



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

(11) PI 0407166-2 B1

(22) Data do Depósito: 21/01/2004

(45) Data de Concessão: 28/03/2017



(54) Título: CONJUNTOS CONECTORES DE TIRANTE E DE HASTE DE VÁLVULA, MÉTODO PARA REDUZIR O ATRITO ENTRE O CONJUNTO DE HASTE DE VÁLVULA E UM CONJUNTO DE GAXETA DE VÁLVULA, E, CONJUNTO DE VÁLVULA DE CONTROLE

(51) Int.Cl.: F16B 7/04

(30) Prioridade Unionista: 07/02/2003 US 10/360,668

(73) Titular(es): FISHER CONTROLS INTERNATIONAL LLC

(72) Inventor(es): MICHAEL WILDIE MCCARTY

“CONJUNTOS CONECTORES DE TIRANTE E DE HASTE DE VÁLVULA, MÉTODO PARA REDUZIR O ATRITO ENTRE O CONJUNTO DE HASTE DE VÁLVULA E UM CONJUNTO DE GAXETA DE VÁLVULA, E, CONJUNTO DE VÁLVULA DE CONTROLE”

5 CAMPO TÉCNICO

O conjunto conector de tirante aqui descrito torna público um aparelho e método para prender mecanicamente dois tirantes entre si. Mais especificamente, é divulgado um conector de haste de válvula e método para prender um tirante atuador em uma haste da válvula de controle. O atual
10 conjunto conector de tirante reduz significativamente as forças assimétricas exercidas pela haste de válvula na gaxeta da válvula atribuídas ao desalinhamento axial do tirante atuador e de haste de válvula.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Válvulas de controle são tipicamente operadas por atuadores
15 pneumáticos, tais como atuadores de mola e de diafragma, que são acoplados diretamente à válvula. O atuador pneumático fornece a força necessária para mover um plugue da válvula para controlar o fluxo de fluido na válvula. Especialistas na tecnologia entendem que, pelo aumento ou diminuição na pressão de ar no interior da câmara de pressão definida pelo diafragma e pela
20 caixa do atuador, cria-se um uma mola de ar que move o diafragma. Um tirante atuador é anexado ao centro do diafragma e é guiado ao longo de seu eixo longitudinal pelo alojamento do atuador por meio de um mancal. Pela anexação do tirante atuador ao diafragma, mudanças diretas na pressão de ar do atuador criam mudanças correspondentes na posição axial do tirante
25 atuador.

O tirante atuador é anexado a uma haste da válvula que se salienta a partir do corpo da válvula através da tampa da válvula. Acoplando-se mecanicamente o tirante atuador ao tirante de válvula, a posição do plugue da válvula anexada pode controlar o fluxo de fluido pela válvula.

Tipicamente, o conector de haste de válvula consiste de um conector simples rígido que inclui duas cavidades rosqueadas para receber o tirante atuador e a haste da válvula. Conectores de tirante de válvula convencionais apresentam certas desvantagens de fabricação e limitações de desenho, da maneira descrita a seguir.

A figura 1 mostra uma vista seccional transversal de um conector de haste de válvula 10 típico que prende mecanicamente o tirante atuador 30 na haste da válvula 40 do conjunto da válvula 100. O atuador 48 (representado parcialmente pelas pernas da forquilha do atuador) é anexado ao corpo da válvula 50 encaixando-se de forma rosqueada a porca de aperto da forquilha 70 na tampa da válvula 64. Quando a pressão de ar suprida no atuador 48 mudar, o tirante atuador 30 se move de forma correspondente ao longo de um eixo longitudinal 90. O conector de haste de válvula 10 acopla o movimento axial suprido pelo tirante atuador 30, através de haste de válvula 40, ao obturador da válvula 46, permitindo que o obturador da válvula fique posicionado em relação à sede da válvula 60. Por exemplo, quando o obturador da válvula 46 ficar posicionado fora da sede da válvula 60, fluidos podem escoar da entrada da válvula 52 para a saída da válvula 54, da maneira indicada pelas setas mostradas.

O conjunto da válvula 100 usa gaxeta da válvula 58 para selar fluidos no interior do corpo da válvula 50 e também fornece uma superfície de guia que é substancialmente paralela à haste da válvula 40. A gaxeta da válvula 58 é carregada de forma compressiva no interior da caixa de gaxeta da válvula 61 na tampa da válvula 64 por meio de um flange de gaxeta 72, pinos da gaxeta 69a-b e porcas da gaxeta 66a-b. A carga compressiva exercida na gaxeta da válvula 58 expande circunferencialmente a gaxeta da válvula 58 para criar a vedação de fluido e guiar a superfície para a haste da válvula 40. Dessa maneira, qualquer força assimétrica apresentada pela haste da válvula 40 na gaxeta da válvula 58 pode aumentar o atrito da gaxeta na região da

força assimétrica, causando degradação e erosão na gaxeta da válvula 58, e reduzir substancialmente sua vida útil. Conectores de haste da válvula convencionais 10 não podem eliminar essas forças assimétricas. A presença dessas forças assimétricas pode aumentar os custos de manutenção e pode
5 aumentar o risco de acidentes ambientais, se os fluidos escaparem para a atmosfera em volta.

Referindo-se às figuras 1 e 2, o conector de haste de válvula convencional 10 é composto de duas metades de conector 12a-b que são presas por parafusos 14a-b inseridos nos furos de folga 13a-b e nos furos de
10 parafuso 15a-b para formar um conector rígido. O conector de haste de válvula 10 tem uma cavidade superior rosqueada 20 para "conter" o tirante atuador 30, conforme será descrito a seguir. A cavidade inferior rosqueada 22 do conector de haste de válvula 10 "contém" a haste da válvula 40. O tirante atuador 30 e a haste da válvula 40 são unidos, quando as roscas superiores 62
15 e as roscas inferiores 68 encaixarem mecanicamente as roscas externas correspondentes 32 e 38 do tirante atuador 30 e de haste de válvula 40, respectivamente. A superfície interna afilada 18, resultante da operação de fabricação e afunilada com aproximadamente 45 graus, conecta a cavidade superior 20 à cavidade inferior 22. O tirante atuador 30 tipicamente tem maior
20 diâmetro do que a haste da válvula 40, conforme mostrado na figura 1. Por causa das técnicas de desenho convencionais, o conector de haste de válvula 10 pode acomodar somente pequenas variações no comprimento do tirante atuador 30 e de haste de válvula 40. Conforme especialistas na tecnologia desses tipos de conectores percebem, os fabricantes de válvula e de atuador
25 em geral solucionam esta limitação desenhando e mantendo uma linha de produtos ampla, com inúmeras combinações de válvulas e atuadores, para atender uma aplicação particular.

Para completar o conjunto da válvula 100, o tirante atuador 30 e a haste da válvula 40 são rosqueados em direção de contra-giro nas

cavidades 20 e 22, até que o comprimento desejado seja alcançado. O comprimento de deslocamento do conjunto da válvula 100 deve ser estabelecido antes da operação, e é tipicamente obtido pelo ajuste do conector de haste de válvula 10. A ajustabilidade do conector de haste de válvula 10 é limitada em uma direção, quando a superfície terminal 44 de haste de válvula 40 fizer contato com a superfície terminal 24 do tirante atuador 30. Na direção oposta, a limitação do ajuste se baseia em uma quantidade mínima de roscas que deve ser encaixada para criar uma conexão mecânica firme e segura. Conectores de haste de válvula convencionais 10 oferecem uma faixa de ajuste de aproximadamente 0,25 a 0,5 polegada (6,35 a 12,7 milímetros). Finalmente, parafusos 14a-b são adicionalmente apertados para criar carga compressiva adicional entre as roscas 32, 38, 62 e 68 para prender de forma segura o tirante atuador 30 na haste da válvula 40.

Uma vez que a haste da válvula 40 e o tirante atuador 30 são acoplados rosqueando-se ambos em um conector simples rígido, tolerâncias de fabricação mais rigorosas no conector de haste de válvula 10 devem ser mantidas. Qualquer desalinhamento atribuído às metades de conectores 12a-b abaixo das tolerâncias pode aumentar ainda mais as forças assimétricas e, portanto, o atrito sofrido pela gaxeta da válvula 58. As tolerâncias de fabricação rigorosas resultam em custos de fabricação mais altos e maior dificuldade de montagem. De maneira mais expressiva, quando se usa um conector de haste de válvula 10 convencional, a conexão entre o tirante atuador 30 e a haste da válvula 40 é rígida. A rigidez da conexão exige que o tirante atuador 30 e a haste da válvula 40 sejam alinhados perfeitamente ao longo de um eixo longitudinal comum 90 para eliminar desgaste da gaxeta da válvula 58. Conforme é do entendimento dos especialistas na tecnologia, as tolerâncias de fabricação padrões e os métodos de montagem típicos da indústria para o atuador 48 e o corpo da válvula 50 não podem fornecer alinhamento preciso do tirante atuador 30 e de haste de válvula 40.

SUMÁRIO

Dessa maneira, é o objetivo do presente conjunto conector do tirante fornecer um dispositivo conector que possa acomodar desalinhamento axial entre os dois tirantes e compensar de forma conveniente os vários
5 comprimentos dos tirantes. Mais especificamente, o presente conector de tirante reduz significativamente o atrito criado pelas cargas laterais assimétricas exercidas por uma haste da válvula na gaxeta da válvula que, de outra forma, ocorreria em um conjunto de válvula de controle.

De acordo com um aspecto do presente conjunto conector de
10 tirante, um primeiro conjunto do tirante que tem uma superfície de fixação afilada e um segundo conjunto do tirante, ambos tendo superfícies terminais no geral planas, são presos por uma união de tirantes que carrega a superfície de fixação afilada para acoplar mecanicamente o primeiro e segundo conjuntos de tirante. Uma cavidade interna na união de tirantes forma um aro
15 superior e inferior para encaixar superfícies associadas nos conjuntos de tirantes uma na outra. A cavidade forma adicionalmente superfícies de folga que acomodam desalinhamento axial do primeiro e segundo tirantes.

De acordo com um outro aspecto do presente conjunto conector de tirante, um conjunto de haste de válvula e um conjunto do tirante
20 atuador são presos um no outro. O conjunto de haste de válvula inclui um adaptador de haste de válvula que fornecer ajuste do curso da válvula. Um adaptador do tirante atuador que se anexa de forma rosqueada ao tirante atuador contém uma cavidade interna para acomodar um comprimento predeterminado de haste de válvula que pode se salientar a uma cavidade
25 interna do adaptador do tirante.

De acordo com um outro aspecto do presente conjunto conector de tirante, o tirante atuador é modificado diretamente com um recorte que fornece as superfícies associadas para a união de tirantes que acopla mecanicamente o adaptador de haste de válvula ao tirante atuador.

Em uma modalidade adicional, é estabelecido um método para reduzir o atrito entre o conjunto de haste de válvula e a gaxeta da válvula.

Também em uma outra modalidade, um conjunto da válvula de controle compreende uma válvula de controle, um meio de atuação e o presente conjunto conector do tirante. O meio de atuação é afixado diretamente na válvula de controle. Adicionalmente, o meio de atuação inclui um conjunto do tirante atuador preso a um conjunto de haste de válvula por meio de uma união de tirantes que carrega compressivamente superfícies afiladas correspondentes que acoplam mecanicamente o conjunto do tirante atuador e o conjunto de haste de válvula. A união dos tirantes fornece superfícies de folga que acomodam desalinhamento axial do conjunto do tirante atuador e o conjunto de haste de válvula. Adicionalmente, o adaptador do tirante atuador contém uma cavidade interna para acomodar um comprimento predeterminado de haste de válvula que pode se salientar a partir do adaptador de haste de válvula para facilitar o ajuste do curso da válvula.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Os recursos desta invenção, que são considerados inéditos, são apresentados com particularidade nas reivindicações anexas. A invenção pode ser mais bem entendida com referência à descrição seguinte, considerada em conjunto com os desenhos anexas, em que números de referência iguais identificam elementos iguais nas diversas figuras, e em que:

A figura 1 é uma vista transversal de um conector de haste de válvula da tecnologia anterior incorporado em um conjunto de válvula de controle.

A figura 2 é uma vista em perspectiva do conector de haste de válvula da tecnologia anterior mostrado na figura 1.

A figura 3 ilustra uma vista em perspectiva da união da haste do presente conjunto conector de tirantes.

A figura 4 é uma vista transversal que ilustra o presente conjunto conector de tirante acoplando mecanicamente um tirante atuador desalinhado a uma haste da válvula.

5 A figura 5 ilustra uma vista transversal de um tirante atuador modificado para incluir os recursos do presente conjunto conector de tirante.

A figura 6 ilustra uma vista lateral de uma modalidade alternativa do presente conjunto conector de tirante usando um arranjo de fixação vertical na união do tirante.

10 A figura 7 ilustra uma vista lateral de uma outra modalidade alternativa do presente conjunto conector de tirante usando um arranjo de fixação vertical na união de tirantes.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

15 Para perceber completamente as vantagens do presente conjunto conector de tirante, suas funções e recursos estão descritas em relação a um tirante atuador e haste da válvula. Entretanto, especialistas na tecnologia percebem que o presente conjunto conector de tirante pode ser usado em outras aplicações de conector de tirante.

Referindo-se agora à figura 3, está ilustrado separadamente um componente fundamental do conector de haste de válvula melhorado, uma união da haste 204. A união da haste 204 é modelada apertando-se duas metades de conector aproximadamente iguais 205a-b uma na outra, formando um conector para ligar mecanicamente o tirante atuador 230 à haste da válvula 260 (mostrado em seção transversal na figura 4). Quando unidas, as metades do conector 205a-b criam uma cavidade interna 211 que tem duas aberturas 203a-b. A cavidade interna 211 tem um maior diâmetro do que as aberturas 203a-b para fornecer um aro superior 206a e um aro inferior 206b no interior da união do tirante 204. Conforme descrito com mais detalhes a seguir, quando as metades do conector 205a-b são apertadas uma na outra, o aro superior 206a e o aro inferior 206b criarão um efeito de soldagem no

20

25

interior da cavidade interna 211 que liga o tirante atuador 230 à haste da válvula 260. As metades do conector 205a-b são apertadas inserindo-se dois parafusos 219a-b pelos furos de folga 214a-b na primeira metade do conector 205a nos furos de parafuso de recebimento 215a-b na segunda metade do conector 250b. Os furos de folga 214a-b não encaixam de forma rosqueada os parafusos 219a-b da mesma maneira que os furos de parafuso de recebimento 215a-b, permitindo assim que as metades do conector 250a-b sejam retirados juntos para produzir o efeito de cunha. Outros meios para conectar as metades co conector 250a-b entre si são possíveis, como é de entendimento dos especialistas na tecnologia.

Conforme previamente descrito, conjuntos de válvula de controle convencionais fornecem seções rosqueadas no tirante atuador e na haste da válvula para acoplá-las mecanicamente uma na outra usando um conector convencional. A conexão rígida provida pelo conector de haste de válvula convencional entre as seções de rosca não podem acomodar nenhum desalinhamento axial entre o tirante atuador e a haste da válvula. A figura 4 representa uma vista seccional transversal do conjunto conector de haste de válvula melhorado 200. O conjunto conector de haste de válvula 200 inclui uma união da haste 204, um adaptador de haste de válvula 240, uma porca de aperto de haste de válvula 241, um adaptador do tirante atuador 235 e uma porca de aperto do tirante atuador 250. O adaptador de haste de válvula 240 e o adaptador do tirante atuador 235 criam superfícies associadas correspondentes que, quando usadas em conjunto com a união da haste 204, pode acomodar desalinhamento axial da maneira descrita a seguir. O adaptador de haste de válvula 240 contém uma superfície cilíndrica interior rosqueada 244 para casar com uma seção rosqueada 262 de haste de válvula 260. O adaptador de haste de válvula 240 contém adicionalmente um flange 247 para travar com o aro inferior 206b da união da haste 204, da maneira mostrada. O adaptador do tirante atuador 235 inclui uma superfície cilíndrica

interior rosqueada 220 para casar com uma seção rosqueada 237 do tirante atuador 230. O adaptador do tirante atuador 235 inclui adicionalmente um recorte cônico 221, definido por três superfícies exteriores 239, 238 e 209, para encaixar o aro superior 206a da união da haste 204 da maneira mostrada.

5 O conjunto conector de haste de válvula melhorado 200 é inicialmente montado anexando-se o adaptador do tirante atuador 235 no tirante atuador 230. Primeiramente, a porca de aperto do tirante atuador 250 é rosqueada na extensão da seção rosqueada 237 do tirante atuador 230. O adaptador do tirante atuador 235 é subsequenteiramente rosqueado no tirante atuador 230 até que um ponto na superfície terminal 265 do tirante atuador 230 faça contato com a aresta de avanço de uma superfície afilada interna 213 no adaptador do tirante atuador 235. Finalmente, a porca de aperto do tirante atuador 250 é apertada na superfície superior do adaptador do tirante atuador 252 para travar o adaptador do tirante atuador 235 na posição no tirante atuador 230. A etapa de montagem seguinte exige a anexação do adaptador do tirante atuador 240 a haste da válvula 260.

Para anexar o adaptador de haste de válvula 240, a porca de aperto de haste de válvula 241 é rosqueada na extensão da seção rosqueada 262 de haste de válvula 260. O adaptador de haste de válvula 240 é então
20 aparafusado na seção rosqueada 262 de haste de válvula 260. Da maneira ilustrada na figura 4 e de acordo com a reivindicação, o presente conjunto conector de haste de válvula 200 fornece melhor ajustabilidade de forma a acomodar uma ampla variabilidade no comprimento de haste de válvula 260. O adaptador de haste de válvula 240 é ajustado rosqueando-se o adaptador de haste de válvula 240 na posição desejada na seção rosqueada 262 de haste de
25 válvula 260. Uma cavidade interna 236 formada no interior do adaptador do tirante atuador 235 pode receber uma parte de haste de válvula 260. O diâmetro da cavidade 236 é aproximadamente 0,060 polegada (1,52 milímetros) maior do que o diâmetro de haste de válvula 260 para acomodar

uma quantidade substancial de desalinhamento entre o eixo longitudinal 291 de haste de válvula 260 e o eixo longitudinal 290 do tirante atuador 230. A haste da válvula 260 pode ser rosqueada no adaptador de haste de válvula 240 até que a extremidade de haste de válvula 264 faça contato com a extremidade
5 do tirante atuador 265. Dependendo da combinação do atuador e da válvula de controle, a haste da válvula 260 pode se salientar através da superfície superior 248 do adaptador de haste de válvula 240 (da maneira ilustrada na figura 4). Além disso, o comprimento de haste de válvula pode também ser efetivamente estendido, se a haste da válvula 260 for pequena e não se
10 salientar através da superfície superior 248 do adaptador de haste de válvula 240. A extensão é obtida deixando uma quantidade mínima de roscas encaixar com segurança (tipicamente cerca de 6-8) as superfícies associadas 244 e 262. Esses elementos tornam o presente conjunto conector da haste 200 vantajoso em termos de custo, uma vez que uma única parte pode acomodar haste das
15 válvulas de comprimentos variáveis. O conjunto conector de haste de válvula 204 pode fornecer ajustabilidade à haste da válvula de aproximadamente + 1,5 polegada (38,1 milímetros).

Conforme é do entendimento dos especialistas na tecnologia, para ajustar o curso da válvula usando o presente conjunto conector de haste
20 de válvula 200, primeiramente, os batentes do curso do conjunto da válvula de controle são selecionadas (não ilustradas). Subseqüentemente, o adaptador de haste de válvula 240 é rosqueado em direção ao adaptador do tirante atuador 235 até que a superfície superior 248 do adaptador de haste de válvula 240 faça contato com a superfície inferior 234 do adaptador do tirante atuador
25 235. Colocando-se essas superfícies no geral planas 234 e 248 em contato íntimo uma com a outra, qualquer movimento morto no interior do conjunto é substancialmente eliminada. Adicionalmente, as superfícies terminais 234 e 248 podem formar uma superfície de contato de atrito entre o tirante atuador 230 e a haste da válvula 260, quando a união da haste 204 for conectada e

apertada (descrito a seguir). Esta superfície de contato de atrito criará uma resistência substancial à rotação de haste de válvula 260 durante a operação. Os diâmetros da superfície cilíndrica de avanço 239 e do flange 247 são substancialmente iguais, assim as bordas externas das superfícies terminais 234 e 248 se alinharão, se o tirante atuador 230 e o adaptador de haste de válvula 240 ficarem alinhados axialmente. Entretanto, se o tirante atuador 230 e o adaptador de haste de válvula 240 ficarem desalinhados, conforme mostrado na figura 4, a união da haste 204 pode vantajosamente tolerar o desalinhamento (descrito com mais detalhes a seguir).

10 Uma vez que o batente do curso da válvula seja devidamente ajustado, a porca de aperto de haste de válvula 241 é apertada na superfície inferior 242 do adaptador de haste de válvula 240, travando efetivamente o adaptador de haste de válvula 240 na posição no tirante de haste de válvula 260. Conforme é de entendimento dos especialistas na tecnologia, tanto o adaptador de haste de válvula 240 como o adaptador do tirante atuador 15 poderiam ser anexados ao tirante usando um meio alternativo, tal como um parafuso de retenção e um rasgo de chaveta fendilhado sem fugir do presente conjunto conector de haste de válvula 200 reivindicado. Por exemplo, este método de anexação alternativo poderia ser usado para afixar adaptadores a um tirante que não tenha seção transversal circular. Adicionalmente, na 20 presente modalidade, a haste da válvula 260 tem um diâmetro menor do que do tirante atuador 230, mas, como é de conhecimento dos especialistas na tecnologia, o diâmetro de haste de válvula 260 poderia ser substancialmente igual ao diâmetro do tirante atuador 230.

25 Em seguida, ambas as metades do conector 205a-b são posicionadas de forma a encerrar o adaptador do tirante atuador 235 e o adaptador de haste de válvula 240, da maneira representada na figura 3 e em seção transversal na figura 4. As aberturas 203a-b da união da haste 204 têm um diâmetro aproximadamente 0,060 polegada (1,52 milímetro) maior do que

o diâmetro da superfície de encaixe 238 do atuador do tirante atuador 230 e da superfície de encaixe 249 do adaptador do tirante atuador 240, respectivamente. Adicionalmente, a cavidade 211 (delimitada pela superfície 210 e definida entre uma superfície afilada 208 e uma superfície horizontal 212) tem um diâmetro maior do que o diâmetro da superfície cilíndrica de avanço 239 do tirante atuador 230 e o diâmetro do flange 247 do adaptador de haste de válvula 240. As folgas resultantes supradescritas acompanham a cavidade interna superdimensionada 236 do adaptador do tirante atuador 235 de forma a acomodar qualquer desalinhamento axial entre o tirante atuador 230 e a haste da válvula 260. Por exemplo, se o eixo longitudinal do tirante atuador 290 fosse deslocado para a esquerda do eixo longitudinal de haste de válvula 291 em cerca de 0,030 polegada (0,76 milímetro), conforme mostrado na figura 4, a haste da válvula 260 faria contato com a parede esquerda na cavidade interna 236. Também, a borda esquerda do flange 247 faria contato com a parede esquerda 216a da cavidade 211 da união da haste 204, enquanto a borda direita do adaptador do atuador 235 faria contato com a parede direita 216b da cavidade da união da haste 211. Especialistas na tecnologia percebem que o diâmetro real da cavidade da união da haste 211 pode variar de forma a acomodar várias magnitudes de desalinhamento axial.

Adicionalmente, para a união da haste 204 encaixar devidamente em torno do adaptador do tirante atuador 235 e do adaptador de haste de válvula 240, o comprimento vertical da superfície axial 210 da cavidade 211 deve ser aproximadamente igual ao comprimento vertical combinado do flange 247 do adaptador de haste de válvula 240 e da superfície cilíndrica de avanço 239 do adaptador do tirante atuador 235. Ainda, o comprimento vertical do aro superior 206a deve ser menor do que o comprimento vertical da superfície de encaixe 238 do adaptador do tirante atuador 235. Similarmente, o comprimento vertical do aro inferior 206b deve ser menor do que o comprimento vertical da superfície de encaixe 249 do

adaptador de haste de válvula 240. Conforme é do entendimento dos especialistas na tecnologia, os relacionamentos geométricos previamente descritos entre a cavidade 211 e os adaptadores 235 e 240 garantem o carregamento adequado dos componentes do conector de haste de válvula. O

5 carregamento adequado dos componentes do conector de haste de válvula cria o efeito de soldagem desejado para fornecer um tirante atuador 230 e haste da válvula 260 acoplados rigidamente.

Continuando, uma vez que as metades do conector 205a-b estejam devidamente montadas em torno dos adaptadores 235 e 240, os

10 parafusos 219a-b são apertados de maneira tal que as metades do conector 205a-b sejam comprimidas ainda mais, fazendo com que o tirante atuador 230 e o adaptador do tirante atuador 235 se movam ligeiramente para baixo em relação à união da haste 204 e em direção ao adaptador de haste de válvula 240. Isto ocorre em decorrência de um ponto de contato ser formado na

15 superfície afilada 208 na cavidade 211 a medida em que ela é assentada na superfície de contato afilada 209 do adaptador do tirante atuador 235.

A superfície afilada 208 fica em um ângulo de aproximadamente 47 graus em relação à superfície de empuxo superior 218a. A superfície de contato afilada 209 fica em um ângulo de aproximadamente

20 45 graus em relação à superfície terminal 234 do adaptador do tirante atuador 235. O ângulo de interferência, definido pela diferença do ângulo das duas superfícies afiladas 208-209 é de aproximadamente dois graus. Conforme é do entendimento dos especialistas na tecnologia, um ângulo de interferência maior do que zero fornece um ajuste de interferência entre as duas superfícies

25 afilada 208-209, quando colocadas sob compressão pela união do tirante 204. O ajuste de interferência produz um efeito de solda no interior do conjunto conector da haste 200 que liga e retém o adaptador de haste de válvula 240 e o adaptador do tirante atuador 235 sob cargas tanto compressiva como de tração durante a operação da válvula. Entretanto, outros ângulos (tais como na faixa

de 40 a 60 graus) ou outra geometria (tal como uma superfície esférica com um raio) poderiam ser usadas para criar o mesmo método de aperto.

O efeito de soldagem ocorre a medida em que as metades do conector 205a-b são comprimidas ainda mais, puxando a superfície terminal do adaptador do tirante atuador 234 para baixo para dentro do adaptador de haste de válvula 240. O movimento para baixo cria uma linha de contato entre a superfície de contato horizontal interna 212 da união do tirante e a superfície de contato horizontal 246 do adaptador de haste de válvula 240 formando uma segunda superfície de atrito. Esta segunda superfície de atrito formada na superfície de contato horizontal 212 também auxilia na prevenção de rotação indesejável do tirante de haste de válvula 260. Nesta modalidade, as superfícies horizontais 212 e 246 são substancialmente horizontais e formam ângulos retos com as superfícies cilíndricas 210 e o flange 247, respectivamente. Entretanto, especialistas na tecnologia percebem que outros ângulos (tais como menores do que 10 graus) poderiam ser usados para criar a linha de contato. As superfícies afiladas exteriores de ambos os adaptadores 217 e 243 são arbitrariamente anguladas para criar folga do conjunto adequada das superfícies de apoio superior e inferior 218a-b na união do tirante 204. Adicionalmente, as superfícies de apoio superior e inferior 218a-b convenientemente fornecem um local de apoio para atuação manual da válvula em ambas as direções do curso. O presente conjunto conector de tirante fornece um conector de haste de válvula melhorado que é tolerante ao desalinhamento axial entre o tirante atuador e a haste da válvula, para conjuntos de válvulas de controle convencionais.

Referindo-se agora à figura 5, está representada uma outra modalidade. Esta modalidade particular se baseia nos mesmos componentes de montagem e procedimentos de montagem previamente descritos, exceto por aqueles especificamente pertinentes ao adaptador do tirante atuador 235. Esta modalidade incorpora os recursos geométricos, da maneira descrita, no

adaptador do tirante atuador 235 diretamente no tirante atuador 330, resultando em economias de custo de componente adicionais e simplificando ainda mais o processo de montagem. No tirante atuador 330, um recorte 321 com uma superfície afilada 308 encaixa o aro superior 206a da união da haste 204. Conforme previamente descrito, mediante a montagem e aperto da união da haste 204, a superfície afilada 308, com uma conicidade de 45 graus para estabelecer o ajuste de interferência desejado, produz um efeito de solda que une a superfície terminal do tirante atuador 334 na superfície terminal 248 do adaptador de haste de válvula 240. Adicionalmente, uma cavidade interna 336 com um diâmetro aproximadamente 0,060 polegada (1,52 milímetro) maior do que o diâmetro de haste de válvula 260 foi provido no interior do tirante atuador 330 ao longo de seu eixo longitudinal 390. A cavidade interna acomoda qualquer comprimento saliente de haste de válvula 260, uma vez que o curso da válvula tenha sido ajustado. A superfície afilada 337 da cavidade interna 336 limita o comprimento da protuberância de haste de válvula 260 em aproximadamente 1,5 polegada (38,1 milímetro). Especialistas na tecnologia entendem que comprimentos de cavidade adicionais podem ser considerados, sem fugir do espírito e escopo do presente conjunto conector de haste de válvula 300.

A descrição detalhada apresentada foi feita para clareza de entendimento apenas, e nenhuma limitação desnecessária deve ser depreendida dela, já que modificações ficarão óbvias aos especialistas na tecnologia. Por exemplo, especialistas na tecnologia podem perceber que a geometria e orientação dos elementos físicos que ligam o conjunto de haste de válvula e o conjunto do tirante atuador podem ser invertidas, sem fugir das formas particulares reveladas. Além disso, referindo-se às figuras 6 e 7, especialistas na tecnologia podem perceber ainda modalidades adicionais do presente conjunto conector de tirante que podem acomodar desalinhamento axial de um tirante atuador e de uma haste da válvula (não mostradas). O

conjunto conector de tirante 400 representado na figura 6 emprega as vantagens técnicas do adaptador do tirante atuador 235 e do adaptador de haste de válvula 240, previamente ilustrados na figura 4, com uma união do tirante alternativo 404. Conforme previamente descrito, uma linha de contato da superfície afilada 209 do adaptador do tirante atuador 235 fornece a força compressiva para unir mecanicamente o adaptador do tirante atuador 235 ao adaptador de haste de válvula 240. Nesta modalidade alternativa, a força compressiva exercida pela união do tirante alternativa 404 é provida apertando-se verticalmente as metades de união do tirante 405a-b com parafusos de anexação 417a-b. Adicionalmente, a figura 7 representa uma outra modalidade de um conjunto conector de tirante 500 que acomoda desalinhamento do tirante atuador e de haste de válvula (não mostrado). Esta modalidade particular se baseia em folga substancial pelas aberturas 503a-b na união do tirante 404 para acomodar desalinhamento axial do adaptador do tirante atuador 535 e o adaptador de haste de válvula 240. Conforme ilustrado, o arranjo de fixação vertical pode acomodar desalinhamento axial entre dois tirantes sem usar uma superfície associada afilada no adaptador do tirante atuador 535 para fornecer o encaixe compressivo.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto conector de tirante, caracterizado pelo fato de que o conjunto conector de tirante compreende:

um primeiro adaptador do tirante que tem um recorte adjacente
5 a uma primeira superfície associada;

um segundo adaptador do tirante que tem um recorte adjacente a uma segunda superfície associada; e

uma união do tirante para encerrar e associar a primeira e segunda superfícies associadas do primeiro e segundo adaptadores de tirante
10 nos recortes, a união do tirante tendo uma cavidade interna para formar um primeiro aro e um segundo aro para receber e reter a primeira e segunda superfícies associadas.

2. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cavidade interna é grande o bastante para
15 acomodar desalinhamento axial do primeiro e segundo tirantes.

3. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o recorte do primeiro adaptador do tirante tem um ângulo agudo em relação à primeira superfície associada para criar efeito de soldagem, quando a união do tirante encerrar a primeira e segunda
20 superfícies associadas.

4. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo adaptador do tirante inclui a parte rosqueada nele, em que o ajuste do segundo adaptador do tirante em um segundo tirante permite que um comprimento predeterminado do segundo
25 tirante se saliente através do segundo adaptador do tirante.

5. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o primeiro adaptador do tirante compreende adicionalmente uma segunda cavidade interna formada para receber pelo menos uma parte do segundo tirante.

6. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o primeiro adaptador do tirante é composto de um tirante atuador.

7. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o primeiro adaptador do tirante inclui adicionalmente um tirante atuador e um adaptador do tirante atuador, o adaptador do tirante atuador tendo um meio para anexar ao tirante atuador, o adaptador do tirante atuador também tendo um recorte para criar a primeira superfície associada que é substancialmente paralela ao eixo longitudinal definido pelo tirante atuador, o adaptador do tirante atuador tendo adicionalmente a segunda cavidade interna formada para receber pelo menos uma parte do segundo tirante.

8. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a segundo tirante é uma haste da válvula.

9. Primeiro adaptador do tirante, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o meio para anexar o adaptador do tirante atuador ao tirante atuador compreende uma parte rosqueada para rosquear de forma ajustável o adaptador do tirante atuador em uma extremidade rosqueada do tirante atuador e uma porca apertada no adaptador do tirante atuador na extremidade rosqueada para prender o adaptador do tirante atuador no tirante atuador.

10. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o diâmetro da segunda cavidade interna é maior do que o diâmetro do segundo tirante para acomodar desalinhamento axial entre o primeiro adaptador do tirante e o segundo adaptador do tirante.

11. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a cavidade interna da união do tirante inclui uma superfície afilada, em que uma linha de contato é formada

entre o recorte e a superfície afilada em um primeiro ângulo maior do que 40 graus em relação à superfície terminal do primeiro adaptador do tirante.

12. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a superfície afilada de união do tirante é afilada em um ângulo maior ou igual ao primeiro ângulo em não mais do que 5 graus.

13. Conjunto conector de tirante, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a linha de contato é formada em uma superfície substancialmente esférica que tem um raio.

14. União de tirante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a união de tirante inclui uma superfície de empuxo superior e inferior aproximadamente perpendiculares ao eixo longitudinal do primeiro adaptador do tirante.

15. Conjunto conector de haste de válvula, caracterizado pelo fato de que o conjunto conector de haste de válvula compreende:

um conjunto do tirante atuador, o conjunto do tirante atuador tendo uma superfície terminal substancialmente plana no geral perpendicular a um eixo longitudinal definido pelo tirante atuador, o conjunto do tirante atuador também tendo um recorte adjacente à superfície terminal para fornecer uma primeira superfície associada posicionada em um ângulo agudo em relação à superfície terminal;

um conjunto de haste de válvula, o conjunto de haste de válvula sendo composto de uma haste da válvula e um adaptador de haste de válvula, o adaptador de haste de válvula tendo um meio para anexar à haste da válvula, o adaptador de haste de válvula tendo adicionalmente uma superfície terminal substancialmente plana no geral perpendicular ao eixo longitudinal definido pela haste da válvula, o adaptador de haste de válvula também tendo um recorte adjacente à superfície terminal para fornecer uma segunda superfície associada;

uma união da haste para encerrar o primeiro conjunto do tirante e o segundo conjunto do tirante, a união da haste compreendendo duas metades no geral iguais que fornecem uma primeira cavidade interna que tem um primeiro diâmetro, a primeira cavidade interna incluindo adicionalmente
5 duas aberturas que têm um segundo diâmetro, em que o segundo diâmetro é menor do que o primeiro diâmetro para fornecer um primeiro aro e um segundo aro para receber a primeira e segunda superfície associadas; e

um meio de anexação para unir as duas metades da união do tirante para acoplar mecanicamente o conjunto atuador ao conjunto de haste
10 de válvula, em que a superfície terminal do conjunto atuador e a superfície terminal do conjunto de haste de válvula são colocados em contato substancialmente plano.

16. Conjunto do tirante atuador, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o conjunto do tirante atuador é composto de
15 um tirante atuador e um adaptador do tirante atuador, o adaptador do tirante atuador tendo um meio para anexar ao tirante atuador, o adaptador do tirante atuador tendo adicionalmente o recorte para criar a primeira superfície associada, o adaptador do tirante atuador incluindo adicionalmente uma segunda cavidade interna formada para receber pelo menos uma parte de
20 haste de válvula.

17. Conjunto do tirante atuador, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o diâmetro interno da segunda cavidade é maior do que o diâmetro de haste de válvula para acomodar desalinhamento axial entre o conjunto do tirante atuador e o conjunto de haste de válvula.

25 18. Conjunto do tirante atuador, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o conjunto do tirante atuador é composto de um tirante atuador, o tirante atuador incluindo adicionalmente uma segunda cavidade interna formada para receber pelo menos uma parte de haste de válvula.

19. Conjunto do tirante atuador, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o diâmetro da segunda cavidade interna é maior do que o diâmetro de haste de válvula para acomodar desalinhamento axial entre o conjunto do tirante atuador e o conjunto do tirante de haste de
5 válvula.

20. União de haste, de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que o primeiro diâmetro é maior do que o diâmetro da primeira e segunda superfícies associadas para acomodar desalinhamento axial entre o conjunto do tirante atuador e o conjunto do tirante de haste de
10 válvula.

21. Método para reduzir o atrito entre o conjunto de haste de válvula e um conjunto de gaxeta de válvula criado pelo desalinhamento axial de um conjunto do tirante atuador e o conjunto de haste de válvula, caracterizado pelo fato de que o método compreende as etapas de:

15 fabricar um conjunto do tirante atuador para ter uma superfície terminal substancialmente plana no geral perpendicular a um eixo longitudinal definido pelo tirante atuador, o conjunto do tirante atuador tendo também um recorte adjacente à superfície terminal para fornecer uma primeira superfície associada posicionada em um ângulo agudo em relação à
20 superfície terminal;

 anexar um adaptador de haste de válvula a uma haste da válvula, o adaptador de haste de válvula tendo uma superfície terminal substancialmente plana no geral perpendicular a um eixo longitudinal definido pela haste da válvula, o adaptador de haste de válvula tendo também
25 um recorte adjacente à superfície terminal para fornecer uma segunda superfície associada;

 modelar uma união da haste composta de duas metades no geral iguais contendo uma primeira cavidade interna para fornecer superfícies associadas correspondentes para a primeira superfície associada do conjunto

do tirante atuador e a segunda superfície associada do adaptador de haste de válvula, em que a primeira cavidade interna fica arranjada para receber o recorte do conjunto do tirante atuador e o recorte do adaptador de haste de válvula, a cavidade tendo dimensões suficientes para acomodar
5 desalinhamento axial substancial do conjunto do tirante atuador e de haste de válvula; e

apertar a união da haste em torno do conjunto do atuador e do adaptador de haste de válvula, em que a superfície terminal do conjunto atuador e a superfície terminal do adaptador de haste de válvula são colocados
10 em contato substancialmente plano.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a fabricação do conjunto do tirante atuador inclui modelar um recorte no tirante atuador que seja substancialmente paralelo ao eixo longitudinal definido pelo tirante atuador e adjacente à superfície terminal
15 substancialmente plana do tirante atuador.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a fabricação do conjunto do tirante atuador inclui prover uma segunda cavidade interna para receber pelo menos uma parte de haste de válvula, a segunda cavidade interna tendo um diâmetro maior do que o
20 diâmetro de haste de válvula.

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que arranjar o conjunto do tirante atuador inclui anexar um adaptador do tirante atuador em um tirante atuador, o adaptador do tirante atuador tendo também um recorte para criar a primeira superfície associada
25 que é substancialmente paralela ao eixo longitudinal definido pelo tirante atuador, o adaptador do tirante atuador tendo adicionalmente a segunda cavidade interna formada para receber pelo menos uma parte de haste de válvula.

25. Conjunto do tirante atuador, de acordo com a reivindicação

24, caracterizado pelo fato de que a anexação do adaptador do tirante atuador a um tirante atuador compreende prover uma parte rosqueada interna no interior do adaptador do tirante atuador para rosquear de forma ajustável o adaptador do tirante atuador em uma extremidade rosqueada do tirante atuador e uma porca apertada contra o adaptador do tirante atuador na extremidade rosqueada para prender o adaptador do tirante atuador no tirante atuador.

26. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a anexação do adaptador de haste de válvula na haste da válvula compreende prover uma parte rosqueada no interior do adaptador de haste de válvula para rosquear de forma ajustável o adaptador de haste de válvula em uma extremidade rosqueada de haste de válvula e uma porca apertada contra o adaptador de haste de válvula na extremidade rosqueada para prender o adaptador de haste de válvula na haste da válvula.

27. Conjunto de válvula de controle, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma válvula, a válvula tendo um corpo da válvula que inclui uma entrada de fluido e uma saída de fluido, a entrada de fluido e a saída de fluido sendo conectadas por meio de uma passagem de fluido;

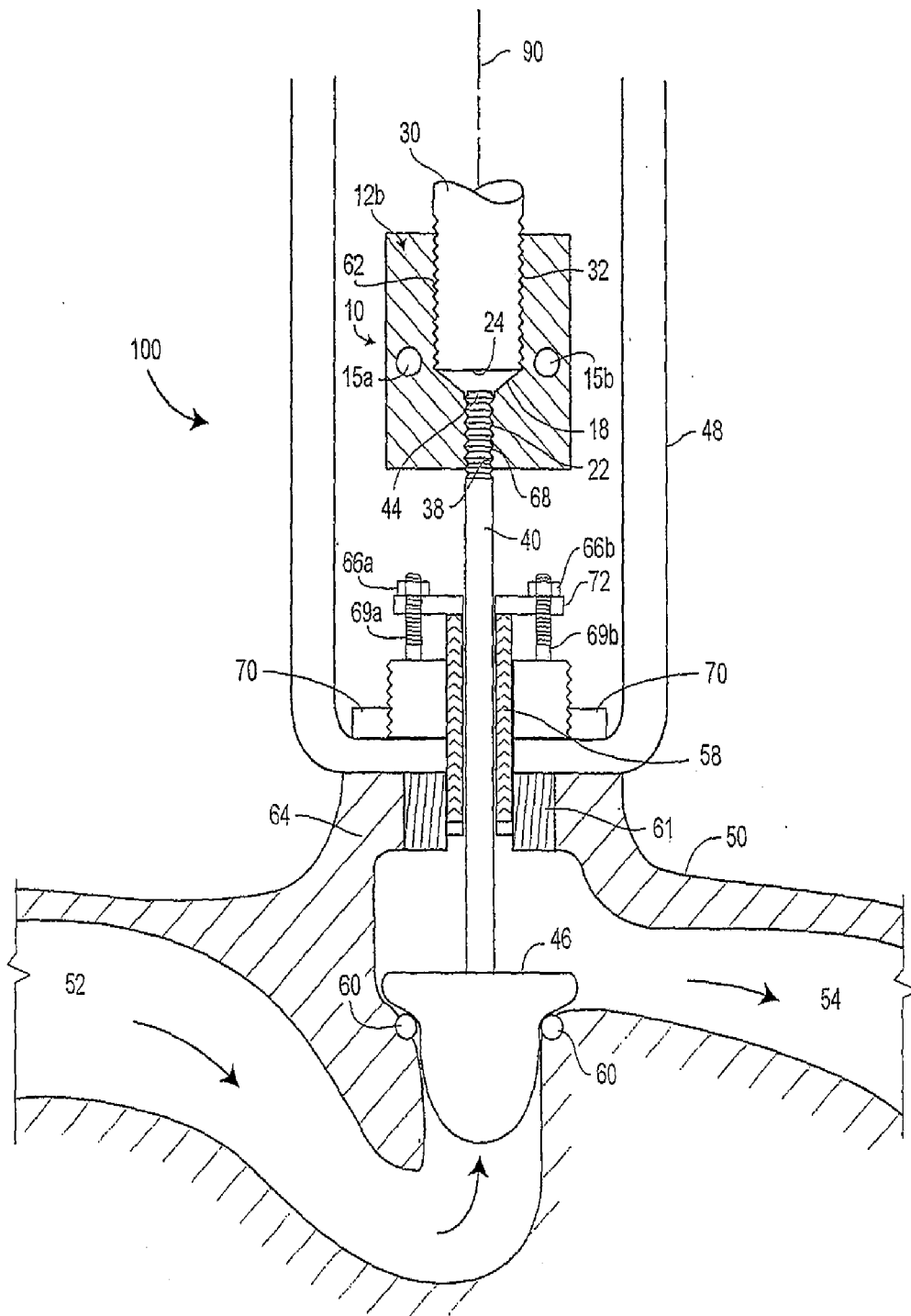
um operador móvel contido no corpo da válvula para controlar o fluxo de fluido pela passagem de fluido, o operador móvel incluindo um conjunto de haste do operador que se salienta a partir do corpo da válvula;

um meio de atuação anexado diretamente no corpo da válvula para fornecer força motriz ao operador móvel, o meio de atuação incluindo um conjunto do tirante atuador; e

um conjunto conector do tirante para conectar axialmente o conjunto da haste operadora ao conjunto do tirante atuador, em que o conjunto da haste operadora inclui um adaptador ajustável anexo ao conjunto da haste operadora para acomodar comprimento variável do conjunto da haste

- operadora, o adaptador ajustável tendo adicionalmente uma primeira superfície associada, o conjunto do tirante atuador tendo uma segunda superfície associada que inclui uma primeira cavidade interna para aceitar uma parte da haste operadora, e uma união com uma segunda cavidade
- 5 interna para encaixar de forma correspondente a primeira e segunda superfícies associadas, em que a primeira cavidade interna do conjunto do tirante atuador e a segunda cavidade interna da união fornecem espaçamento de folga para acomodar desalinhamento axial do conjunto da haste operadora e do conjunto do tirante atuador.

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR



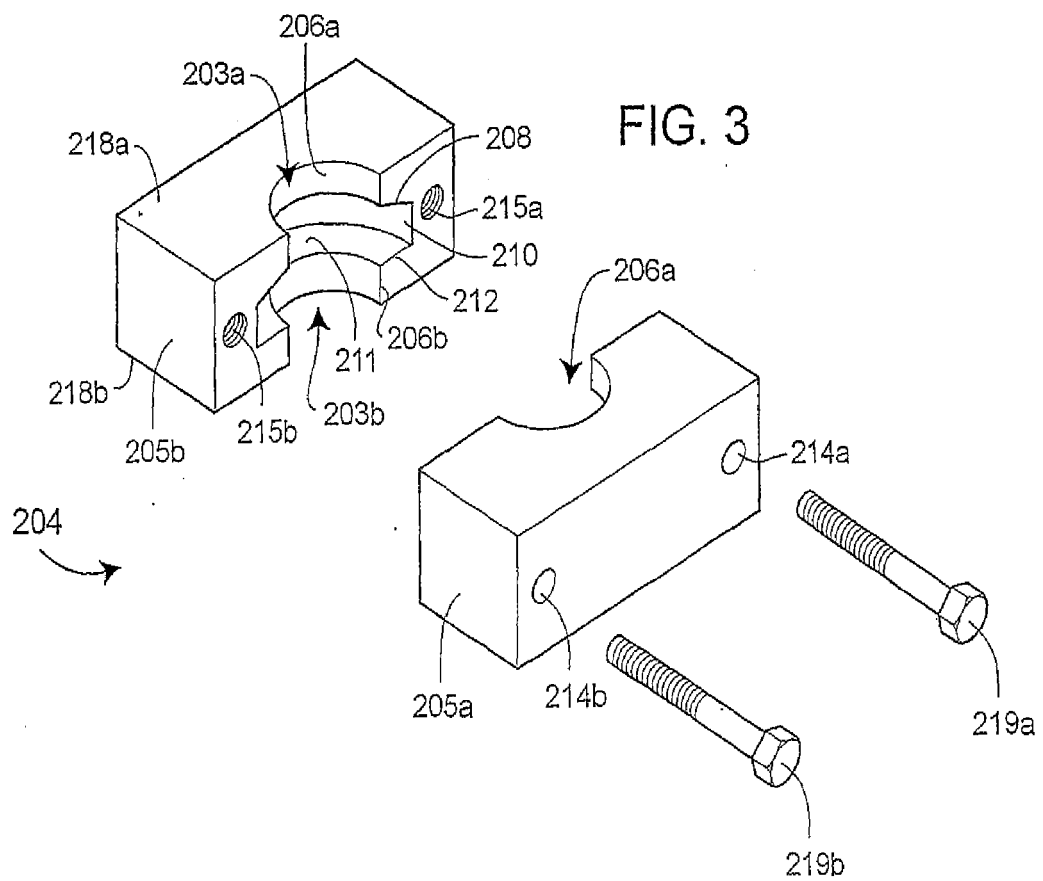
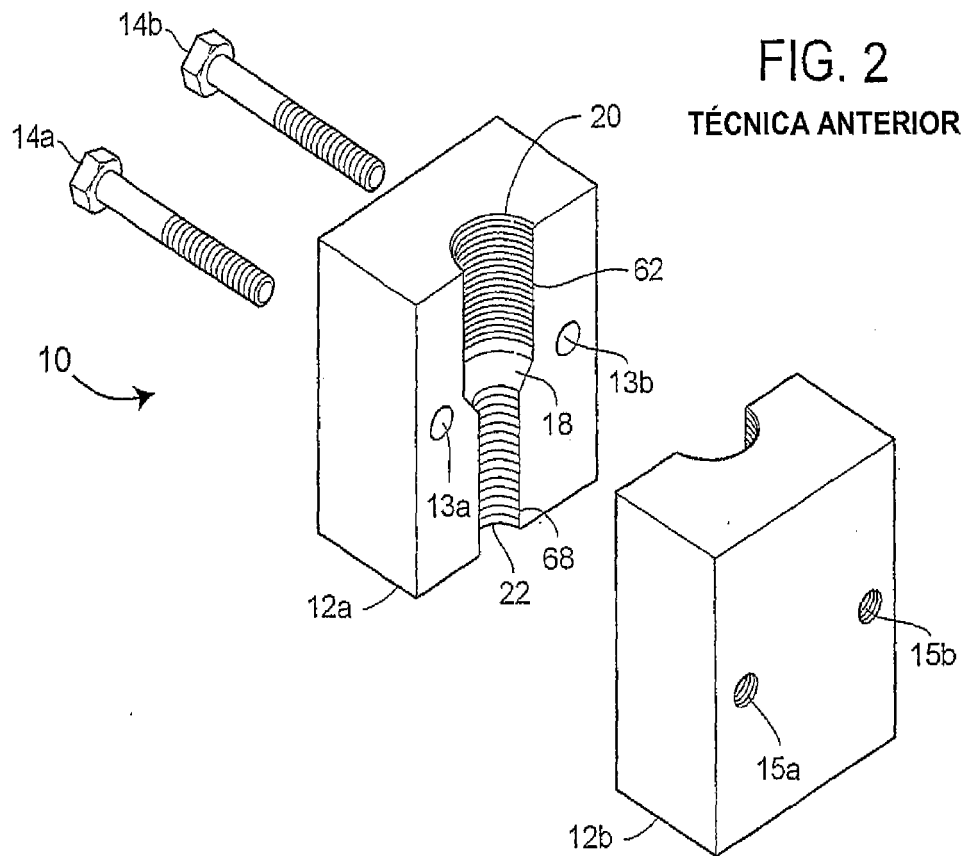


FIG. 4

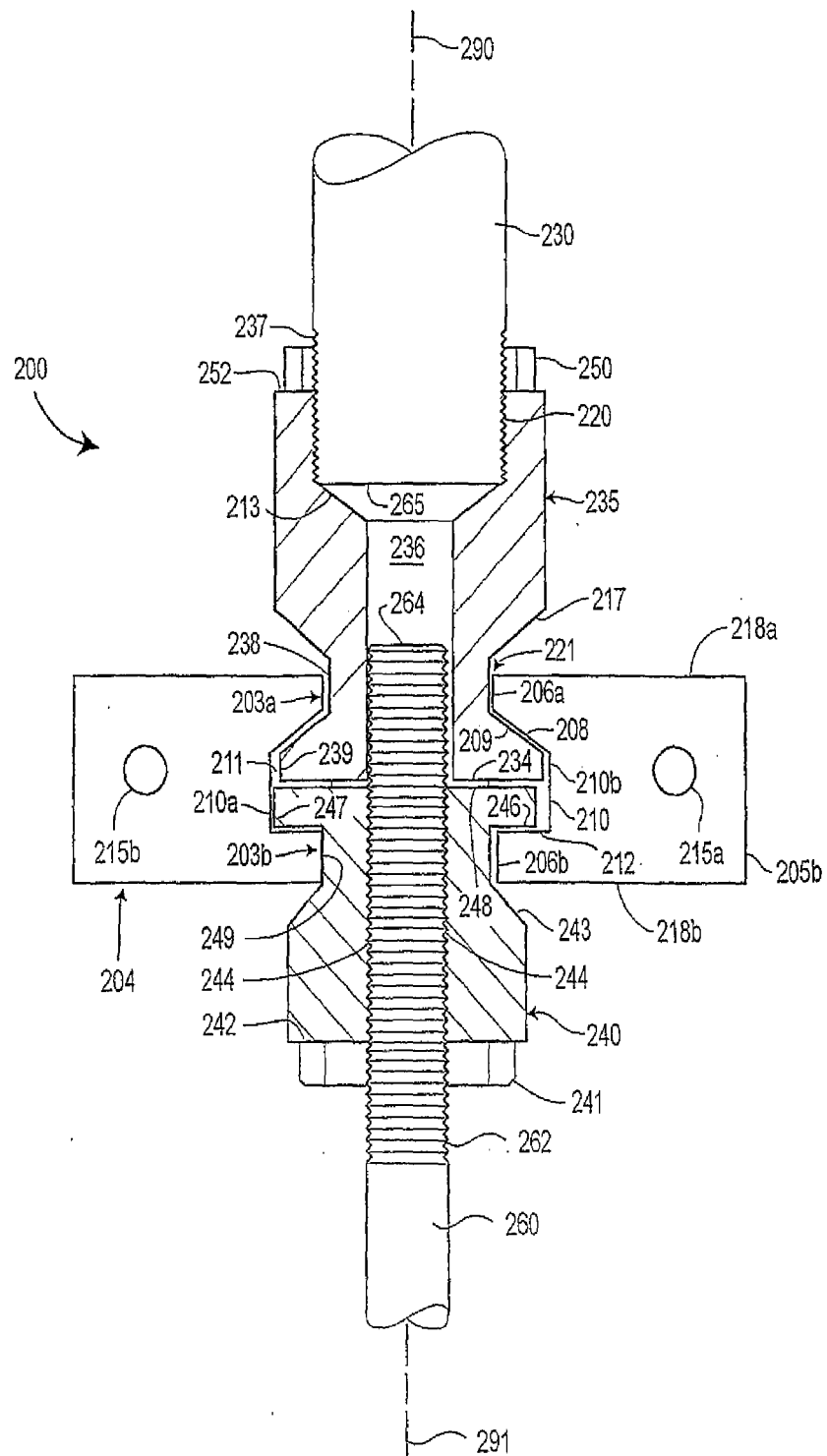


FIG. 5

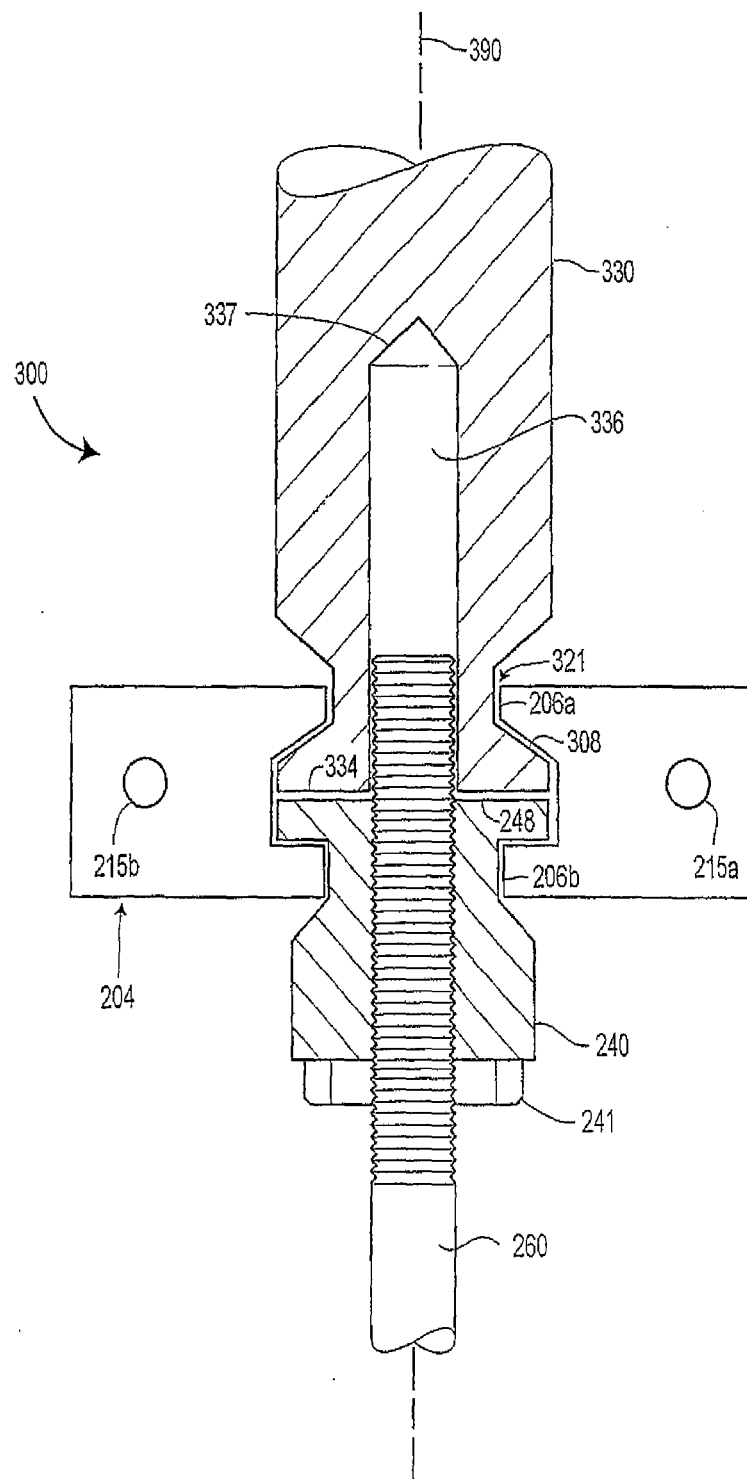


FIG. 6

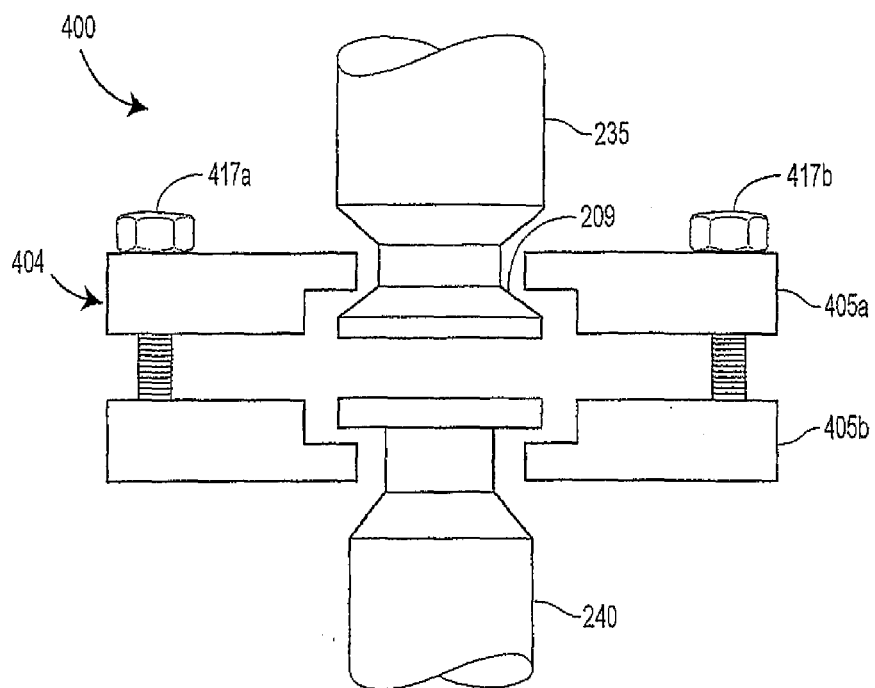
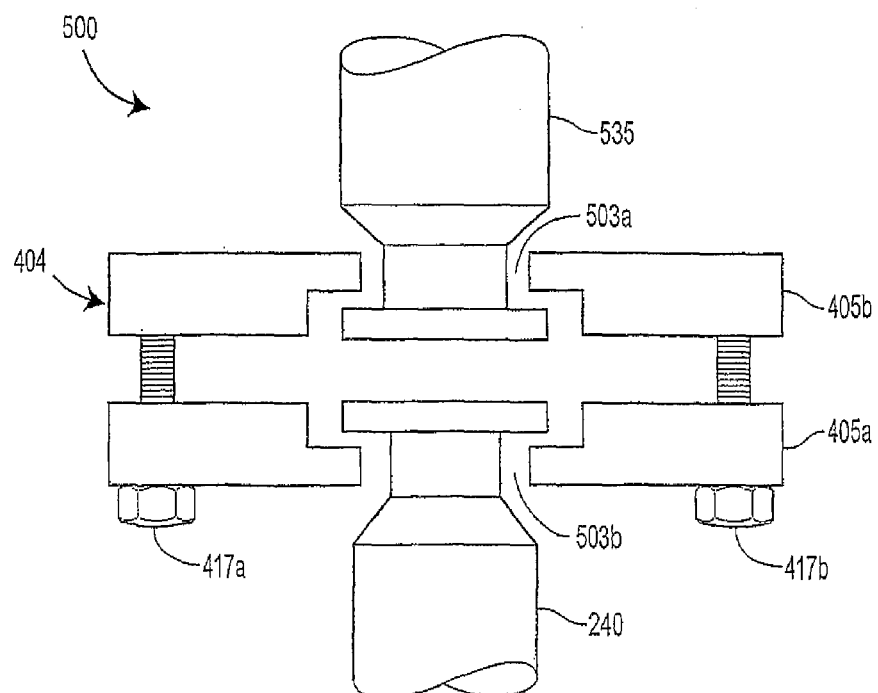


FIG. 7



RESUMO

“CONJUNTOS CONECTORES DE TIRANTE E DE HASTE DE VÁLVULA, MÉTODO PARA REDUZIR O ATRITO ENTRE O CONJUNTO DE HASTE DE VÁLVULA E UM CONJUNTO DE GAXETA DE VÁLVULA, E, CONJUNTO DE VÁLVULA DE CONTROLE”

É provido um conjunto conector de tirante melhorado e método para apertar mecanicamente dois tirantes (230, 260) um no outro. Superfícies associadas no geral planas (234, 248) de um primeiro conjunto do tirante (230) e de um segundo conjunto do tirante (260) são acopladas de forma compressiva por meio de uma união de tirantes (204). A carga compressiva pela união de tirantes (204) é derivada de uma superfície afilada (208) que fornece um ajuste de interferência a uma superfície afilada correspondente (209) do primeiro conjunto do tirante (230). Diâmetros de folga providos no interior da união de tirantes (204) acomodam desalinhamento axial do primeiro conjunto do tirante (230) e do segundo conjunto do tirante (260). O segundo conjunto do tirante (260) inclui um adaptador do tirante ajustável (240) para fornecer acoplamento o tirantes de vários comprimentos. O primeiro conjunto do tirante (230) inclui uma cavidade interna (236) para receber uma parte do segundo tirante (260) que pode se salientar a partir do adaptador do tirante ajustável (240).