



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

**(21) PI 0715902-1 A2**



**(22) Data de Depósito:** 30/08/2007  
**(43) Data da Publicação:** 23/07/2013  
**(RPI 2220)**

**(51) Int.Cl.:**  
**F16K 37/00**

**(54) Título:** SENSOR DE POSIÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA OPERADO POR ATUADOR E CONJUNTO SENSOR DE POSIÇÃO

**(30) Prioridade Unionista:** 11/09/2006 US 11-518784

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

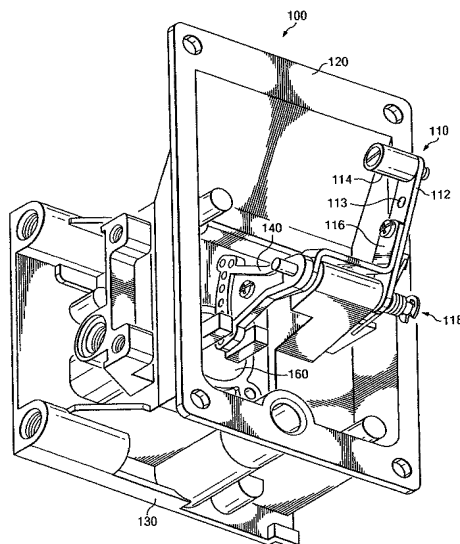
**(72) Inventor(es):** Kenneth W. Junk, Michel Ken Lovell, Ronald Francis Hurd, Steven Burl Paullus

**(74) Procurador(es):** Monsen, Leonardos & Cia

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007077218 de 30/08/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/033675de 20/03/2008

**(57) Resumo:** "SENSOR DE POSIÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA OPERADO POR ATUADOR E CONJUNTO SENSOR DE POSIÇÃO". Um aparelho para determinar a posição de um membro móvel de um atuador operando um conjunto de válvula é apresentado. O membro móvel do atuador desloca um braço de atuação de um sensor de posição de tal maneira que o deslocamento recíproco ocorre entre uma fonte de fluxo magnético e o sensor de fluxo magnético do sensor de posição.



# “SENSOR DE POSIÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA OPERADO POR ATUADOR E CONJUNTO SENSOR DE POSIÇÃO”

## CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção trata geralmente de aparelhos para determinar a posição de um atuador e, mais especificamente, a aparelhos para determinar a posição de um membro móvel de um atuador operando um conjunto de válvula.

## FUNDAMENTOS

10 As instalações de processamento industrial fazem uso de válvulas de controle em uma ampla variedade de aplicações tal como, por exemplo, controlar o fluxo de produto em uma planta de processamento de produtos alimentares, manter os níveis de fluido em conjuntos de tanques de grande porte, etc. Válvulas de controle automatizadas são usadas para administrar o fluxo de produto ou manter os níveis de produto funcionando  
15 como uma passagem variável. A quantidade de fluido fluindo através do corpo de válvula da válvula de controle automatizada pode ser exatamente controlada pelo deslocamento exato de um membro de válvula (e.g. um macho), A válvula de controle ou seu membro de válvula pode ser exatamente controlado através de um atuador e de um instrumento remotamente operado  
20 ou controlador de válvula, que se comunica com um computador ou unidade de controle de processo para receber comandos da unidade de controle de processo e posicionar o membro de válvula para variar o fluxo de fluido através da válvula de controle. Tipicamente, um sensor de posição no interior da válvula de controle facilita o posicionamento exato do membro de válvula  
25 e, assim, o controle de processo exato.

Quando o computador de controle de processo emite um comando para alterar o fluxo através da válvula de controle, o controlador de válvula tipicamente determina a presente posição do membro de válvula e aplica ação corretiva apropriada através do atuador para posicionar o membro

de válvula conforme comandado pelo computador de controle de processo. Por exemplo, em uma mola e atuador de diafragma operando uma válvula de haste deslizante, variações na pressão de ar aplicada a um grande diafragma desloca o diafragma e o membro de válvula, que está acoplado com o diafragma; Assim, variando a pressão de ar aplicada ao diafragma, o controlador de válvula pode modificar a posição do membro de válvula e controlar o fluxo de fluido através da válvula de controle. Para controlar corretamente o fluxo de fluido, o controlador de válvula tipicamente monitora a posição atual do membro de válvula e a posição para a qual o membro de válvula tem de ser deslocado em resposta a um novo sinal de comando. Um sensor de posição é tipicamente disposto entre o controlador de válvula e a haste de atuador da válvula de haste deslizante. A saída do sensor de posição pode ser comunicada diretamente ao controlador de válvula para prestar dados de posição de haste para controle do membro de válvula.

Alguns sensores de posição conhecidos, tais como potenciômetros, exigem ligações mecânicas dinâmicas ou moveis para comunicar o deslocamento do membro de válvula ao sensor de posição. Todavia, os fabricantes desenvolveram sensores de posição sem contato (remotos) para aperfeiçoar a confiabilidade do sensor. Um tipo de sensor de posição sem contato é um sensor de posição magnético. Os sensores de posição magnéticos detectam o movimento ou deslocamento entre dois membros afixando uma fonte de fluxo magnético, tipicamente, um eletroímã, a um primeiro membro e um sensor, tal como um sensor de Efeito Hall, a um segundo membro. A fonte de fluxo magnético fornece um campo magnético que é detectado pelo sensor. O movimento por um ou ambos os primeiro e segundo membros produz deslocamento recíproco para causar uma diferente parte do campo magnético a ser detectada pelo sensor, desse modo variando a saída do sensor. Esta aia pode ser relacionada diretamente com o deslocamento recíproco entre o atuador e a haste de válvula..

Os sensores de posição sem contato são adaptáveis e podem medir várias formas de deslocamento. Todavia, a substituição de um sensor de ligação mecânica por um sensor de posição sem contato pode ser limitada pelo processo de afixar o sensor de posição sem contato ao atuador, e pelo número de magnetos requerido para a extensão de deslocamento ser medida. Por exemplo, um sensor de posição sem contato pode exigir o desenvolvimento de um suporte de montagem diferente ou de um alojamento para cada tipo de atuador ao qual o sensor de posição sem contato deva ser afixado.

A fig. 1 é uma ilustração esquemática parcialmente rota de um sensor de posição de articulação mecânica 10 montado sobre um atuador rotativo de montagem extrema 60. O sensor de posição 10 inclui um conjunto de braço de reação 12 tendo um braço de reação 14, um rolete 15, um eixo 16, uma mola de torção de braço de reação 17, um braço conector de mola 18, uma mola propensora 19, um braço de extensão 20 tendo um rasgo 22, e um conjunto sensor 30. O conjunto sensor 30 inclui um braço 32 conectado com um potenciômetro 34 e a mola propensora 19, e um pino 36 se estendendo do braço 32 e recebido no rasgo 22. O sensor de posição 10 está contido em um alojamento 40 que inclui um adaptador de montagem 42 e um suporte de montagem 44. O suporte de montagem 44 tem um alojamento de eixo 46 que se estende lateralmente para receber rotativamente o eixo 16. Além disso, o controlador de válvula 50 é montado no suporte de montagem 44 do alojamento 40.

O atuador rotativo 60 inclui um eixo de atuador girável 62 deslocável por uma haste de válvula móvel 64. O eixo de atuador girável 62 inclui um membro de came de superfície inclinada 66 engatado pelo rolete 15 do sensor de posição 10. Um membro de válvula (não mostrado) é operado pelo braço atuador girável 62 para controlar o fluxo através do membro de válvula.

Durante a operação do atuador rotativo 60 ilustrado na figura 1, um sinal de comando de um computador ou unidade de controle de processo (não mostrado) é comunicado ao controlador de válvula 50, que opera o atuador rotativo 60. A operação do atuador rotativo 60 causa a haste de válvula móvel 64 a se deslocar para baixo para girar o eixo de atuador girável 62. o membro de came de superfície inclinada 66, e o membro de válvula (não mostrado). O rolete 15 e o braço de reação 14 pivotam em torno do eixo 16 de tal maneira que o braço de extensão 20 e o rasgo 22 causam o pino 36 e o braço 32 a se deslocar e a operar o potenciômetro 34. O potenciômetro 34 comunica um sinal elétrico (e.g., um valor de resistência variável) ao controlador de válvula 50. O sinal elétrico está relacionado com a posição do eixo de atuador girável 62 e do membro de válvula para que o computador de controle de processo possa determinar a posição do membro de válvula e aplicar qualquer ação corretiva apropriada ou um novo sinal de comando através do controlador de válvula 50 e do atuador rotativo 60.

Quando usado em atuadores rotativos de montagem extrema ou unidades de reação de montagem remota, a articulação mecânica do sensor de posição 10 ilustrada na fig.1 pode ser submetida a condições de serviço rigorosas. A mola propensora 19 exerce considerável força sobre o braço 32 e o pino 36, com isto durante condições de serviço rigorosas é possível para o pino 36 ser cortado fora pelo braço de extensão 20. De maneira idêntica, outros pontos de desgaste podem se desenvolver no interior da articulação mecânica do sensor de posição 10 e causar a desconexão da haste da válvula móvel do controlador de válvula 50.

Atuadores de longo curso ou de deslocamento extenso tendem a possuir partes que giram e vibram mais que as partes de atuadores de curso curto e assim apresentam problemas de alinhamento e vibração para os sensores de posição isentos de contato. Um sensor de posição isento de contato, conhecido para atuadores de curso curto exige um grande número de

magnetos no conjunto de magnetos. O emprego de um sensor de posição isento de contato configurado para um atuador de curso curto com um atuador de curso longo, ou um atuador rotativo de montagem extrema, em uma unidade de reação de montagem remota, pode requerer um número de magnetos relativamente longo para medir o deslocamento. Um sensor de posição isento de contato dotado de um número relativamente grande de magnetos pode ser dispendioso e pode requerer longos tempos de avanço para manufatura.

A fig. 2 é uma ilustração esquemática parcialmente rota de um sensor de posição conhecido 80 montado sobre uma parte de um atuador de haste deslizante de longo curso 70. O atuador de haste deslizante 70 inclui uma haste de válvula móvel 74 dotada de um membro de came 76 de superfície em rampa ou inclinada. Um membro de válvula (não mostrado) é operado pela haste de válvula móvel 74 para controlar o fluxo através do membro de válvula. O membro de came 76 de superfície 76 é deslizantemente atuado por um rolete 85 montado sobre um braço de reação 86, que é pivotavelmente acoplado com um eixo 88 do sensor de posição 80. O sensor de posição inclui um conjunto de articulação mecânico e potenciômetro similar ao conjunto de articulação e ao potenciômetro do sensor de posição ilustrado na figura 1, e assim dispensa de ser descrito em maior detalhe aqui. O sensor de posição 80 é suportado pelo conjunto de montagem 90 ao qual um controlador de válvula 95 é afixado.

O atuador de haste deslizante de longo curso 70 e o sensor de posição 80 funcionam de maneira similar à operação descrita acima em relação com o atuador rotativo 60 e o sensor de posição 10 ilustrado na fig 1. Um sinal de comando por um computador de controle de processo (não mostrado) é comunicado ao controlador de válvula 95, que opera o atuador 70. A operação do atuador 70 causa a haste de válvula 70 a se deslocar para baixo para operar o membro de válvula e deslocar o membro de came de

superfície em rampa ou inclinada 76. Em resposta ao deslocamento do membro de came de superfície em rampa ou inclinada 76, o rolete 85 e o braço de reação 86 pivotam em torno do eixo 88 para operar o sensor de posição 80. O sensor de posição 80 comunica um sinal elétrico ao controlador de válvula 95, que se comunica com o computador de controle de processo. Desta maneira, o sinal elétrico está relacionado com a posição da haste de válvula móvel 74 e o membro de válvula de forma para que o computador de controle de processo possa determinar a posição do membro de válvula e aplicar qualquer ação corretiva apropriada ou um novo sinal de comando através do controlador de válvula 95 e do atuador de haste deslizante de longo curso 70.

O uso de um sensor de posição sem-contato conhecido no lugar de um sensor de posição de articulação mecânica em um atuador de longo curso tal como, por exemplo, o sensor de posição 80 do atuador de haste deslizante de longo curso do exemplo 70, exigiria substancial reconstrução e desenvolvimento para resolver questões em escala. Por exemplo, as grandes forças de rotação impostas pelos membros de longo curso aos seus membros estruturais tende a romper um garfo sensor de um sensor de posição sem contato diretamente conectado. Também, um grande número de magnetos pode ser requerido para medir o curso de um atuador de longo curso (tipicamente quatro magnetos por 2,5 cm de curso). Assim, novos conjuntos de magneto teriam de ser desenvolvidos para atuadores dotados de cursos tão longos quanto de 30 cm a 61 cm em comprimento. Adicionalmente, novos adaptadores e placas de montagem teriam ser projetados para habilitar o sensor de posição, isento de contato, a ser montado em um atuador.

## SUMÁRIO

Um sensor de posição de um conjunto de válvula operado por um atuador inclui um alojamento para suportar um sensor e uma fonte de

fluxo magnético para detectar variações em um campo magnético resultantes de deslocamento recíproco entre o sensor e a fonte de fluxo magnético. Um braço de atuação girável suporta o outro sensor e a fonte de fluxo magnético, e um acoplamento girável entre o braço de atuação girável e o alojamento, para habilitar o deslocamento recíproco entre o sensor e a fonte de fluxo magnético. O braço de atuação girável é configurado para suportar uma superfície em um declive e uma parte de engate para se engatar de maneira amovível com a outra da superfície em um declive e a parte de engate suportada por um membro móvel de um atuador do conjunto de válvula operado por atuador.

#### DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A fig. 1 é uma ilustração esquemática parcialmente rota de um sensor de posição conhecido montado sobre um atuador rotativo de montagem extrema;

A fig. 2 é uma ilustração esquemática parcialmente rota de um sensor de posição conhecido montado sobre um atuador de haste deslizante de longo curso;

A fig. 3 é uma ilustração de um sensor de posição de exemplo;

A fig. 4 é uma vista explodida do sensor de posição de exemplo da fig. 3;

A fig. 4A é uma vista explodida adicional de um suporte de conjunto de magnetos típico do sensor de posição de exemplo na fig. 4;

A fig. 5 é uma ilustração de um conjunto de braço e de um conjunto de magnetos de outro sensor de posição de exemplo;

A fig. 6 é uma ilustração de um conjunto de braço, sensor e suporte de conjunto de magnetos de outro sensor de posição de exemplo;

A fig. 7 é uma ilustração esquemática de um acoplamento alternativo entre um conjunto de braço girável de um sensor de posição magnético e de um atuador de haste deslizante.



## DESCRIÇÃO DETALHADA

De maneira geral, o aparelho de exemplo para determinar a posição de um atuador descrito aqui pode ser utilizado para detectar ou medir o deslocamento em vários tipos de atuadores. Além disso, embora os exemplos descritos aqui sejam descritos em relação com o controle de fluxo de produto para a indústria de processamento industrial, os exemplos descritos aqui podem ser mais geralmente aplicáveis a uma variedade de operações de controle de processo para diferentes finalidades.

A fig. 3 é uma ilustração de um sensor de posição de exemplo 100. O sensor de posição de exemplo 100 inclui um conjunto de braço 110, um suporte de montagem 120, um alojamento de controlador 130 e um sensor 160. O alojamento de controlador 130 é afixado ao suporte de montagem 120. Como pode ser facilmente visto na fig. 3, o conjunto de braço 110 inclui um braço de atuação 112 dotado de uma abertura 113 e uma parte de engate ou rolete 114, um braço de alinhamento 116, um conjunto de eixo 118, e um suporte de conjunto de magnetos 140.

A fig. 4 é uma vista explodida de um sensor de posição de exemplo 100 da fig. 3. O conjunto de braço 110 tem o rolete 114 afixado na extremidade distal do braço de atuação 112, porém, também pode ser afixado na abertura 113 se a extensão de rotação do braço de atuação 112 tiver de ser variada para habilitar o sensor de posição do exemplo 100 a ser usado com uma dimensão ou tipo diferente de atuador. O conjunto de eixo 118 inclui um eixo 119 que, quando montado, é soldado ao braço de atuação 112, e um par de mancais de rolamento 121. A extremidade de eixo 122 inclui um anel prendedor 123 para reter uma mola de torção 124 sobre o eixo 119. Uma extremidade de eixo 126 se estende através de uma abertura 129 no braço de alinhamento 116.

O braço de alinhamento 116 inclui uma extremidade inclinada 117 firmemente afixada por um parafuso 131 ao braço de atuação 112. Uma

extremidade de flange 133 do braço de alinhamento 116 inclui a abertura 129 através da qual se estende a extremidade de eixo 126 para posicionar a extremidade de flange 133 no braço de atuação 112. A extremidade de flange 133 do braço de alinhamento 116 também inclui uma abertura rosqueada 135 para receber um parafuso 137.

Na figura 4, o suporte de conjunto de magnetos de exemplo 140 é em forma de setor e tem uma abertura 142 em uma extremidade de setor estreita 144 para receber a extremidade de eixo 126, e uma extremidade de setor maior 146 tem uma abertura 147 para receber o parafuso 137. O suporte de conjunto de magnetos em forma de setor 140 é fixado e mantido em alinhamento com a extremidade de flange 133 do braço de alinhamento 116 pela recepção da extremidade de eixo 126 na abertura 142 e a recepção do parafuso 137 nas aberturas 147 e 135.

Reportando-se a seguir à fig 4A, na extremidade de setor 146 do suporte de conjunto de magnetos 140 existe uma pluralidade de aberturas 149a-e localizadas entre as aberturas duplas 149 e 151. Cada uma das aberturas 148a, 148b, 148d e 148e tem fixado no seu interior um magneto distinto 155 localizado no seu interior. A abertura 148c não contém um magneto. Assim, o suporte de conjunto de magnetos em forma de setor do exemplo 140 é portador de oito magnetos 155, que cria uma fonte de fluxo rotativa 170. Naturalmente, outro número de magnetos e suportes de conjuntos de outros perfis pode ser usado para cariar uma fonte de fluxo apropriada tal como a fonte de fluxo rotativa 170.

Os magnetos 155 nas aberturas 149, 148a e 148b localizadas acima da abertura 148c são dispostos de forma que a fonte de fluxo 170 altera a indução de um alto valor para um baixo valor quando o suporte de conjunto de magnetos 140 gira da abertura dupla 149 para a abertura 148b. A indução na abertura 148c é zero devido à ausência de um magneto. De uma maneira similar, a indução da fonte de fluxo 170 se eleva de um baixo valor para um

alto valor quando o suporte de conjunto de magnetos 140 gira da abertura 148d para a abertura dupla 151. Assim, tanto a extensão como a direção de rotação do suporte de conjunto de magnetos 140 em relação à abertura 148c podem determinadas a partir dos sinais comunicados pelo sensor de posição 100.

Retornando à fig. 4, o suporte de montagem 120 inclui um flange externo 150, um alojamento de eixo se estendendo lateralmente 156 com uma abertura 156a, receptáculos 157, e uma abertura central 158. Embora uma pluralidade de orifícios seja mostrada no flange externo 180 para facilitar a afiação do suporte 120 por intermédio de parafusos ou cavilhas rosqueadas a um atuador (não mostrado), o suporte 120 pode ser afixado a um atuador por outros numerosos processos de afiação tal soldagem, grampos amovíveis, articulações e travas, adesivo, etc. Embora não mostrado, os receptáculos 157 cada um tem no seu lado oposto uma abertura rosqueada.

O alojamento de controlador 130 pode conter um controlador de válvula (não mostrado). O alojamento 130 inclui parafusos 162 alinhados para recepção nas aberturas rosqueadas não mostradas nos receptáculos 157 do suporte de montagem 150. O sensor 160 é montado em uma abertura 161 em uma parte do alojamento 130. O sensor 10 tem uma peça polar concentradora de fluxo em forma de U 163 com garfos 164. Reportando-se às figs. 3, 4 e 4A, o sensor de posição 100 tem uma posição nula, que ocorre quando a abertura 148c do suporte de conjunto de magnetos 140 está localizada entre os garfos 16d da peça polar 163. Embora o sensor de posição 100 das figs. 3, 4 e 4A sejam ilustrados como um tipo de sensor de Efeito Hall, é contemplado que outros tipos de sensores de fluxo magnético, tais como magneto-resistente, ponte magneto-resistente gigante, ou porta de fluxo, possam ser utilizados no sensor de posição 100.

Reportando-se mais uma vez à fig. 4, o alojamento de controlador 130 é afixado ao suporte de montagem 120 aparafusando os

parafusos 162 no interior das aberturas rosqueadas dos receptáculos 157. Quando o alojamento de controlador 130 é afixado ao suporte de montagem 120, o sensor 160 é recebido no interior da abertura 158 no suporte 150. Naturalmente, outros processos de fixação podem ser usados para afixar o alojamento de controlador 130 no suporte de montagem 120.

Reportando-se à fig. 3, o sensor de posição 100, o suporte de montagem 120, e o alojamento de controlador 130 são mostrados montados para operação. O alojamento de controlador 130 foi afixado ao suporte de montagem 120. O eixo 119 e os mancais 121 do conjunto de eixo 110 são recebidos giravelmente na abertura 156a do alojamento de eixo lateralmente disposto 156 (ver a fig. 4). O suporte de conjunto de magnetos em forma de setor 140 é afixado ao braço de alinhamento 116 do conjunto de braço 110. O alojamento de controlador 130 posiciona a peça polar concentradora de fluxo em forma de U 163 (fig. 4) do sensor 160 perpendicular ao eixo geométrico de rotação do eixo 119, que é recebido giravelmente na abertura 156a do alojamento de eixo 156. Em um exemplo, a fonte de fluxo rotativa 170 é posicionada para girar cerca de 30 graus entre os garfos 164 da peça polar 163.

O sensor de posição 100 é operado pelo engate amovível da parte de engate do rolete 114 do conjunto de braço 110 com uma superfície em uma inclinação sobre um membro móvel de um atuador tal como, por exemplo, o membro de came de superfície inclinada 66 da haste de válvula móvel 64 na figura 1 o membro de came com superfície em rampa ou inclinada 76 da haste de válvula móvel 74 na fig. 2. O rolete 118 não é fixamente posicionado em relação ao membro móvel tal como o membro de came de superfície inclinada 6 ou o membro de came de superfície em rampa ou inclinada 76. O engate amovível entre rolete 114 e o membro móvel de um atuador pode incluir qualquer tipo de engate para que deslocamento seja efetuado entre partes não fixamente mutuamente entrosadas tal como, por

exemplo, rolando, deslizando, suportando, sofrendo deflexão, etc. Embora na fig. 3 o rolete 114 seja mostrado afixado ao mesmo lado do braço de atuação 112 que o braço de alinhamento 116, o rolete 114 pode ser afixado ao lado oposto do braço de atuação 112 para acomodar o engate com um membro móvel de outro atuador.

Quando o rolete 114 e o conjunto de braço 110 são deslocados pelo deslocamento do membro móvel do atuador, o conjunto de braço 110, o conjunto de eixo 118 e o suporte de conjunto de magnetos 140 giram em relação ao alojamento de eixo 156. Cada magneto discreto 155 da fonte de fluxo 170 tem uma intensidade de campo diferente para prestar um valor predeterminado de energia ou indução magnética. O sensor de posição 100 proporciona uma relação linear entre o curso rotativo do suporte de conjunto de magnetos 140 e a saída do sensor 160, que é comunicada como um sinal elétrico ao controlador de válvula (não mostrado) no alojamento de controlador 130. O controlador de válvula não mostrado se comunica com um computador de controle de processo (não mostrado), que determina a posição de um membro de válvula operado pelo atuador. O computador de controle de processo pode aplicar qualquer ação corretiva apropriada ou um novo sinal de comando ao controlador de válvula e ao atuador para alterar a posição do membro de válvula.

Reportando-se à fig. 4A, os dois magnetos 155 localizados em cada uma das aberturas duplas 149 e 151 proporcionam um efeito de ponto extremo para o sensor de posição 10. Quando o suporte de conjunto de magnetos do exemplo 140 é girado aproximadamente quinze graus em qualquer direção a partir da posição nula, o sensor de posição 100 detecta uma alteração significativa em indução dos magnetos 155 em uma das duplas aberturas 149 ou 151. O sensor de posição de exemplo 100 comunica-se com o controlador de válvula e o computador de controle de processo. O computador de controle de processo reconhece a alteração significativa em

indução da fonte de fluxo 170 como indicando que o sensor de posição 100 está em um ponto extremo de rotação (e.g. os magnetos 155 em qualquer uma das aberturas duplas 149 ou 151 são localizados entre os garfos 164 da peça polar 163) que corresponde a um ponto extremo no deslocamento do membro de válvula. Utilizando dois magnetos 155 nos pontos extremos da rotação do conjunto de suporte de magnetos 140 (isto é, nas duplas aberturas 149 e 151) para proporcionar uma alteração significativa em indução ou intensidade de campo, o número de magnetos requerido para o sensor de posição 100 é reduzido. Um sensor de posição utilizando magnetos individuais alinhados em uma fileira proporciona uma alteração mais gradual em indução e exigiria um número significativo maior de magnetos.

A figura 5 é uma ilustração de um conjunto de braço e agrupamento de magnetos de outro sensor de posição típico 200. O sensor de posição típico ou de exemplo 200 representa uma configuração alternativa para montar um conjunto de braço 210 e um suporte de conjunto de magnetos girável 240. O sensor de posição 200 do exemplo inclui um conjunto de braço 210, um eixo 218, um alojamento de controlador 230, o suporte de conjunto de magnetos 140, e magnetos individuais 255.

O conjunto de braço 210 inclui um braço de atuação 212 tendo uma abertura 213 e uma parte de engate ou rolo 214, e é fixado ao eixo 218. O eixo 218 inclui um par de extensões de eixo 218 munidas de mancais 221. O eixo 218 é fixado no suporte de conjunto de magnetos girante 240 alinhado com um sensor 260. Os magnetos individuais 255 do suporte de magnetos girante 240 proporcionam uma fonte de fluxo rotativa 270. Uma extremidade de eixo 222 inclui uma mola de torção 224 sobre a extensão de eixo 219. Um par de extensões estacionárias 230 e 231 cada uma tem uma abertura (não mostrada) recebendo um respectivo dos mancais 221 sobre uma respectiva das extensões de eixo 219. As extensões estacionárias 230 e 231 podem ser parte do alojamento de controlador 232 ou suporte de montagem de

alojamento (não mostrado) ou qualquer outro tipo de membro de alojamento estacionário apropriado para suportar as extensões estacionárias 230 e 231. O suporte de conjunto de magnetos é posicionado entre os garfos 264 de uma peça polar de convergência de fluxo em forma de U 263 do sensor 260.

5                   Conforme descrito acima para o sensor de posição 100 na figura 3, o sensor de posição 200 na fig 5 funciona igualmente por um engate amovível do rolo 214 do conjunto de braço 210 com um membro móvel de um atuador. Quando o conjunto de braço 210 e o eixo 318 giram em relação às extensões estacionárias 230 e 231, o suporte de conjunto de magnetos 240  
10 e os magnetos individuais 255 giram em relação ao sensor 260. A fonte de fluxo 270 varia quando os magnetos individuais 255 giram para causar o sensor 260 a comunicar um sinal elétrico a um controlador de válvula (não mostrado).

                  A fig. 6 é uma ilustração de um conjunto de braço, sensor e  
15 suporte de conjunto de magnetos de outro sensor de posição típico 275. O sensor de posição do exemplo 275 tem uma configuração alternativa apresentando um sensor girante 280 e um suporte de conjunto de magnetos estacionário 290. O sensor de posição do exemplo 275 inclui um conjunto de braço 210, o rolo 230, o eixo 218, e as extensões estacionárias 230 e 231  
20 ilustradas na fig. 5. O sensor de posição do exemplo 275 adicionalmente inclui o sensor girável 280 fixamente montado no eixo 218 do conjunto de braço 210, e um suporte de conjunto de magnetos estacionário 290 fixamente montado em uma parte de um alojamento de controlador 297. O suporte do conjunto de magnetos estacionário 290 tem magnetos individuais 295  
25 proporcionando uma fonte de fluxo estacionária 296. O suporte de conjunto de magnetos estacionário 300 é posicionado entre os garfos 284 de uma peça polar concentradora de fluxo em forma de U 283 do sensor girante 280.

                  Como descrito acima para o sensor de posição 200 na fig. 5, o sensor de posição 275 na fig. 6 opera igualmente por um engate amovível do

rolo 214 do conjunto de braço 210 com um membro móvel de um atuador. Quando o conjunto de braço 210 e o eixo 218 giram em relação às extensões estacionárias 230 e 231, o sensor girante 280 gira em relação ao suporte do conjunto de magnetos estacionário 290 e aos magnetos individuais 295. A

5 fonte de fluxo 296 varia quando o sensor grande 280 gira para causar o sensor girante 280 a comunicar um sinal elétrico a um controlador de válvula (não mostrado).

A fig. 7 é uma ilustração esquemática de um conjunto de braço alternativo 310 de um sensor de posição magnético (não mostrado) acoplado

10 com uma haste de válvula móvel 364 de um atuador de haste corrediça 360. O atuador de haste corrediça 360 inclui um êmbolo 362 afixado à haste de válvula móvel 364, que tem uma parte de engate ou pino 365. O conjunto de braço 310 do sensor de posição magnético inclui um braço de atuação 312 dotado um rasgo ou guia 314 recebendo deslizantemente o pino 365 para

15 proporcionar uma superfície inclinada no braço de atuação 312.

O braço de atuação 312 gira em torno de um eixo pivô 318, e o braço de atuação 312 é conectado com um sensor de fluxo magnético ou uma fonte de fluxo magnético (não mostrada) tal como aquelas previamente aqui descritas e nas figs. 3-6, ou o braço de atuação 312 pode ser conectado por

20 articulação com um único sensor de posição rotativa de um só magneto tal como, por exemplo, o sensor de posição rotativo tendo uma fonte de fluxo de magneto único exposta nas patentes US 6 909 281 B2 e 7 005 847 B2 da mesma titular que são aqui incorporadas a título de referência na sua totalidade. Durante a operação do atuador de haste deslizante 360, o êmbolo

25 362 se desloca para baixo para deslocar a haste de válvula móvel 364 na direção da seta 350. Quando o pino 365 sobre a haste de válvula móvel 364 se desloca para baixo com a haste 364, o pino 365 desliza no rasgo guia 314 e gira o braço de atuação 312 para operar o sensor de posição magnético. Ainda que o rasgo guia 314 seja ilustrado como uma abertura atravessante, o rasgo



guia 314 pode ser implementado utilizando outros engates deslizantes ou guias tal como, por exemplo, um pino e superfícies paralelas, um pino girante em calha ou cava, etc.

Ainda que determinados aparelhos tenham sido aqui descritos a título de ilustração, o âmbito de cobertura da presente patente não está limitado aos mesmos. Pelo contrário, a presente patente cobre todos os processos, aparelhos e artigos de manufatura que se enquadrem razoavelmente dentro do âmbito das reivindicações apenas quer literalmente quer sob a doutrina de equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sensor de posição de um conjunto de válvula operado por atuador caracterizado pelo fato de que compreende:

um alojamento para suportar um sensor de fluxo magnético ou uma fonte de fluxo magnético para detectar variações em um campo magnético resultantes de deslocamento recíproco entre o sensor de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético;

um braço de atuação girável para suportar o outro do sensor de fluxo magnético ou a fonte de fluxo magnético para habilitar o deslocamento recíproco entre o sensor de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético, o braço de atuação girável tendo uma de uma superfície a uma inclinação ou uma parte de engate para se engatar de maneira amovível com a outra da superfície a uma inclinação ou a parte de engate suportada por um membro móvel de um atuador do conjunto de válvula operado por atuador; e

um acoplamento girável entre o braço de atuação girável e o alojamento.

2. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sensor de fluxo magnético é suportado pelo alojamento próximo à fonte de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético é giravelmente posicionada pelo braço de atuação girável.

3. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a fonte de fluxo magnético compreende uma parte em forma de arco incluindo uma pluralidade de magnetos individuais.

4. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a fonte de fluxo magnético inclui um par de magnetos individuais substancialmente na mesma posição angular em extremidades opostas da parte em forma de arco.

5. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de uma parte central da parte em forma de arco não

possui um magneto individual.

6. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o braço de atuação girável inclui um braço de alinhamento e a fonte de fluxo magnético suportada pelo braço de alinhamento.

7. Sensor de posição de acordo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o braço de alinhamento é afixado ao braço de atuação e inclui uma abertura para receber um eixo.

8. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o alojamento inclui um suporte de eixo e o braço de atuação girável inclui um eixo a ser giravelmente recebido pelo suporte de eixo.

9. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte de engate é um rolo no braço de atuação girável e se engata giravelmente com a superfície.

10. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície é parte de um rasgo guia e a parte de engate é um pino a ser recebido pelo rasgo guia para girar o braço de atuação.

11. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície é uma superfície de came do membro móvel.

12. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a superfície de came inclui pelo menos uma de uma superfície curvada ou de uma superfície em rampa.

13. Conjunto sensor de posição, caracterizado pelo fato de que compreende:

um alojamento para suportar um de um sensor de fluxo magnético ou uma fonte de fluxo magnético para detectar variações em um

campo magnético resultantes do deslocamento recíproco entre o sensor de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético;

um braço de atuação girável para suportar o outro do sensor de fluxo magnético ou a fonte de fluxo magnético para habilitar o deslocamento recíproco entre o sensor de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético, o braço de atuação girável tendo uma de uma superfície em um declive ou uma parte de engate para se engatar de maneira amovível com a outra da superfície em um declive ou a parte de engate em um membro móvel; e

um acoplamento girante entre o braço de atuação girável e o alojamento.

14. Conjunto sensor de posição de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o sensor de fluxo magnético é suportado pelo alojamento próximo à fonte de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético é giravelmente posicionada pelo braço de atuação girável.

15. Conjunto sensor de posição de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o braço de atuação girável inclui um braço de alinhamento e a fonte de fluxo magnético inclui um suporte de fonte de fluxo magnético suportado pelo braço de alinhamento.

16. Conjunto sensor de posição de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a fonte de fluxo magnético tem a forma de segmento com uma parte em arco incluindo uma pluralidade de magnetos individuais.

17. Conjunto sensor de posição de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a fonte de fluxo magnético inclui um par de magnetos individuais em extremidades opostas da parte em forma de arco.

18. Conjunto sensor de posição de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que uma parte central da parte em forma de arco não tem um magneto individual.

19. Conjunto sensor de posição de acordo com a reivindicação

13, caracterizado pelo fato de que a superfície constitui parte de um rasgo guia e a parte de engate é um pino a ser recebido no rasgo guia para girar o braço de atuação.

5 20. Sensor de posição de um conjunto de válvula operado por atuador, caracterizado pelo fato de que compreende:

um alojamento para suportar um sensor de fluxo magnético para detectar variações em um campo magnético resultante do deslocamento recíproco entre o sensor de fluxo magnético e uma fonte de fluxo magnético;

10 um braço de atuação girável para suportar a fonte de fluxo magnético para habilitar o deslocamento recíproco entre o sensor de fluxo magnético e a fonte de fluxo magnético no qual a fonte de fluxo magnético tem uma parte em forma de arco incluindo uma pluralidade de magnetos individuais e na qual o braço de atuação girável é configurado para suportar uma parte de engate girável para se engatar de maneira amovível com uma  
15 superfície em um declive suportada por um membro móvel de um atuador do conjunto de válvula operado por atuador; e

um acoplamento girável entre o braço de atuação girável e o alojamento.

20 21. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que a fonte de fluxo magnético inclui um par de magnetos individuais em extremidades opostas da parte em forma de arco.

22. Sensor de posição de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de uma parte central da parte em forma de arco não tem um magneto individual.

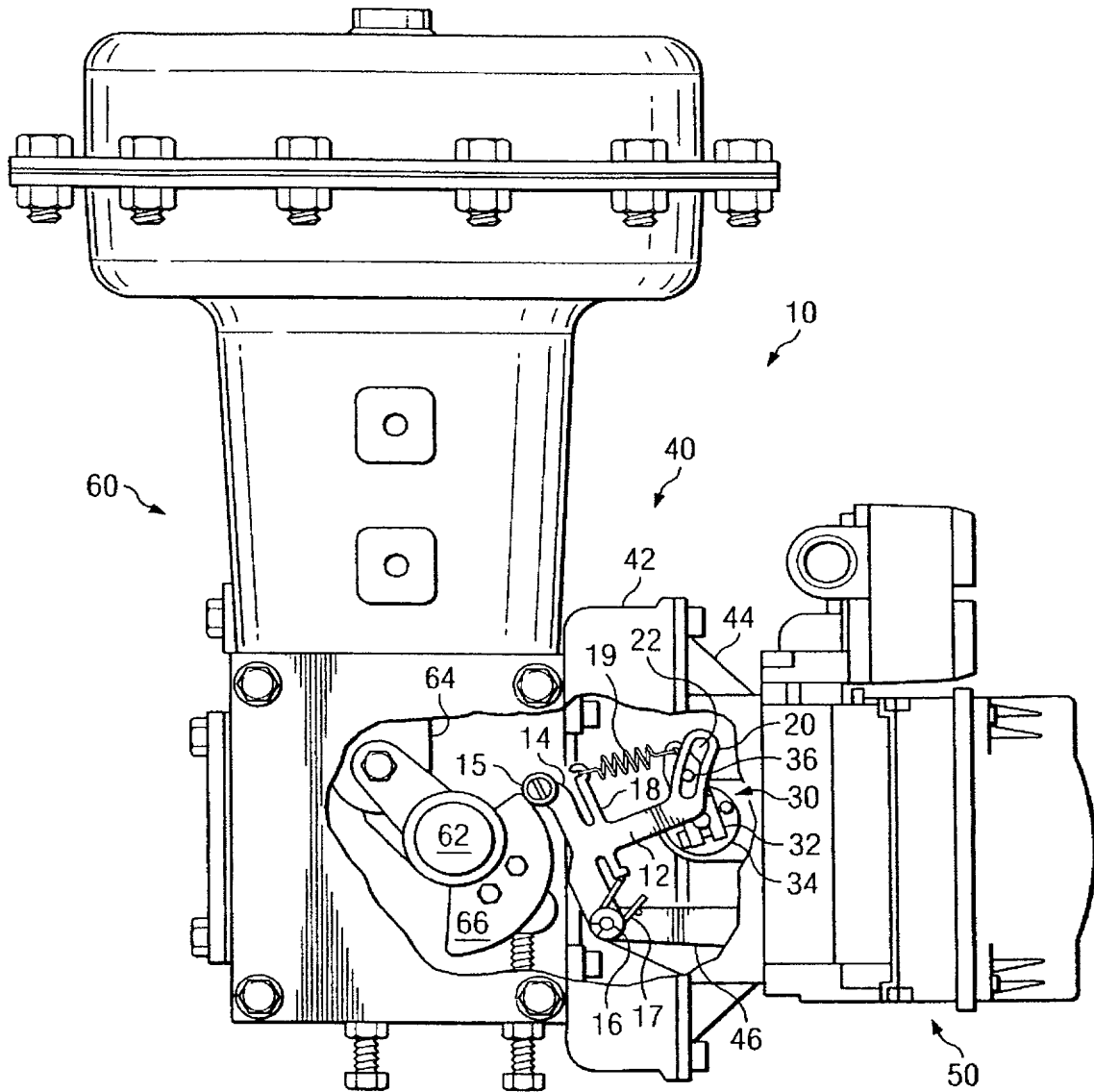
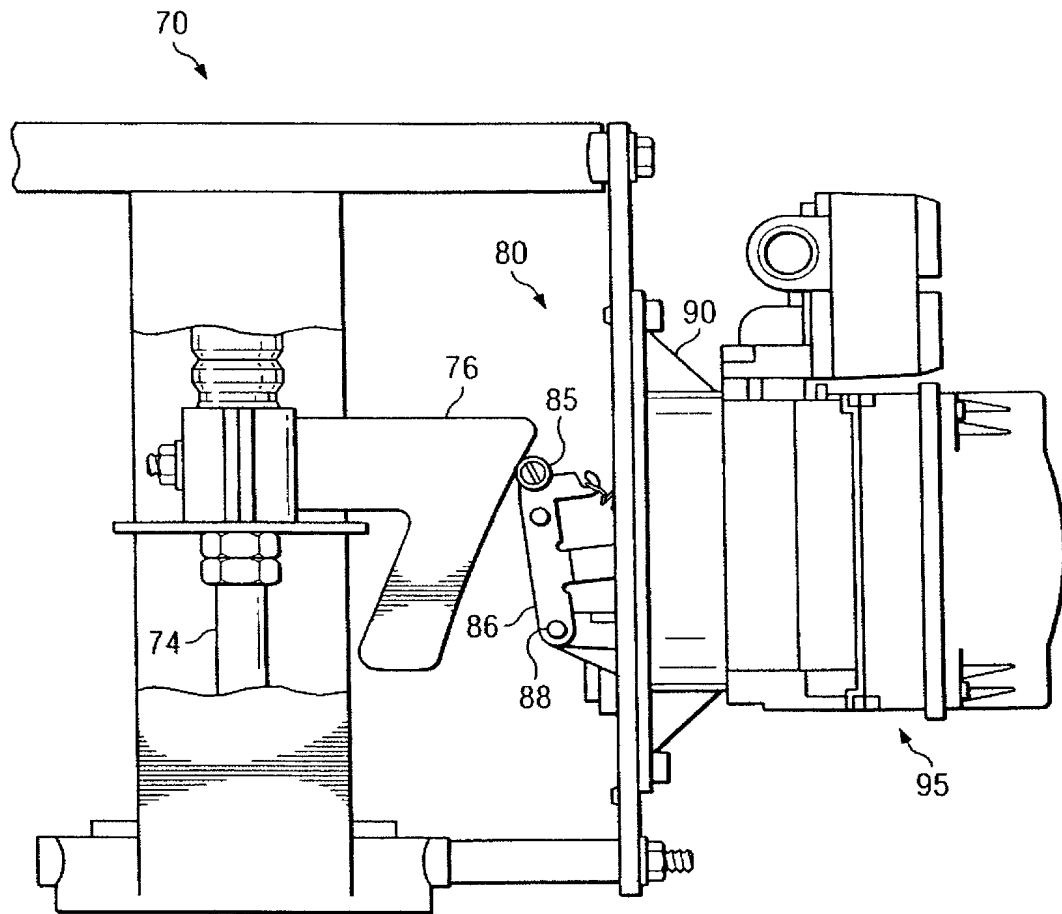


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR



*FIG. 2*  
TÉCNICA ANTERIOR

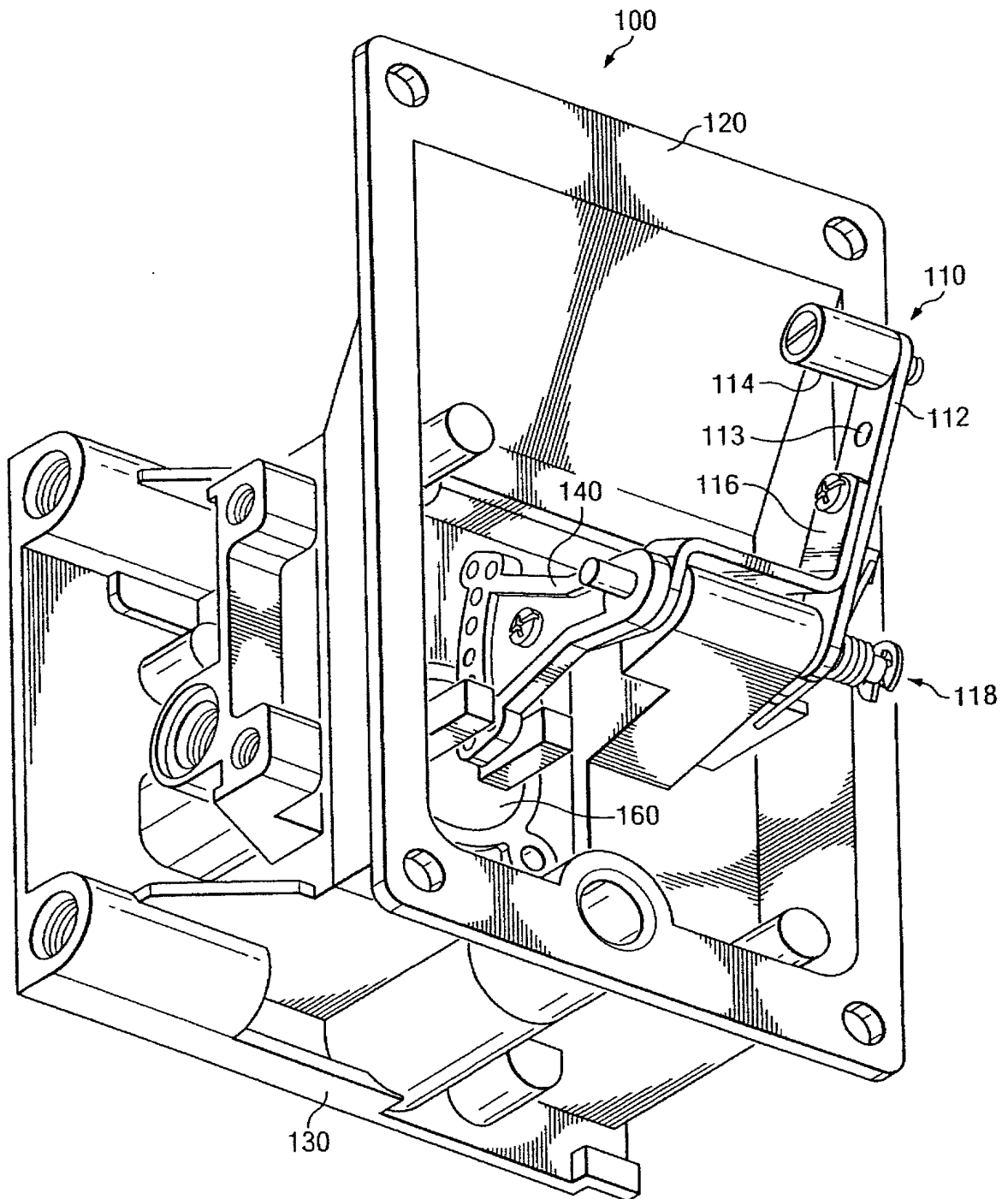


FIG. 3



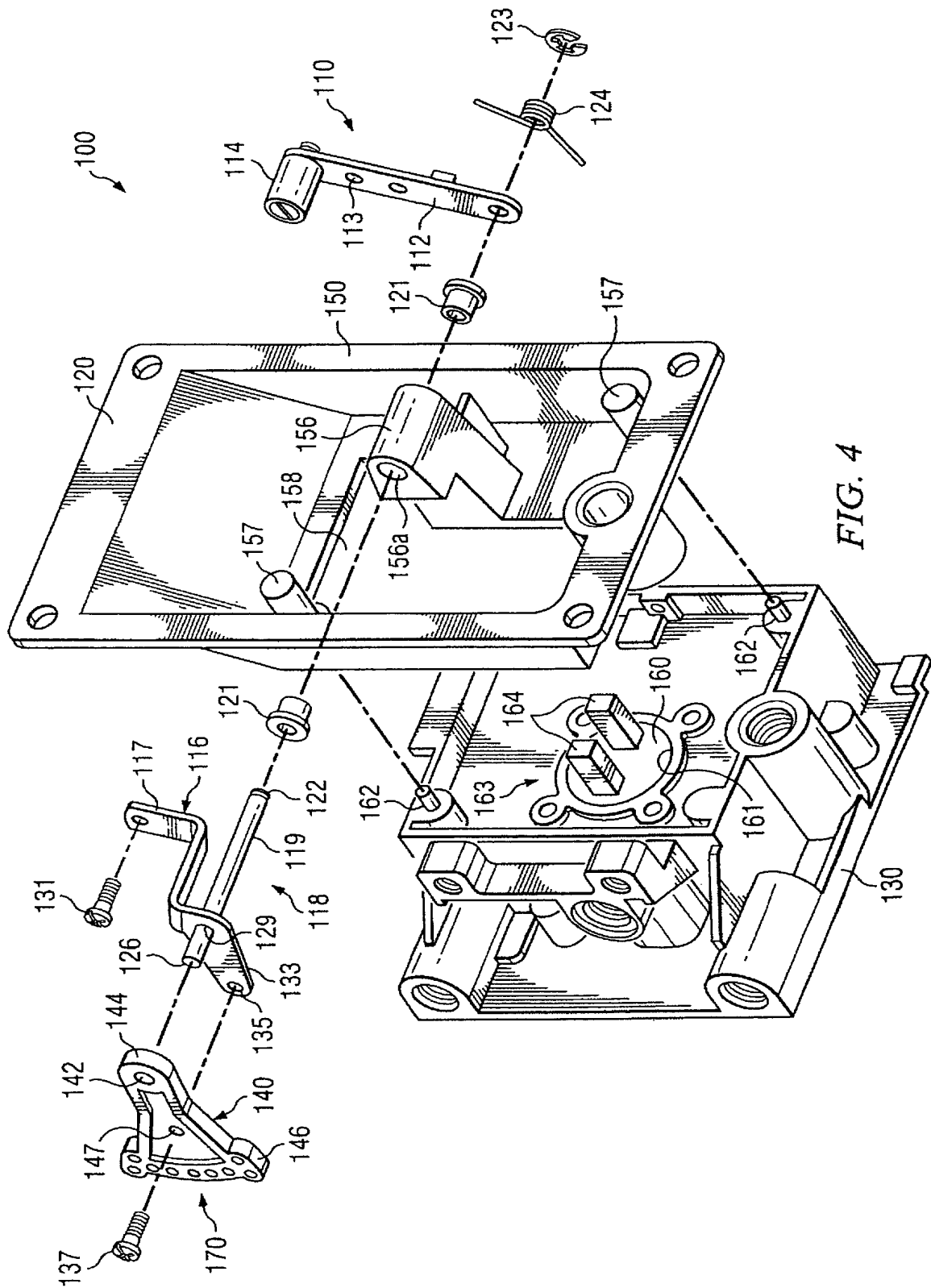
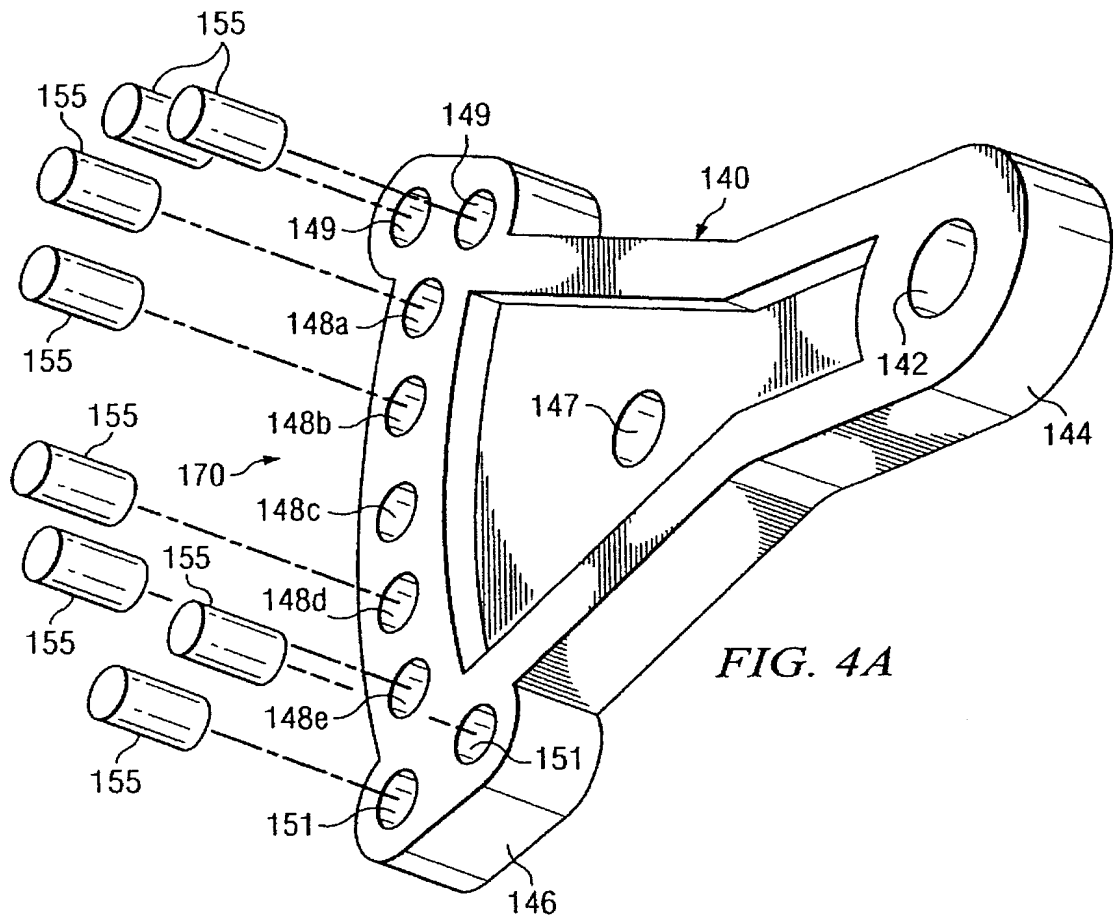
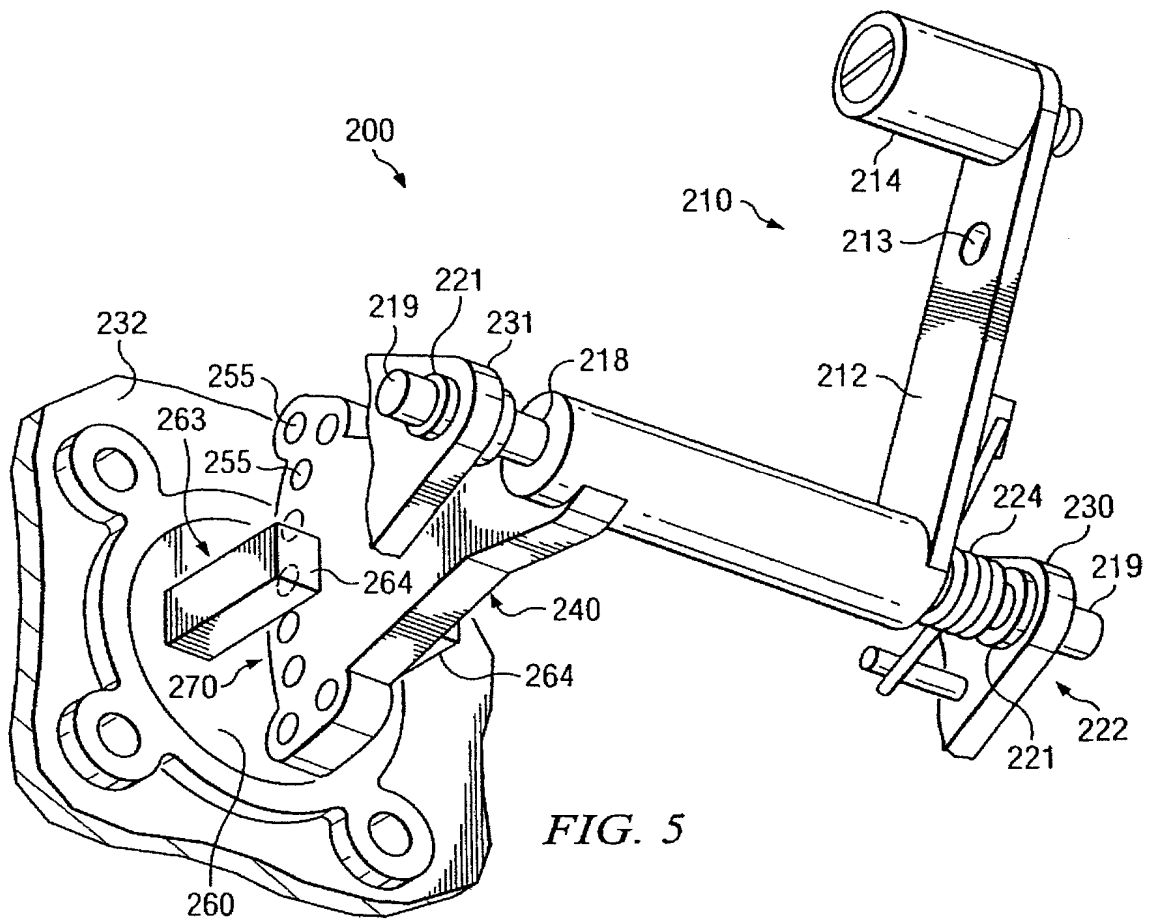
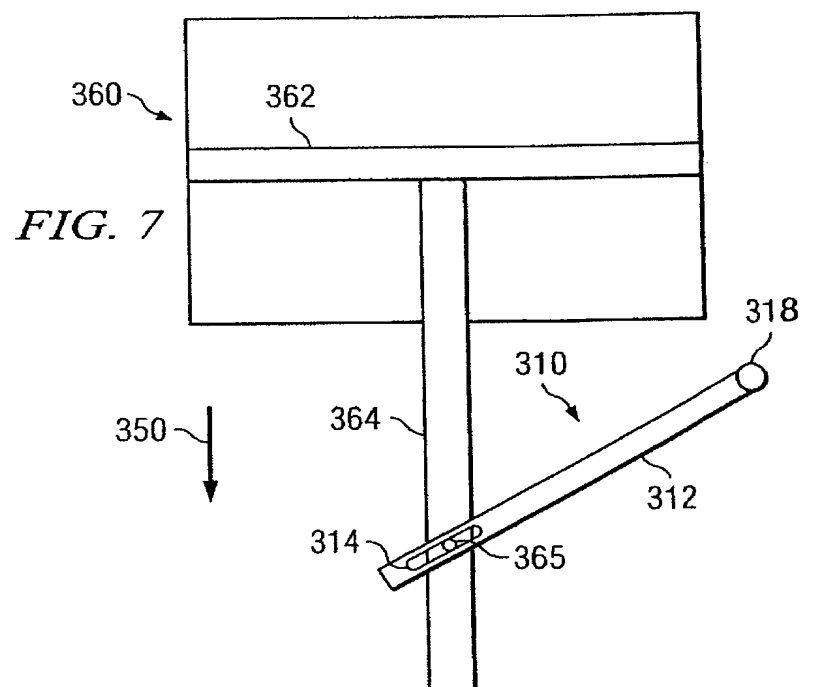
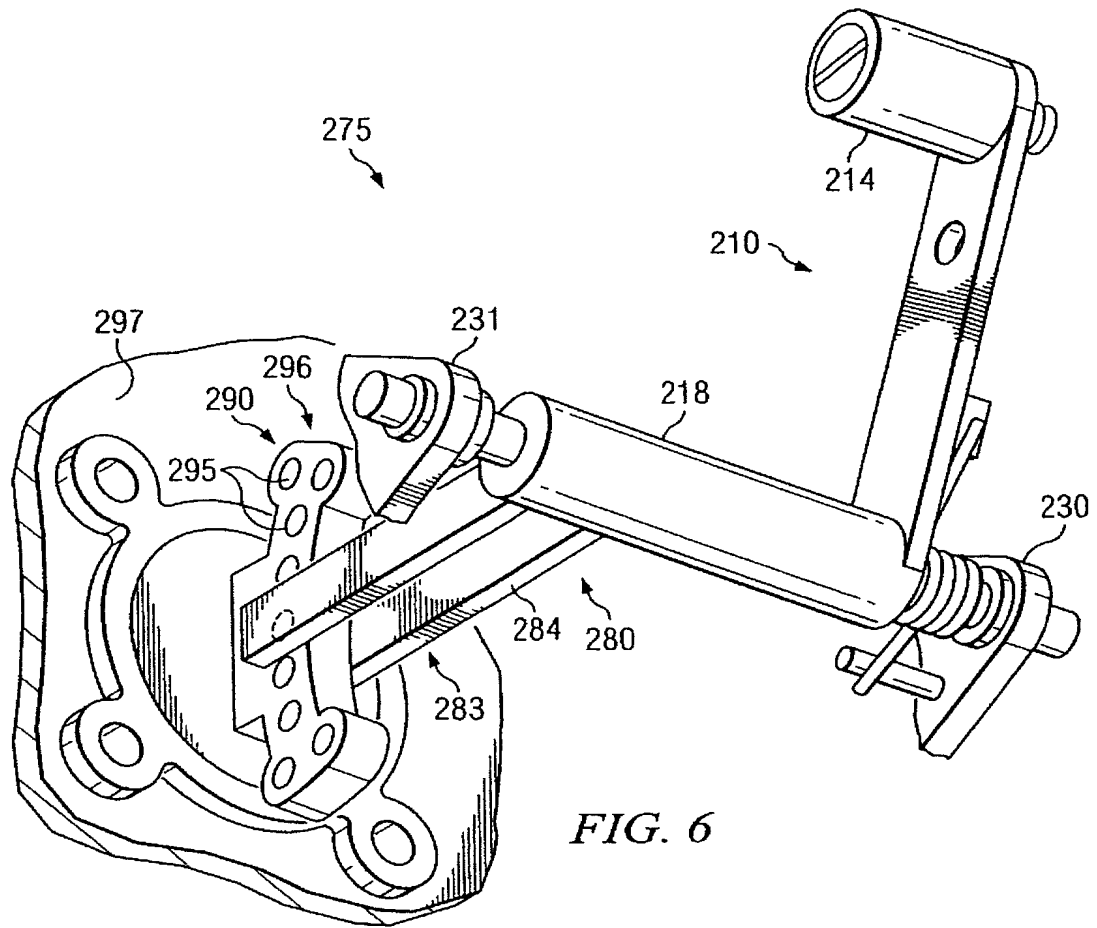


FIG. 4







RESUMO

“SENSOR DE POSIÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA OPERADO POR ATUADOR E CONJUNTO SENSOR DE POSIÇÃO”

5 Um aparelho para determinar a posição de um membro móvel de um atuador operando um conjunto de válvula é apresentado. O membro móvel do atuador desloca um braço de atuação de um sensor de posição de tal maneira que o deslocamento recíproco ocorre entre uma fonte de fluxo magnético e o sensor de fluxo magnético do sensor de posição.