



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

**(21) PI 0717999-5 A2**



(22) Data de Depósito: 26/09/2007  
(43) Data da Publicação: 03/12/2013  
(RPI 2239)

(51) *Int.Cl.*:  
F16K 31/165

**(54) Título:** ATUADOR DE VÁLVULA, DISPOSITIVO PARA ACOPLAR UM ATUADOR A UM EIXO DE VÁLVULA DE UMA VÁLVULA ROTATIVA, E, MÉTODO DE POSICIONAR UMA ALAVANCA EM UMA CARÇAÇA DE UM ATUADOR DE VÁLVULA.

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 27/10/2006 US 11/553700

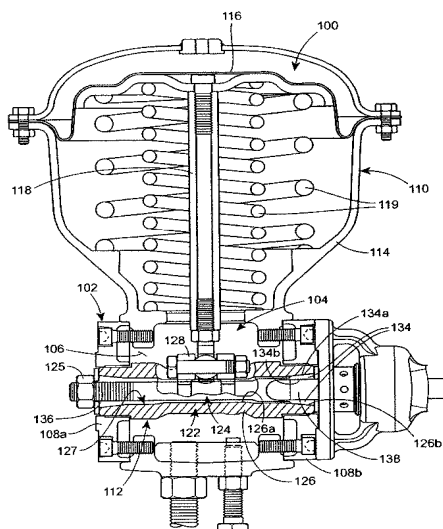
**(73) Titular(es):** Fisher Controls International LLC

**(72) Inventor(es):** Paul Andrew Day, Paul Russell Dalluge

**(74) Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia.

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007079551 de 26/09/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/054943de 08/05/2008



“ATUADOR DE VÁLVULA, DISPOSITIVO PARA ACOPLAR UM ATUADOR A UM EIXO DE VÁLVULA DE UMA VÁLVULA ROTATIVA, E, MÉTODO DE POSICIONAR UMA ALAVANCA EM UMA CARÇAÇA DE UM ATUADOR DE VÁLVULA”

5

## CAMPO DA DIVULGAÇÃO

A presente divulgação é relativa a um atuador de válvula e, mais particularmente, a um dispositivo pinça de deslocamento para um atuador de válvula.

## FUNDAMENTO

10

A figura 1 delinea um atuador de válvula rotativa típico 100. O atuador de válvula rotativa 100 inclui genericamente uma carcaça 102 e um conjunto de acionamento 104. Uma porção da carcaça 102 está removida, expondo com isto o conjunto de acionamento 104 que está parcialmente rompido e afastado para finalidades de descrição.

15

A carcaça 102 inclui uma porção de corpo genericamente cilíndrica 106 e um par de placas de cobertura opostas 108a,108b. O conjunto de acionamento 104 inclui um subconjunto diafragma 110 mostrado em seção transversal, e um subconjunto alavanca 112. O subconjunto diafragma 110 inclui genericamente uma carcaça superior 114 que contém um diafragma 116, uma haste de diafragma 118 e um par de molas 119. As molas 119 deslocam o diafragma 116 para a posição delineada. O diafragma 116 é acoplado operacionalmente à haste de diafragma 118 para deslocar a haste de diafragma 118 contra as molas 119 em resposta a uma mudança de pressão na carcaça superior 114. A haste de diafragma 118, por sua vez, atua o conjunto de acionamento 104.

20

25

O conjunto de acionamento 104 inclui uma alavanca 122, uma pinça 124 e uma porca de retirada 125. A alavanca 122 inclui uma porção de corpo 126 e uma porção de forquilha 128. A porção de forquilha 128 acopla operacionalmente a alavanca 122 à haste de diafragma 118. A porção de

corpo 126 inclui um furo 127 definido, no mínimo parcialmente, por uma porção central genericamente cilíndrica 126a e uma porção receptora genericamente troncocônica 126b.

5 A pinça 124 é um elemento genericamente conformado em haste, colocado dentro do furo 127 da porção de corpo 126 da alavanca 122 e é adaptada para deslocamento axial em relação à alavanca 122. A pinça 124 inclui uma pluralidade de dedos de pinça 134 e uma porção rosqueada 136. A porca de retirada 125 engata em rosqueamento a porção rosqueada 136 para prender a pinça 124 dentro da alavanca 122. Os dedos de pinça 134 têm  
10 superfícies exteriores 134a conformadas e configuradas para engatar de maneira deslizante a porção receptora 126b da alavanca 122 e as superfícies interiores 134b conformadas e configuradas para engatar um eixo de válvula rotativa 138 que é colocado entre os dedos de pinça 134.

Assim, durante montagem, a porca de retirada 126 é apertada  
15 sobre a porção rosqueada 136 da pinça 124 trazendo com isto a pinça 124 para a esquerda em relação à orientação do atuador 100 delineado na figura 1. Isto faz com que a pinça 124 se desloque de maneira deslizante em relação à porção de corpo 126 da alavanca 122. De maneira simultânea, engatamento deslizante entre a porção receptora 126b e as superfícies exteriores 134a 2 de  
20 dedos de pinça 134 fazem com que os dedos de pinça 134 se desloquem radialmente para dentro, com isto acunhando entre a porção receptora 126b e o eixo de válvula 138. Aperto continuado da porca de retirada 125 desloca ainda mais a pinça 124 para a acunhar ainda mais os dedos de pinça 134 e prender o conjunto 104 ao eixo de válvula 138.

25 Embora a configuração descrita acima possa acoplar de maneira efetiva tais eixos de válvula rotativa 138 a tais atuadores 100, eles são vulneráveis a certas ineficiências. Por exemplo, retirar demais a pinça 124 pode deslocar a pinça 124 para longe do eixo de válvula 138. Este deslocamento pode gerar tensão sobre o eixo de válvula 138. Tensão aplicada

ao eixo de válvula 138 pode conduzir a um deslocamento do elemento de controle de válvula (não mostrado) que pode incluir, por exemplo, um elemento de controle de válvula borboleta, com isto afetando a qualidade, a expectativa de vida ou vazamento de qualquer vedação criada com isto. Além disto, retirada excessiva da pinça 124 pode deslocar a alavanca 122 no sentido do eixo de válvula 138 e para engatamento com a carcaça 102, com isto conduzindo a contato de metal com metal que gera atrito e afeta o desempenho do atuador 100.

### SUMÁRIO

Uma configuração da presente divulgação fornece um atuador de válvula para ser acoplado a um eixo de válvula. O atuador de válvula compreende, genericamente, uma carcaça, uma alavanca, uma pinça e um dispositivos de deslocamento. A alavanca é colocada dentro da carcaça e adaptada para ser acoplada operacionalmente para girar o eixo de válvula. A alavanca carrega a pinça que é adaptada para acoplar a alavanca ao eixo de válvula. O dispositivo de solicitação é acoplado operacionalmente à pinça e adaptado para deslocar a alavanca para uma posição predeterminada afastada do eixo de válvula.

Em adição a esta configuração, o dispositivo de solicitação compreende uma mola que é colocada entre e que engata uma porção da pinça e do eixo de válvula.

Consequentemente, em uma configuração, a pinça compreende um recesso formado em uma sua extremidade axial. O recesso acomoda no mínimo uma porção de mola e uma porção do eixo de válvula.

Adicionalmente, para acoplar a alavanca ao eixo de válvula, a pinça compreende uma pluralidade de dedos de pinça. A pluralidade de dedos de pinça é colocada adjacente ao recesso que acomoda o dispositivo de solicitação.

Para possibilitar ao dispositivo de posicionamento posicionar a

alavanca, a alavanca compreende uma dimensão axial que é menor do que uma dimensão da carcaça, de tal modo que o dispositivo de posicionamento pode deslocar a alavanca dentro da carcaça por meio da pinça. Assim, a pinça é colocada dentro de um furo alongado com a alavanca.

5                    Uma outra configuração da presente divulgação compreende um método de posicionar uma alavanca em uma carcaça de um atuador de válvula. Especificamente, no exemplo divulgado, o método se aplica a uma alavanca que contém uma pinça que tem uma pluralidade de dedos de pinça adaptados para engatar radialmente e prender um eixo de válvula. O método  
10                    genericamente compreende posicionar o eixo de válvula entre a pluralidade de dedos de pinça e em engatamento com uma mola. A mola é colocada dentro de um recesso na extremidade da pinça. A mola, portanto, desloca a alavanca para longe do eixo da válvula rotativa e para uma posição predeterminada. Então a pinça é retirada para longe do eixo de válvula por meio da alavanca.  
15                    Na configuração divulgada isto faz com que os dedos de pinça engatem de maneira deslizante uma superfície troncocônica dentro da alavanca e desloquem radialmente para engatamento com o eixo de válvula.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20                    A figura 1 é uma vista lateral em seção transversal parcialmente rompida e afastada de um atuador de válvula rotativa convencional;

25                    A figura 2 é uma vista lateral em seção transversal parcialmente rompida e afastada de um atuador de válvula rotativa que inclui um dispositivo de solicitação pinça construído de acordo com os princípios da presente divulgação;

                    A figura 3 é uma vista lateral parcial do atuador da figura 2, feita a partir da caixa 3 da figura 2;

                    A figura 4 é uma vista lateral em seção transversal parcial de uma pinça e do dispositivo de solicitação pinça do atuador delineado nas

figuras 2 e 3.

### DESCRIÇÃO DETALHADA

A figura 2 delinea um atuador de válvula rotativa 200 construído de acordo com os princípios da presente divulgação. O atuador de  
5 válvula rotativa 200 inclui, genericamente, uma carcaça 202 e um conjunto de acionamento 204. O conjunto de acionamento 204 da configuração delineada inclui um subconjunto diafragma 206 e um subconjunto alavanca 208. O subconjunto diafragma 206 genericamente inclui um diafragma 210 acoplado operacionalmente a uma haste de diafragma 212 para atuar um subconjunto  
10 alavanca 208. O subconjunto alavanca 208 inclui uma alavanca 214, uma pinça 256 e um dispositivo de solicitação de pinça 215. No exemplo divulgado, o dispositivo de solicitação de pinça 215 compreende uma mola espiral 216 em engatamento continuado com a pinça 256. A haste de diafragma 212 é acoplada operacionalmente à alavanca 214 e adaptada para  
15 acionar um eixo de válvula rotativa 219 de uma válvula rotativa (não mostrado). Durante montagem, o dispositivo de solicitação de pinça 215 desloca a pinça 256 e, portanto, a alavanca 217 no sentido de uma posição predeterminada dentro da carcaça 202, como isto assegurando que a alavanca 214 pode girar como desejado em resposta a deslocamento da haste de  
20 diafragma 212.

Com referência continuada à figura 2, a carcaça 202 do atuador 200 da presente configuração, inclui um corpo genericamente cilíndrico 220, uma primeira placa de cobertura 222, uma segunda placa de cobertura 224 e uma pluralidade de fixadores rosqueados 226. O corpo  
25 cilíndrico 220 define uma abertura 228 através de um seu lado. A primeira placa de cobertura 222 inclui uma placa genericamente plana que tem uma superfície interior 222a e que define um furo cilíndrico 222b. A segunda placa de cobertura 224, de maneira similar, inclui uma placa genericamente plana que tem uma superfície interior 224a que define um furo cilíndrico 224b.

Adicionalmente, a segunda placa de cobertura 224 é adaptada para acomodar uma forquilha de montagem 230 (mostrado parcialmente) da válvula de controle rotativa. A forquilha de montagem 230 é integral com a válvula rotativa e é adaptado para acomodar o eixo de válvula rotativa 219 e montar o atuador de válvula 200 à válvula rotativa com fixadores rosqueados (não mostrado) ou qualquer outro dispositivo de ligação adequado conhecido daqueles versados na técnica. Adicionalmente, os fixadores rosqueados 226 prendem as primeira e segunda placas de cobertura 222, 224 ao corpo cilíndrico 220, com isto definindo nele uma cavidade 232.

Como descrito acima, o subconjunto de acionamento 204 inclui o subconjunto diafragma 206 e o subconjunto alavanca 208. O subconjunto diafragma 206 é ligado à carcaça 202 por meio da abertura 228 no corpo cilíndrico 220. A cavidade 232 definida pela carcaça 202 contém o subconjunto alavanca 208.

O subconjunto diafragma 206 genericamente inclui o diafragma 210 e a haste de diafragma 212. Adicionalmente o subconjunto diafragma 206 inclui uma carcaça 234, uma placa de diafragma 236, uma primeira mola de compressão 238 e uma segunda mola de compressão 240, um fixador rosqueado 242 e um apoio extremo de haste 243. A carcaça 234 inclui uma carcaça superior 234a e um estojo de diafragma 234b presos juntos por meio de uma pluralidade de parafusos de cabeça 244. O estojo de diafragma 234b define uma porta de entrada 245 adaptada para ser conectada a uma fonte de pressão tal como uma linha pneumática. A carcaça superior 234a é genericamente em forma de taça e inclui uma porção de casca inferior 246 e uma porção casca superior 248. A carcaça superior 234a contém uma parte maior do restante do subconjunto diafragma 206.

Como mencionado acima, o diafragma 210 é acoplado operacionalmente à haste de diafragma 212. Mais especificamente, a placa de diafragma 236 acopla o diafragma 210 à haste de diafragma 212. A placa de

diafragma 236 é uma placa circular perfilada que tem uma superfície anelar exterior 250, uma superfície anelar interior 252 e uma abertura central 254. Na configuração delineada na figura 2, a abertura central 254 é colocada em uma região central rebaixada da placa de diafragma 236. A haste de diafragma 212 inclui uma haste cilíndrica oca que tem uma primeira extremidade 212a e uma segunda extremidade 212b. O fixador rosqueado 242 é colocado através da abertura central 254 na placa de diafragma 236 e liga de maneira rosqueada à primeira extremidade 212a da haste de diafragma 212. Isto prende a placa de diafragma 236 à haste de diafragma 212.

O diafragma 210 inclui um elemento conformado em disco relativamente flexível que tem uma porção de disco exterior 210a e uma porção de disco interior 210b. Em uma configuração o diafragma 210 é construído de um tecido. Contudo, em configurações alternativas o diafragma 210 pode ser construído de um polímero, ou qualquer outro material, ou combinação de materiais capazes de servir aos princípios da presente divulgação. A porção de disco exterior 210a é presa entre o estojo de diafragma 234b e a carcaça superior 234a. A porção de disco interior 210b é colocada acima da placa de diafragma 236 e pode ser presa à placa de diafragma 236 em inúmeras maneiras conhecidas de alguém versado na técnica. Em uma configuração alternativa à porção de disco interior 210b do diafragma 210 não é presa de todo à placa de diafragma 236, porém, ao invés disso, meramente engata por meio da gravidade a placa de diafragma 236.

As primeira e segunda molas de compressão 238, 240 são colocadas de maneira concêntrica ao redor da haste de diafragma 212 e entre a placa de diafragma 236 e a carcaça superior 234a. Na configuração delineada, a primeira mola de compressão 238 tem um diâmetro que é menor do que um diâmetro da segunda mola de compressão 240. A primeira mola de compressão 238 é colocada axialmente entre a porção de casca inferior 246 da carcaça superior 234a e a superfície anelar interior 252 da placa de diafragma



236. A segunda mola de compressão 240 é colocada axialmente entre a porção de casca superior 248 da carcaça superior 234a e a superfície anelar exterior 250 da placa de diafragma 236. Consequentemente, as primeira e segunda molas de compressão 238, 240 deslocam a placa de diafragma 236, a haste de diafragma 212 e o diafragma 210 para a posição ilustrada na figura 2.

Durante operação do subconjunto diafragma 206, uma pressão é introduzida na carcaça 234 através da porta de entrada 245. Quando a pressão aumenta entre o diafragma 210 e o estojo de diafragma 234b, a pressão força o diafragma 210 e a placa de diafragma 236 para baixo em relação à orientação do atuador 200 delineado na figura 2. Consequentemente, a haste de diafragma 212 se desloca para baixo. Quando da liberação ou remoção de pressão de entre o estojo de diafragma 234b e o diafragma 210, as primeira e segunda molas de compressão 238, 240 deslocam o diafragma 210, a placa de diafragma 236, e a haste de diafragma 212 de volta para a posição delineada na figura 2. O deslocamento do subconjunto diafragma 206 é transferido para o subconjunto alavanca 208 por meio do apoio extremo de haste 243, como será descrito em mais detalhe abaixo.

Como descrito acima, o subconjunto alavanca 208 genericamente inclui a alavanca 214, a pinça 256 e o dispositivo de solicitação de pinça 215. Adicionalmente com referência às figuras 2 e 3, o subconjunto alavanca 208 inclui uma forquilha de alavanca 217 e uma porca de retirada 258. A alavanca 214 inclui um eixo 260 mostrado na figura 2 que é substancialmente perpendicular a um eixo 262 (mostrado na figura 2) da haste de diafragma 212. A forquilha de alavanca 217 é ligada operacionalmente à haste de diafragma 212 por meio do apoio extremo de haste 243, para transferir deslocamento linear da haste de diafragma 212 ao longo do eixo 262 mostrado na figura 2, para deslocamento de rotação da alavanca 214 ao redor do eixo 260 (mostrado na figura 2).

Mais especificamente, como delineado na figura 3, a forquilha

de alavanca 217 inclui um par de flanges 264 que se estendem radialmente para fora a partir da alavanca 214. Os flanges 264 incluem, cada um, uma abertura 266 que acomoda um parafuso 268. O apoio extremo de haste 243 inclui uma esfera 270 e um eixo rosqueado 272. O eixo rosqueado 272 é  
5 rosqueado na segunda extremidade 212b da haste de diafragma 212. A esfera 270 inclui um furo cilíndrico 274 através de toda ela. O furo cilíndrico 274 acomoda o parafuso 268 colocado através das aberturas 266 nos flanges 264 da forquilha de alavanca 217. Uma porca 276 é rosqueada sobre uma extremidade do parafuso 268, com isto prendendo operacionalmente a haste  
10 de diafragma 212 à alavanca 214.

A alavanca 214 inclui um elemento cilíndrico genericamente oco que tem uma porção de corpo central 278, uma primeira porção extrema 280, uma segunda porção extrema 282, uma primeira porção de pinça 284 e uma segunda porção de pinça 286. As primeira e segunda porções pinça 284,  
15 286 compreendem porções pinça genericamente anelares que se estendem radialmente para fora a partir da porção de corpo central 278. A primeira porção de pinça 284 é colocada adjacente à primeira porção extrema 280 e inclui uma primeira superfície extrema axial 284a. A segunda porção de pinça 286 é colocada adjacente à segunda porção extrema 282 e inclui uma segunda  
20 superfície extrema axial 286a. As superfícies extremas axiais 284a, 286a, são colocadas genericamente paralelas às superfícies interiores 222a, 224a das placas de cobertura 222, 224, respectivamente. A primeira superfície extrema axial 284a faceia a superfície interior 222a da primeira placa de cobertura 222. A segunda superfície extrema axial 286a faceia a superfície interior 224a  
25 da segunda placa de cobertura 224.

Com referência continuada à figura 3, a alavanca 214 define um furo 288 que inclui uma porção central genericamente cilíndrica 290, uma primeira porção receptora genericamente troncocônica 292 e uma segunda porção receptora genericamente troncocônica 294. A primeira porção

receptora 292 é colocada na primeira porção extrema 280 da alavanca 214. A segunda porção receptora 294 é colocada na segunda porção extrema 282 da alavanca 214. Cada uma das primeira e segunda porções receptoras 292, 294 converge axialmente a partir das primeira e segunda porções extremas 280, 282, respectivamente, no sentido da porção central 290 do furo 288 como delineado na figura 3, definindo com isto, genericamente, porções furo troncocônicas.

A alavanca 214 é colocada na cavidade 232 da carcaça 202 de tal modo que a primeira porção extrema 280 é colocada para deslocamento em rotação no furo cilíndrico 222b da primeira placa de cobertura 222, e a segunda porção extrema 282 é colocada para deslocamento em rotação no furo cilíndrico 224b da segunda placa de cobertura 224. Na configuração delineada do atuador 200, os furos cilíndricos 222b e 224b contém buchas 296 para minimizar qualquer atrito de rotação entre a alavanca 214 e as placas de cobertura 222, 224.

Como mostrado nas figuras 2 e 3, a porção de corpo central 278 da alavanca 214 tem uma dimensão longitudinal entre as superfícies extremas axiais 284a, 286a das primeira e segunda posições pinça 284, 286 que é menor do que uma dimensão entre as superfícies interiores 222a, 224a das placas de cobertura 222, 224 da carcaça 202. Como será discutido ainda mais, esta dimensão axial menor entre as porções pinça 284, 286 permite à alavanca 214 deslocar axialmente dentro da cavidade 232 e evitar engatamento com a placa de cobertura 224.

Fazendo referência especificamente às figuras 3 e 4, a pinça 256 genericamente inclui um elemento conformado em haste que tem um recesso 218, uma pluralidade de dedos de pinça resilientes 251, uma porção rosqueada 253 e um ombro 255. A pinça 256 é colocada de maneira deslizante dentro do furo 288 da alavanca 214, de tal modo que a porção rosqueada 253 é localizada adjacente a, e se estende axialmente até além da

primeira porção extrema 280 da alavanca 214. Um diâmetro da porção rosqueada 253 é menor do que um diâmetro da porção central 290 e a primeira porção receptora 292 do furo 288 na alavanca 214. A porca de retirada 258 engata em rosqueamento a porção rosqueada 253 da pinça 256 e é adaptada para apertar a pinça 256 dentro do furo 288 para prender o eixo de válvula rotativa 219 à alavanca 214, como será descrito abaixo.

Com referência à figura 4, o recesso 218 é colocado entre os dedos de pinça 251 e o ombro 255 da pinça 256. Na modalidade delineada, o recesso 218 compreende uma porção de transição 223 e uma porção de assento 225. A porção de transição 223 compreende uma cavidade genericamente troncocônica que se estende axialmente entre os dedos de pinça 251 e a porção de assento 225. A porção de assento 225 compreende uma cavidade genericamente cilíndrica que define uma parede extrema 227. A parede extrema 227 serve como um assento de mola para a mola espiral 216 do dispositivo de solicitação de pinça 215 que, na configuração delineada, também engata uma parede extrema 219a do eixo de válvula 219. Configurado desta forma, o dispositivo de solicitação de pinça 215 desloca a pinça 256 para longe do eixo de válvula 219.

Os dedos de pinça 251 são localizados adjacentes à segunda porção extrema 282 da alavanca 214. Os dedos de pinça 251 são espaçados circunferencialmente e têm superfícies exteriores 251a e superfícies interiores 251b. As superfícies exteriores 251a são conformadas e configuradas para engatar em deslizamento a segunda porção receptora 294 da alavanca 214. Mais especificamente, as superfícies exteriores 251a dos dedos de pinça 251 são genericamente conformadas como superfícies parciais troncocônicas. Similar à segunda porção receptora 294, as superfícies exteriores 251a dos dedos de pinça 251 convergem radialmente a partir da segunda porção extrema 282 da pinça 250 no sentido da porção central 290 do furo 288 na alavanca 214. As superfícies interiores 251b dos dedos de pinça 251 são

conformadas e configuradas para engatar o eixo de válvula rotativa 219. Por exemplo, como mencionado acima, o eixo de válvula rotativa 219 de uma configuração de uma válvula rotativa pode ter uma seção transversal quadrada. Consequentemente, as superfícies interiores 251b dos dedos de

5 pinça 251 deveriam ter superfícies planas tais como aquelas delineadas nas figuras 2-4. As superfícies interiores planas 251b dos dedos de pinça 251 são, portanto, adaptadas para engatar o eixo de válvula rotativa 219 acoplando com isto o eixo rotativo 219 ao conjunto de acionamento 204. Embora a figura e apenas delineie a pluralidade de dedos de pinça 251 como

10 compreendendo dois dedos de pinça diametralmente opostos 251, a pinça 256 pode incluir qualquer número de dedos de pinça espaçados circunferencialmente 251 capazes de operar como desejado.

Durante montagem, com as placas de cobertura 222, 224 removidas da carcaça 202, o subconjunto alavanca 208 é ligado ao

15 subconjunto diafragma 206 por meio da forquilha de alavanca 217 e apoio extremo de haste 243, como discutido acima. Em seguida, as primeira e segunda placas de cobertura 222, 224 são fixadas ao corpo 220 com a pluralidade de fixadores rosqueados 226, de tal modo que a primeira porção extrema 280a da alavanca 214 é suportada de maneira rotativa no furo 222b

20 da primeira placa de cobertura 222 e a segunda porção extrema 282 da alavanca 214 é suportada de maneira rotativa no furo 224b na segunda placa de cobertura 224. Em seguida o dispositivo de solicitação de pinça 215 é colocado no recesso 218 da pinça 256. Em uma configuração preferencial o dispositivo de solicitação de pinça 215 inclui a mola espiral 216.

25 Uma vez que a mola espiral 216 está localizada no recesso 218, a pinça 216 que contém o dispositivo de solicitação de pinça 215 pode ser colocada de maneira deslizante dentro do furo 288 da alavanca 214, de tal modo que porções dos dedos de pinça 251 se estendem axialmente para fora da segunda porção extrema 282 da alavanca 214. Configurados assim, os

dedos de pinça 251 poderiam ser espalhados separados de tal modo que uma dimensão entre as suas superfícies interiores 215b seria maior do que uma dimensão de seção transversal do eixo de válvula rotativa 219. O atuador 200 poderia ser então preparado para ser acoplado ao eixo de válvula 219.

5                   Uma vez que o atuador 200 esteja montado, o eixo de válvula 219 é colocado entre os dedos de pinça 251 de tal modo que a parede extrema 219a do eixo de válvula 219 engata axialmente o dispositivo de solicitação de pinça 215. Configurado assim, o dispositivo de solicitação de pinça 215 desloca a pinça 256 e, portanto, a alavanca 214 para uma posição  
10                   predeterminada dentro da cavidade 232 da carcaça 202. Mais especificamente, o dispositivo de solicitação de pinça 215 aplicou uma carga axial entre a parede extrema 227 do recesso 218 e a parede extrema 219a do eixo de válvula 219. A pinça 256 transfere esta carga axial para a alavanca 214 através das superfícies exteriores 251a dos dedos de pinça 251 para a  
15                   segunda porção receptora 294 da alavanca 214.

                  Em seguida, a porca de retirada 258 é apertada sobre a porção rosqueada 253 da pinça 256. Isto faz com que a pinça 256 se desloque de maneira deslizante dentro do furo 288 da alavanca 214 no sentido da esquerda em relação à orientação do atuador 200 delineado nas figuras 2-4, o que ainda  
20                   faz com que a alavanca 214 se desloque para a direita, Simultaneamente, engatamento deslizante entre a segunda porção receptora 294 do furo 288 e as superfícies exteriores 251a dos dedos de pinça 251 fazem com que os dedos de pinça 251 se desloquem radialmente para dentro. Assim, quando a porca de retirada 258 é ainda mais apertada, as superfícies interiores 251b dos dedos de  
25                   pinça 251 engatam radialmente e em atrito o eixo de válvula 219. Os dedos de pinça 251 são efetivamente acunhados entre a segunda porção receptora 294 do eixo de válvula rotativa 219, com isto acoplando o eixo de válvula 219 ao conjunto de acionamento 204.

                  Deveria ser apreciado por alguém de talento ordinário na

técnica que o dispositivo de solicitação de pinça 215 proporciona uma “ação de centralização” sobre a alavancar 214, deslocando a pinça 256 para longe do eixo de válvula 219. Portanto, durante montagem, resulta uma quantidade predeterminada de complacência axial na posição da alavanca. Isto é, proporcionando complacência de posição, a pinça 256 e a alavanca 214 durante aperto, uma ligeira deflexão axial ou translação pode ocorrer durante engatamento da pinça 256 contra o eixo de válvula 219. A ligeira translação que é proporcional à tolerância entre as superfícies extremas axiais 284a, 286a da alavanca 214 e as superfícies interiores 222a, 224a das placas extremas, respectivamente, impede de maneira substancial que a alavancar 214 seja retirada apertada ou imediatamente adjacente à superfície interior 224a da segunda placa de cobertura 224. Adicionalmente, deslocar a pinça 256 para longe do eixo de válvula 219 assegura posicionamento relativo apropriado entre eles para minimizar a tensão impressa ao eixo de válvula 219 devido aperto.

Embora o dispositivo de solicitação de pinça 215 tenha sido divulgado como compreendendo a mola espiral 261, deveria ser apreciado que outros dispositivos de deslocamento estão incluídos no escopo da presente pedido. Por exemplo, um dispositivo de solicitação de pinça alternativo 215 pode incluir uma mola em onda, uma mola encurvada ou qualquer outro dispositivo metálico ou não metálico, tal como uma esfera resiliente ou estrutura feita de uma borracha, um material elastomérico, ou qualquer outro material resiliente ou deformável.

Ainda mais, embora o dispositivo de posicionamento de pinçar 215 da configuração divulgada esteja colocado entre a parede extrema 227 do recesso 218 na pinça 256 e a parede extrema 219a do eixo de válvula 219, uma configuração alternativa do eixo de válvula 219 pode também incluir um recesso. Tal recesso no eixo de válvula 219 pode acomodar uma porção do dispositivo de solicitação de pinça 215 em uma maneira similar à porção de

assento 225 do recesso 218 na pinça 256. Uma outra configuração alternativa do eixo de válvula 219 pode incluir um pino ou outra saliência que se estende axialmente a partir da parede extrema 219a e adaptado para acomodar sobre ele o dispositivos de deslocamento de pinça 215. Tal recesso ou pino formado  
5 com o eixo de válvula 219 pode auxiliar a localizar o dispositivo de solicitação de pinça 215 em relação à pinça 256.

Ainda mais, embora a pinça 256 e dispositivo de solicitação de pinça 215 tenham sido descritos aqui como sendo incorporados em um atuador de válvula rotativa 200, sua implementação não está limitada a  
10 atuadores de válvula rotativa mas, ao invés disso, pode ser incorporado em qualquer atuador de acionamento linear ou qualquer outro tipo de atuador.

Além disto, embora a pinça 256 tenha sido descrita até aqui como sendo colocada dentro do furo 288 da alavanca 214 de tal modo que a pluralidade de dedos de pinça 251 sejam localizados adjacentes à segunda  
15 porção receptora 294, deveria ser apreciado que a configuração pode ser invertida, de tal modo que a pluralidade de dedos de pinça 251 da pinça 256 sejam localizados adjacentes e em engatamento com a primeira porção receptora 292. Assim configurado, o subconjunto alavanca 208 pode ser preso a um eixo de válvula na esquerda em relação à orientação do atuador 200  
20 delineado nas figuras. Consequentemente, um subconjunto alavanca 208 que inclui a pinça 256 e o dispositivo de solicitação de pinça 215, são reversíveis.

À luz do que precede, deveria ser apreciado que a presente divulgação fornece um atuador de válvula rotativa que tem uma alavanca que é rotativa dentro de uma sua carcaça. Especificamente, a presente divulgação  
25 fornece um atuador que inclui um dispositivo de posicionamento que é operável para deslocar, forçar ou de outra maneira localizar a alavanca em uma posição predeterminada, assegurando com isto que uma relação apropriada exista entre o atuador e a válvula rotativa, particularmente, o eixo de válvula rotativa. Em uma configuração a posição predeterminada para a



qual o dispositivo de posicionamento desloca a alavanca, inclui uma posição substancialmente centralizada dentro da carcaça do atuador. Em uma outra configuração a posição predeterminada inclui posicionamento da alavancar fora de engatamento com as placas de cobertura da carcaça e/ou qualquer  
5 outro componente do conjunto atuador que possa interferir com deslocamento apropriado da alavanca dentro da carcaça e/ou a operação da válvula. Assim, a posição predeterminada não precisa ser uma posição centralizada dentro da carcaça, mas, ao invés disso, pode ser posicionada em qualquer lugar em relação à carcaça para aliviar atrito gerado entre a alavanca e a carcaça, ou  
10 tensão, compressão ou quaisquer outras tensões não desejadas sobre o eixo de válvula.

## REIVINDICAÇÕES

1. Atuador de válvula para ser acoplado a um eixo de válvula, caracterizado pelo fato de compreender:

uma carcaça;

5                   uma alavanca colocada dentro da carcaça e adaptada para ser acoplada operacionalmente para girar o eixo de válvula; e

um dispositivo de solicitação que engata operacionalmente o eixo de válvula para deslocar a alavanca para uma posição predeterminada.

10                   2. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma pinça carregada pela alavanca e adaptada para acoplar a alavanca ao eixo de válvula.

3. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o dispositivo de solicitação ser colocado entre uma porção da pinça e o eixo de válvula.

15                   4. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o dispositivo de solicitação compreender no mínimo uma mola colocada adjacente à pinça e que desloca a pinça para longe do eixo de válvula.

20                   5. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o dispositivo de solicitação compreender uma mola espiral em engatamento com a pinça e o eixo de válvula.

6. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a pinça compreender um recesso que acomoda no mínimo uma porção do dispositivo de solicitação de pinça.

25                   7. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o recesso ainda acomodar no mínimo uma porção do eixo de válvula.

8. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a pinça compreender uma pluralidade de dedos de

pinça colocados adjacentes ao dispositivos de deslocamento e adaptados para acoplar operacionalmente a pinça a um eixo de válvula.

5 9. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a alavanca compreender uma dimensão axial que é menor do que uma dimensão da carcaça, para possibilitar deslocamento axial da alavanca dentro da carcaça.

10 10. Atuador de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a alavanca compreender um furo alongado que suporta a pinça para deslocamento deslizante em relação à alavanca.

11. Dispositivo para acoplar um atuador a um eixo de válvula de uma válvula rotativa, o dispositivo caracterizado pelo fato de compreender:  
uma carcaça arranjada para conexão à válvula rotativa adjacente ao eixo de válvula rotativa;

15 uma alavanca colocada de maneira rotativa dentro da carcaça e adaptada para ser acoplada operacionalmente ao eixo de válvula;

uma pinça carregada pela alavanca e adaptada para acoplar a alavanca ao eixo de válvula;

uma mola em engatamento com a pinça e o eixo de válvula.

20 12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a mola solicitar a pinça para longe do eixo de válvula.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a mola compreender uma mola espiral.

25 14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a pinça compreender um recesso que acomoda no mínimo uma porção da mola.

15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o recesso ainda acomodar no mínimo uma porção do eixo de válvula.

16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a pinça compreender uma pluralidade de dedos de pinça colocados adjacentes à mola e adaptados para acoplar operacionalmente a pinçar ao eixo de válvula.

5 17. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a alavanca compreender uma dimensão axial que é menor do que uma dimensão da carcaça, para possibilitar deslocamento axial da alavanca dentro da carcaça.

10 18. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a alavanca compreender um furo alongado que suporta a pinça para deslocamento deslizante em relação à alavanca.

19. Dispositivo para acoplar um atuador a um eixo de válvula de uma válvula rotativa, o dispositivo caracterizado pelo fato de compreender:

15 uma carcaça arranjada para conexão à válvula rotativa adjacente ao eixo de válvula rotativa;

uma alavanca colocada de maneira rotativa dentro da carcaça e que inclui um furo vazado;

20 uma pinça colocada de maneira deslizante dentro do furo vazado da alavanca e que inclui uma pluralidade de dedos de pinça e um recesso axial, a pluralidade de dedos de pinça colocados adjacentes ao recesso axial e adaptados para engatar o eixo de válvula da válvula rotativa; e

uma mola colocada dentro do recesso axial na pinça entre a pinça e o eixo de válvula, para solicitar a pinça para longe do eixo de válvula.

25 20. Dispositivo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de a mola ainda solicitar a alavanca para longe do eixo de válvula.

21. Dispositivo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de a mola compreender uma mola espiral.

22. Dispositivo de acordo com a reivindicação 19,

caracterizado pelo fato de alavanca compreender uma dimensão axial que é menor do que uma dimensão da carcaça, para possibilitar deslocamento axial da alavanca dentro da carcaça.

23. Método de posicionar uma alavanca em uma carcaça de um atuador de válvula, a alavanca carregando uma pinça que tem uma pluralidade de dedos de pinça adaptados para engatar radialmente um eixo de válvula, o método caracterizado pelo fato de compreender:

posicionar o eixo de válvula entre a pluralidade de dedos de pinça e em engatamento com uma mola;

solicitar a alavanca para longe do eixo de válvula rotativa e para uma posição predeterminada; e

trazer a pinça para longe do eixo de válvula ao mesmo tempo que desloca a alavanca para a posição predeterminada, de tal modo que a pluralidade de dedos de pinça engatam radialmente o eixo de válvula.

24. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de solicitar a alavanca para longe do eixo de válvula compreender solicitar a alavanca para longe do eixo de válvula com a mola.

25. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de trazer a pinça compreender trazer a pinça em uma direção axial através da alavanca.

26. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de ainda compreender deslocar a alavanca no sentido do eixo de válvula enquanto trazendo a pinça para longe do eixo de válvula.

27. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de trazer a pinça compreender apertar uma porca rosqueada sobre a pinça.

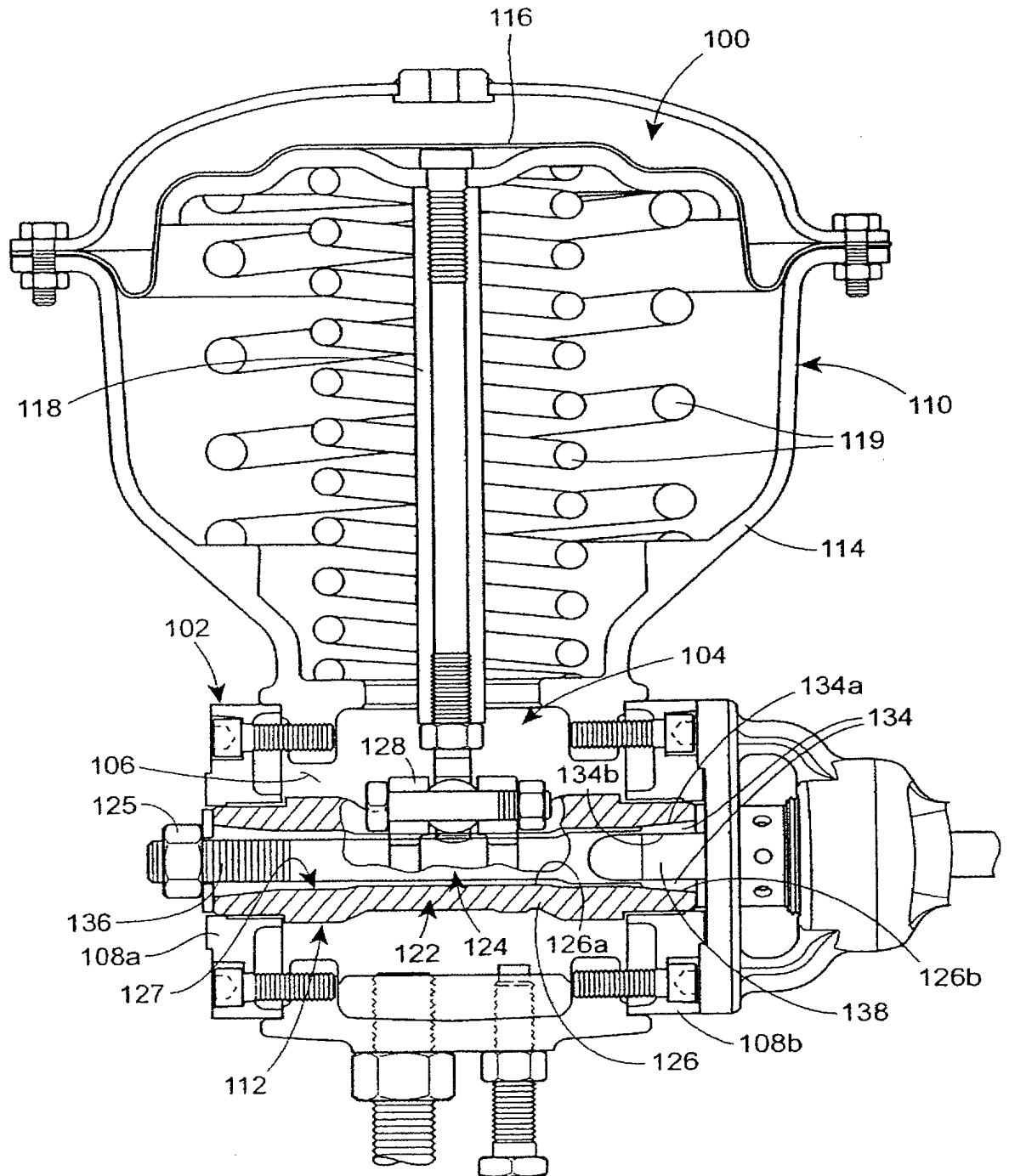
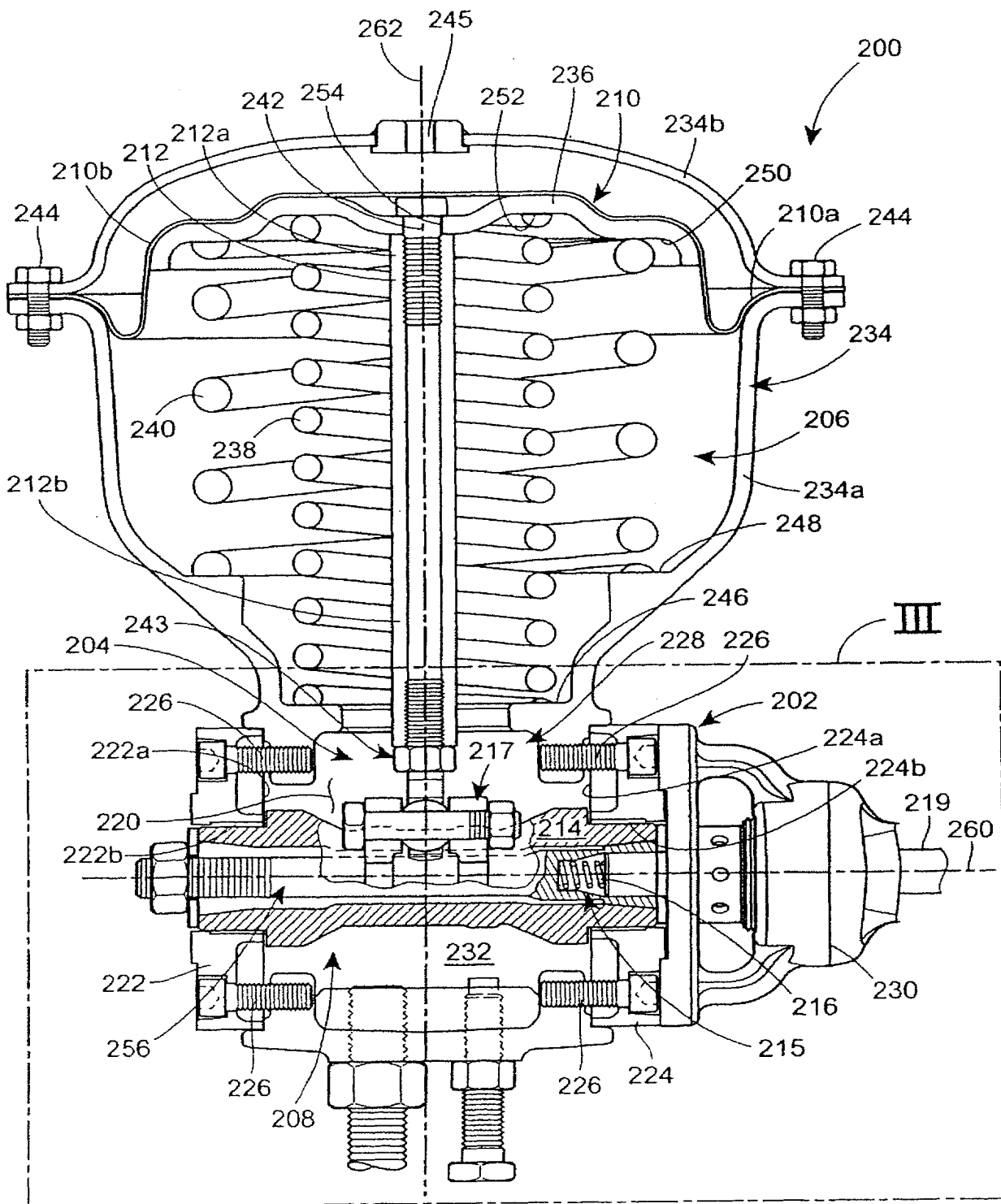


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR



**FIG. 2**

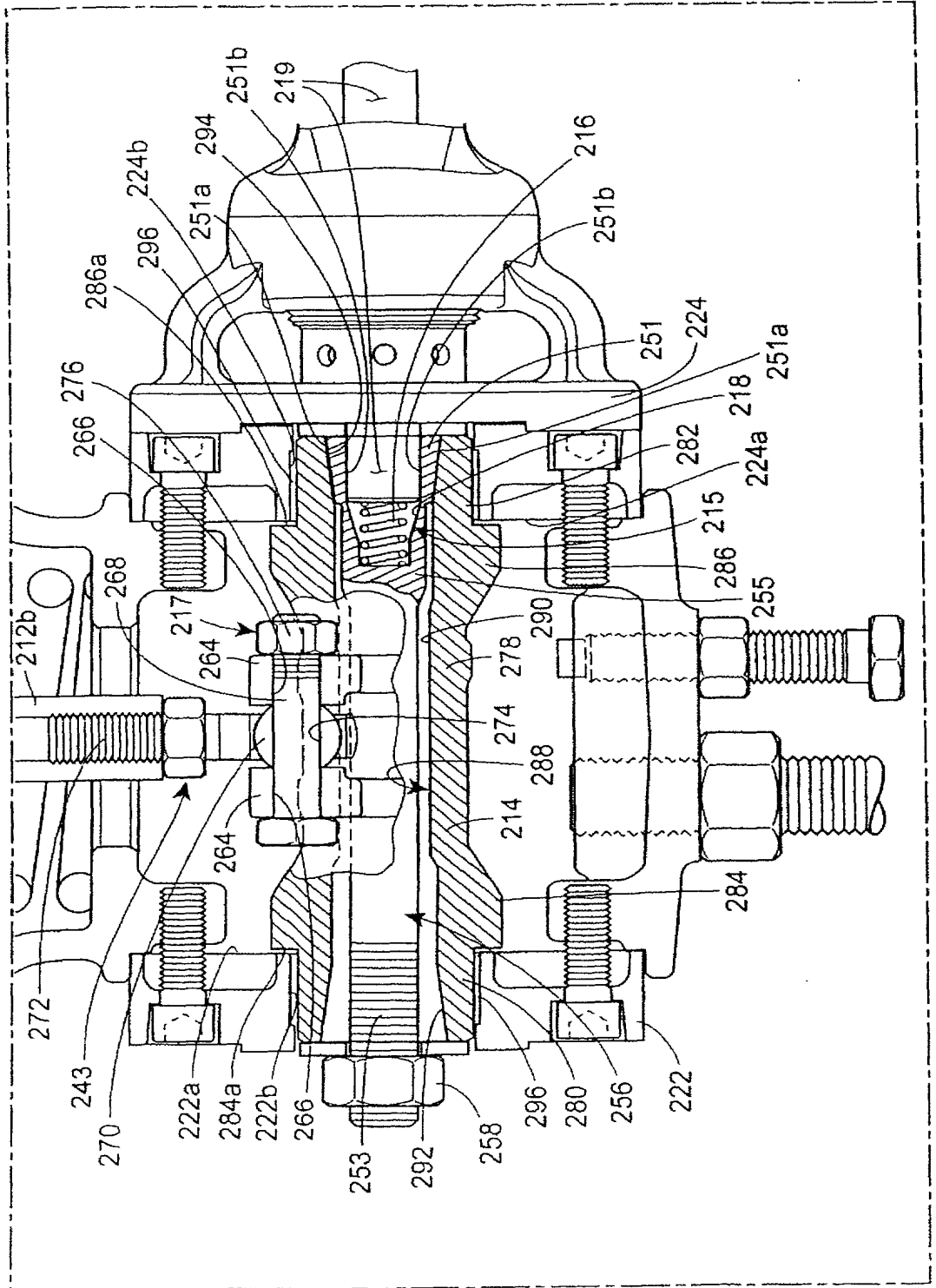


FIG. 3



## RESUMO

“ATUADOR DE VÁLVULA, DISPOSITIVO PARA ACOPLAR UM  
ATUADOR A UM EIXO DE VÁLVULA DE UMA VÁLVULA  
ROTATIVA, E, MÉTODO DE POSICIONAR UMA ALAVANCA EM  
5 UMA CARÇA DE UM ATUADOR DE VÁLVULA”

Um atuador de válvula (200) compreende uma carcaça (202),  
uma alavanca (214), uma pinça (256) e um dispositivo de solicitação (215). A  
alavanca é colocada dentro da carcaça e é adaptada para ser operacional e  
acoplada para girar o eixo da válvula (219). A pinça é carregada pela  
10 alavanca e adaptada para acoplar a alavanca ao eixo de válvula. O dispositivo  
de solicitação compreendendo uma mola (216) acoplado operacionalmente à  
pinça para deslocar a alavanca para uma posição predeterminada.