz cilíndrico adaptado para se estender a uma segunda distância além da superfície de vedação.

11. Dispositivo regulador de fluido, caracterizado pelo fato de
10 compreender:

- um corpo de válvula definindo uma entrada e uma saída;
- um disco de válvula disposto dentro do corpo de válvula e adaptado para deslocamento entre uma posição aberta e uma posição fechada para controlar o fluxo de um fluido através do corpo de válvula;

15 - um primeiro capuz afixado removivelmente na periferia do disco de válvula, o primeiro capuz estendendo-se a uma primeira distância além do disco de válvula para direcionar o fluxo de fluido através do corpo de válvula para a saída; e

20 - um segundo capuz adaptado para substituir o primeiro capuz e ser afixado removivelmente na periferia do disco de válvula, o segundo capuz adaptado para se estender a uma segunda distância além do disco de válvula para direcionar o fluxo de fluido através do corpo de válvula para a saída, sendo a segunda distância diferente da primeira distância.

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o primeiro e segundo capuzes compreendem
25 membros cilíndricos ocos.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de compreender ainda um orifício de válvula disposta dentro do corpo de válvula entre a entrada e a saída.

14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o disco de válvula compreende uma superfície de vedação adaptada para vedantemente engatar o orifício de válvula quando o disco de válvula está em uma posição fechada.

5 15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o primeiro capuz estende-se a uma primeira distância além da superfície de vedação e o segundo capuz estende-se a uma segunda distância além da superfície de vedação que é diferente da primeira distância.

10 16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de compreender ainda um diafragma operavelmente conectado ao disco de válvula, o diafragma adaptado para deslocar o disco de válvula entre as posições aberta e fechada em resposta a uma pressão na saída do corpo de válvula.

15 17. Elemento de controle ajustável adaptado para uso com um regulador de gás acionado por diafragma, elemento de controle ajustável caracterizado pelo fato de compreender:

20 - um disco de válvula geralmente cilíndrico adaptado para ser deslocado entre uma posição aberta e uma posição fechada de acordo com uma pressão de saída do regulador;

 - uma superfície de vedação carregada pelo disco de válvula, superfície de vedação adaptada para impedir o escoamento de um fluido através do regulador quando o disco de válvula está em uma posição fechada;

25 - uma superfície cilíndrica externa definida pelo disco de válvula; e

 - um capuz removivelmente acoplado à superfície cilíndrica externa do disco de válvula e se estendendo além da superfície de vedação para definir uma cavidade cilíndrica.

18. Elemento de controle ajustável de acordo com a

reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o capuz é deslocável axialmente entre uma primeira posição e uma segunda posição em relação ao disco de válvula.

5 19. Elemento de controle ajustável de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o capuz estende-se a uma primeira distância além da superfície de vedação na primeira posição e a uma segunda distância além da superfície de vedação na segunda posição.

10 20. Elemento de controle ajustável de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o capuz compreende uma porção rosqueada interna em engate rosqueado com uma porção rosqueada externa do disco de válvula.

15 21. Elemento de controle ajustável de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que pelo menos um entre o disco de válvula e o capuz compreende marca distintiva para indicar a posição do capuz em relação ao disco de válvula.

20 22. Elemento de controle ajustável de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um primeiro capuz e um segundo capuz adaptado para ser carregado intercambiavelmente pelo disco de válvula, o primeiro capuz tendo uma primeira dimensão axial, o segundo capuz tendo uma segunda dimensão axial que é diferente da primeira dimensão axial.

25 23. Elemento de controle ajustável de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o primeiro capuz é adaptado para se estender a uma primeira distância além da superfície de vedação e o segundo capuz é adaptado para se estender a uma segunda distância além da superfície de vedação, a segunda distância sendo diferente da primeira distância.

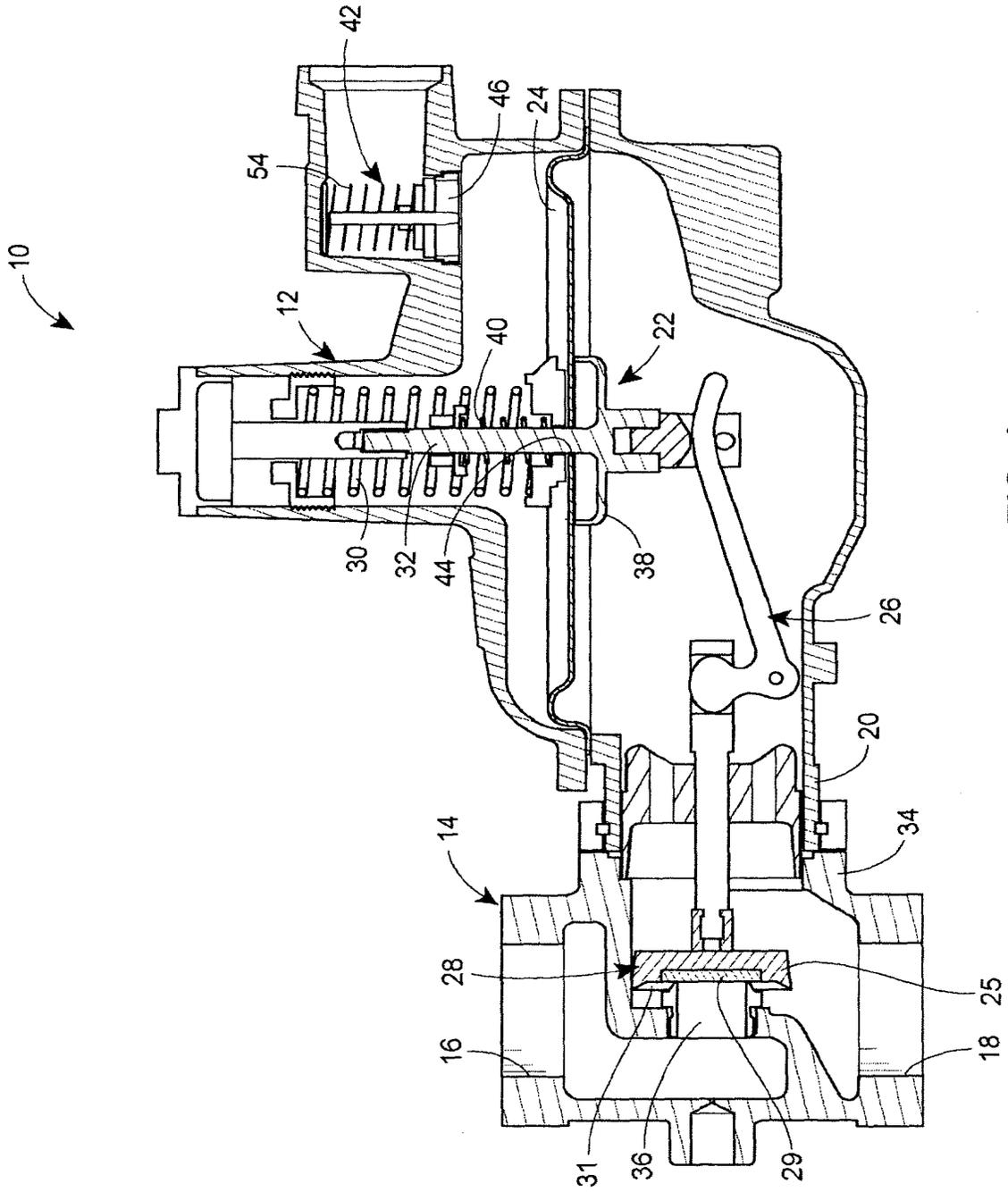


FIG. 1

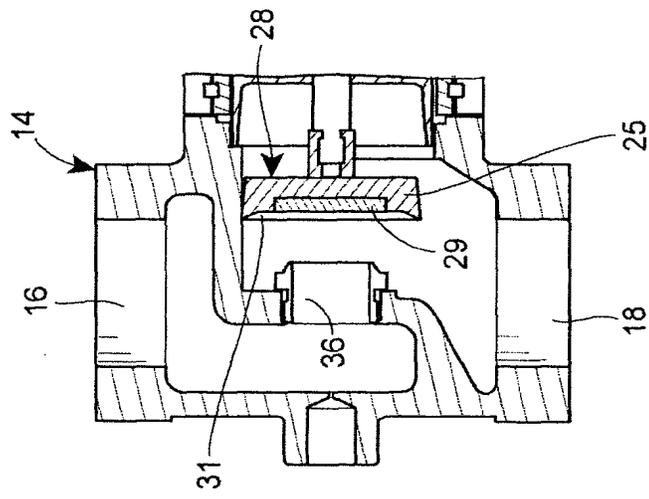


FIG. 1A

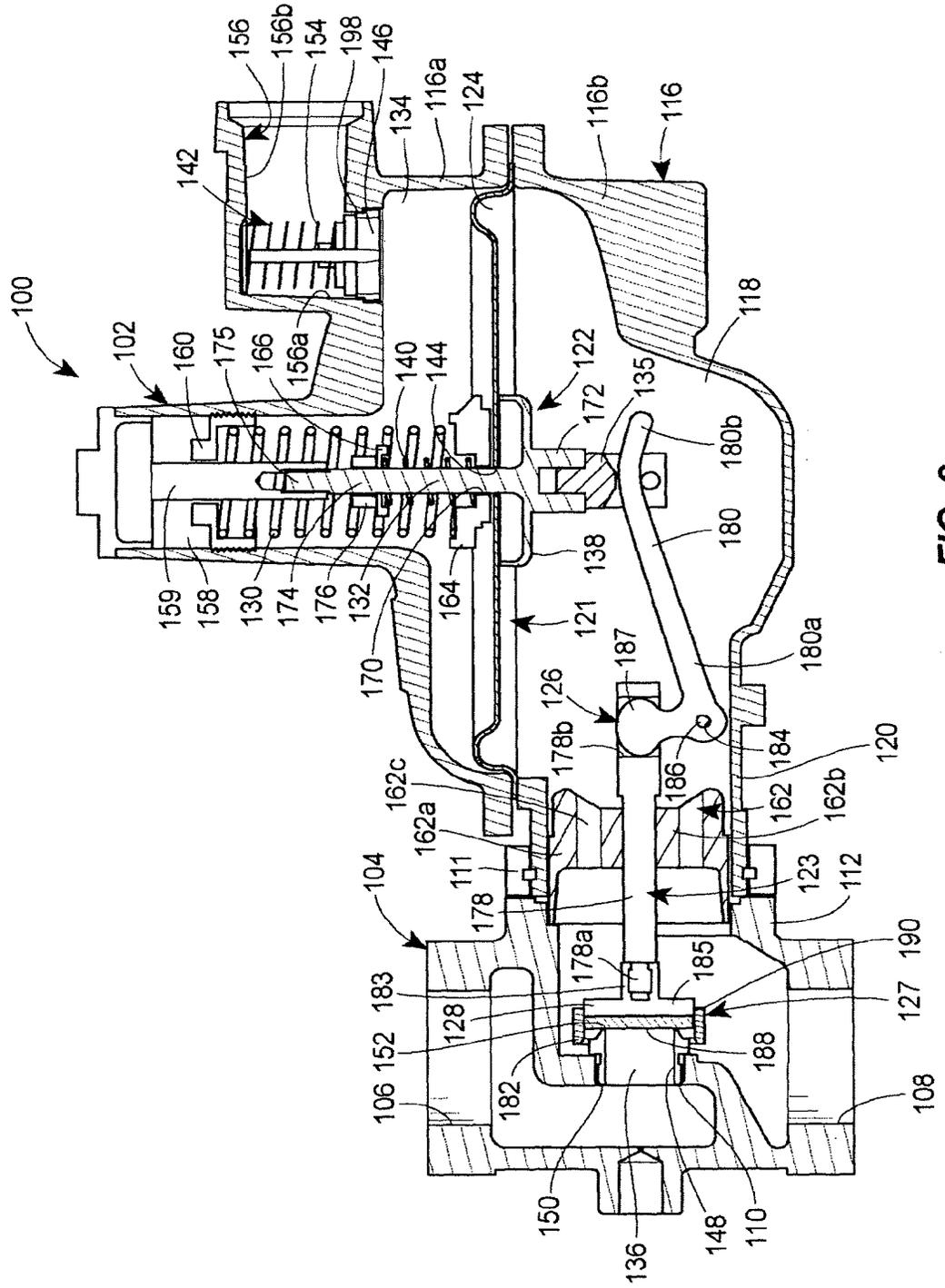


FIG. 2

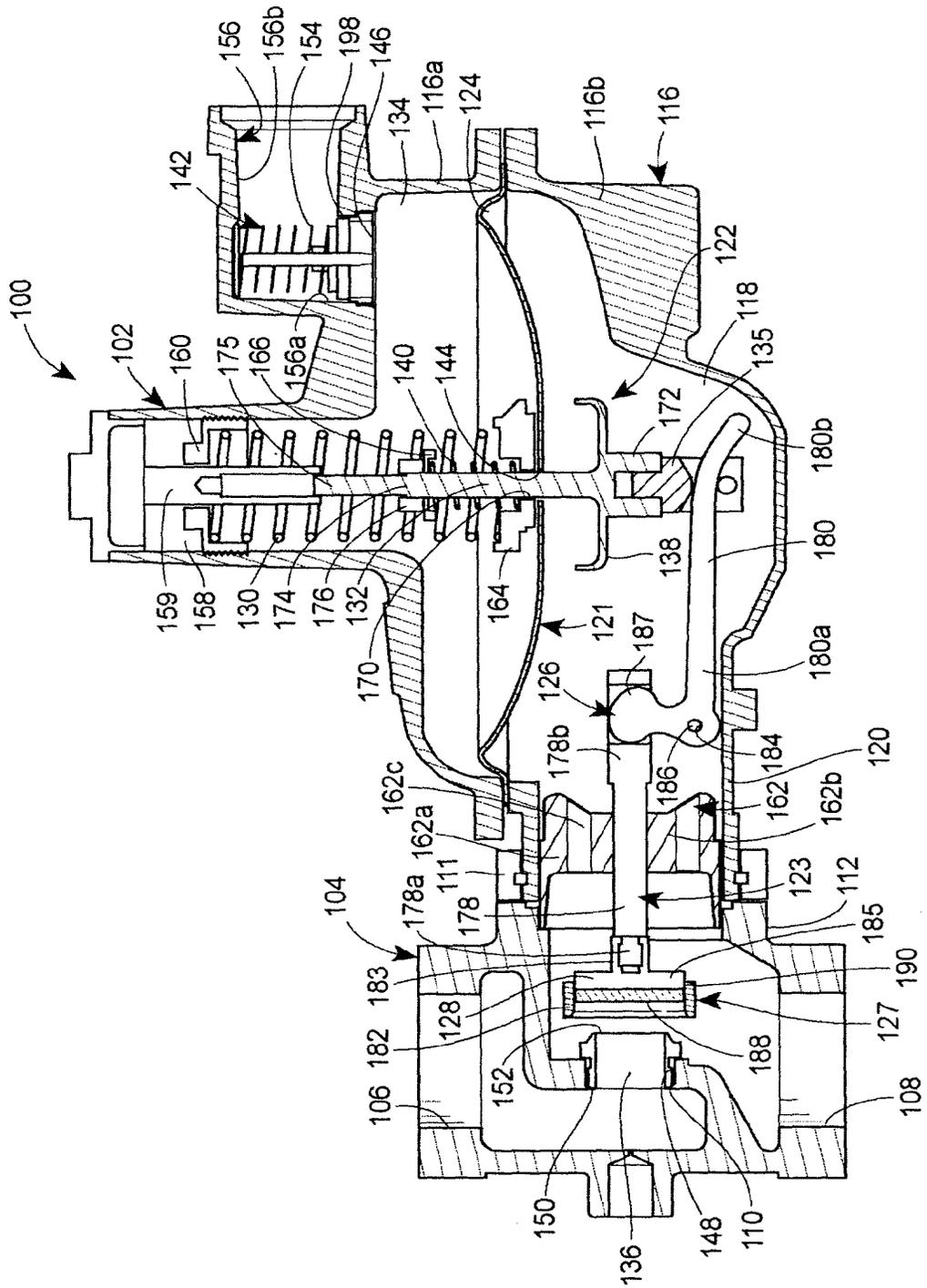


FIG. 3

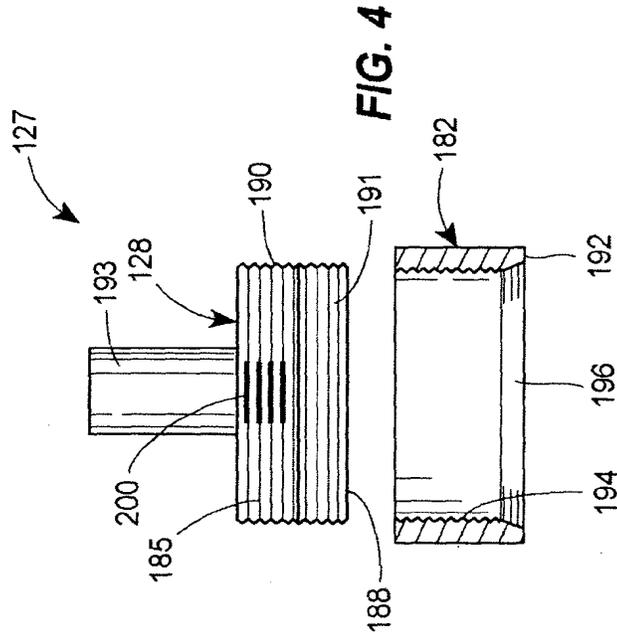
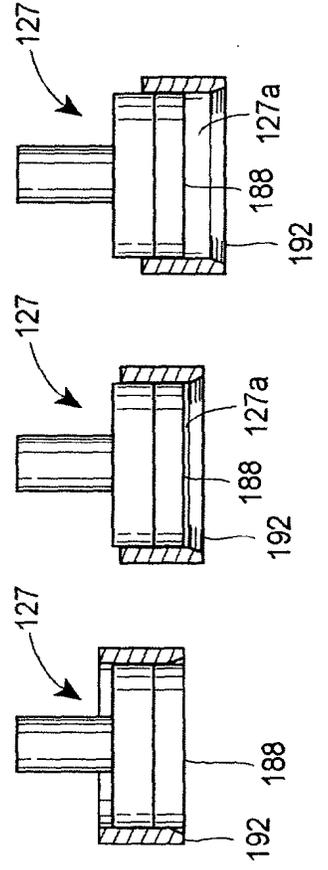


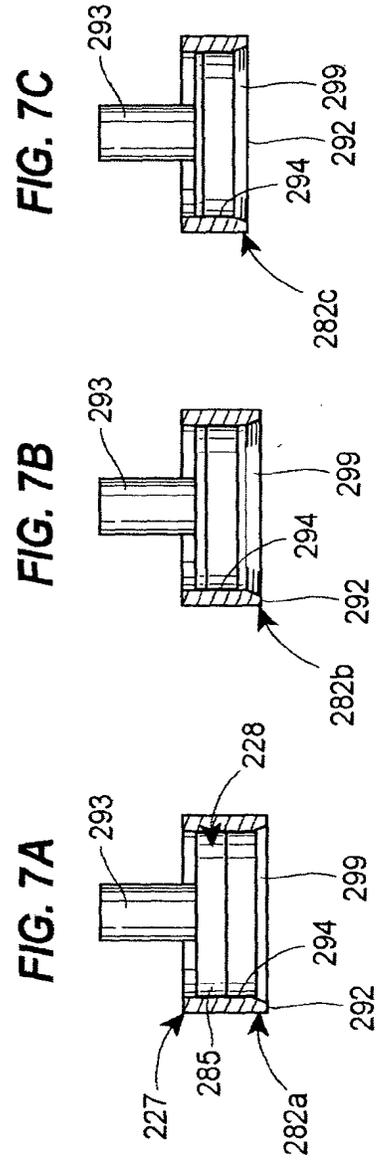
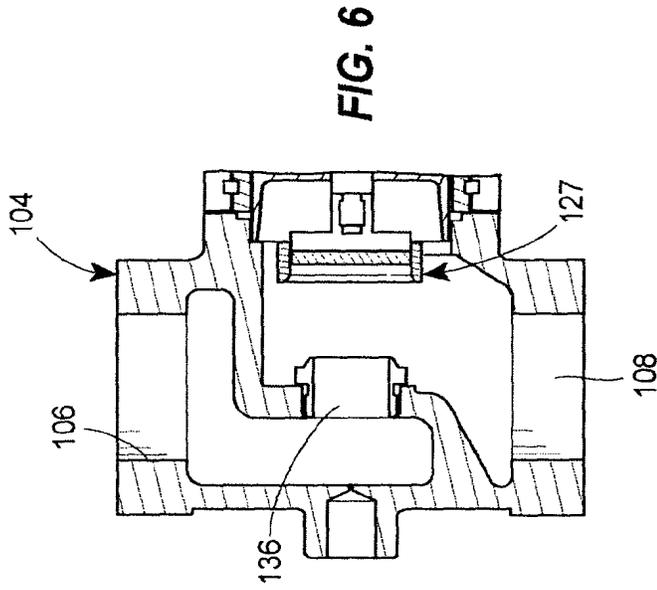
FIG. 4

FIG. 5A

FIG. 5B

FIG. 5C





RESUMO

“DISPOSITIVO REGULADOR DE FLUIDO, E, ELEMENTO DE CONTROLE AJUSTÁVEL ADAPTADO PARA USO COM UM REGULADOR DE GÁS ACIONADO POR DIAFRAGMA”

5 Um regulador de gás compreende um atuador e um corpo de válvula, em que o atuador inclui um disco de válvula com um capuz cilíndrico além do disco de válvula para direcionar o fluxo de fluido através do regulador para a saída da válvula e para longe do atuador. Esta configuração vantajosamente reduz o nível de queda de pressão experimentado pelo atuador

10 durante operação normal, minimizando, deste modo, um fenômeno conhecido como “queda”. Pelo menos em uma modalidade o capuz pode ser ajustável e/ou removível visando permitir que o regulador seja sincronizado para aplicações específicas.