



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

(21) BR 112019018478-3 A2



(22) Data do Depósito: 26/02/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 14/04/2020

(54) Título: ESTRUTURA DE ACOPLAMENTO DE EIXO E APARELHO DE PRESSÃO DE FLUIDO

(51) Int. Cl.: F16D 1/06; F16D 1/08.

(30) Prioridade Unionista: 08/03/2017 JP 2017-043590.

(71) Depositante(es): SMC CORPORATION.

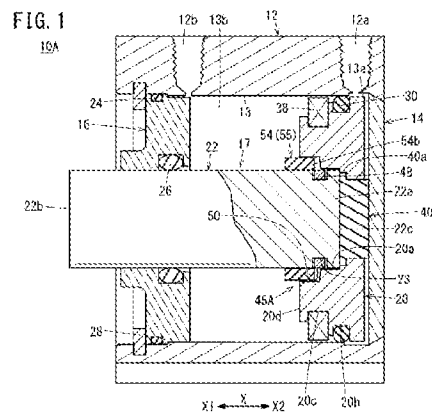
(72) Inventor(es): KEN TAMURA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2018006912 de 26/02/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/163880 de 13/09/2018

(85) Data da Fase Nacional: 05/09/2019

(57) Resumo: Uma estrutura de acoplamento de eixo (45A) inclui um membro de batente (48) fixado a uma haste de pistão (22) de modo a ser relativamente rotativo e ter uma pluralidade de projeções de engate (49) e uma pluralidade de sulcos de fenda (50). A pluralidade de projeções de engate (49) são inseridas nos sulcos de fenda (50), respectivamente. A pluralidade de sulcos de fenda (50) inclui uma pluralidade de sulcos de entrada (56) e uma pluralidade de sulcos de engate inclinados (60) que se estendem em uma direção inclinada a partir da direção circunferencial. A haste de pistão (22) e um membro de pistão (20) são acoplados juntos através do membro de batente (48), de modo a serem relativamente imóveis na direção axial.



ESTRUTURA DE ACOPLAMENTO DE EIXO E APARELHO DE PRESSÃO DE FLUIDO

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a uma estrutura de acoplamento de eixo para acoplar em conjunto um membro de eixo e um membro de contraparte. Além disso, a presente invenção refere-se a um aparelho de pressão de fluido.

DESCRIÇÃO DA ARTE RELACIONADA:

ANTECEDENTES

[002] Exemplos de aparelhos que possuem uma estrutura de acoplamento de eixo para acoplar um membro de eixo a um membro de contraparte a ser usado em combinação com o membro de eixo incluem um aparelho de pressão de fluido tendo um pistão. O aparelho de pressão de fluido assume várias formas. Por exemplo, como meios de transporte (atuador) para transportar uma peça de trabalho, etc., são conhecidos cilindros de pressão de fluido com um pistão que é deslocado sob a operação de fornecimento de fluido de pressão. Em geral, o cilindro de pressão de fluido inclui um tubo de cilindro, um pistão fornecido móvel em uma direção axial dentro do tubo de cilindro, e uma haste de pistão acoplada ao pistão (por exemplo, consulte a Publicação de Patente Pendente Japonesa n°. 2014-114874). Nesse caso, a haste de pistão corresponde ao "membro de eixo" e o pistão corresponde ao "membro de contraparte".

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[003] Exemplos de uma estrutura de acoplamento de eixo convencional incluem (1) aperto usando parafuso e parafusos auto-roscante, (2) aperto por crimpagem (aplicação de pressão) para deformar os membros plasticamente, (3)

acoplamento por soldagem e (4) acoplamento usando fendas em T.

[004] No caso de (1), é necessária a estrutura de acoplamento de eixo em que o aperto é realizado com parafusos ou parafusos auto-roscante, uma ferramenta para apertar parafusos ou parafusos auto-roscantes, e um espaço de trabalho para executar a operação de aperto são requeridos. No caso de (2), a estrutura de acoplamento de eixo em que o aperto é realizado por crimpagem para deformar os membros plasticamente, são necessários equipamentos e gabaritos para os membros de crimpagem. No caso de (3) a estrutura de acoplamento de eixo, onde os membros são acoplados juntos por soldagem, são necessárias instalações de soldagem. No caso de (4) a estrutura de acoplamento de eixo em que os membros são acoplados usando fendas em T, é necessário um espaço na direção lateral para mover o membro de eixo na direção da superfície lateral.

[005] A presente invenção foi feita levando em consideração os problemas desse tipo, e um objetivo da presente invenção é fornecer uma estrutura de acoplamento de eixo e um aparelho de pressão de fluido no qual é possível reduzir custos de produção ou horas de trabalho de montagem fazendo o possível para acoplar um membro de eixo e um membro de contraparte manualmente em conjunto sem usar ferramentas ou instalações, e obter redução de um espaço necessário para a operação de montagem.

[006] Para atingir o objetivo acima, a presente invenção fornece uma estrutura de acoplamento de eixo para acoplar um membro de eixo a um membro de contraparte a ser utilizado em combinação com o membro de eixo. A estrutura

de acoplamento de eixo inclui um membro de batente fixado ao membro de eixo, de modo a ser relativamente rotativo, e tendo uma pluralidade de projeções de engate que se projetam para fora do membro de batente, as projeções de engate sendo dispostas em intervalos em uma direção circunferencial, e uma pluralidade de sulcos de fenda fornecidos em uma circunferência de círculo no membro de contraparte. A pluralidade de projeções de engate é inserida nos sulcos de fenda, respectivamente. A pluralidade de sulcos de fenda inclui uma pluralidade de sulcos de entrada abertos em uma superfície de extremidade do membro de contraparte e tendo uma profundidade em uma direção axial, e uma pluralidade de sulcos de engate inclinados conectados à pluralidade de sulcos de entrada e se estendendo em uma direção inclinada a partir da direção circunferencial, a pluralidade de sulcos de engate inclinados sendo encaixados com a pluralidade de projeções de engate. O membro de eixo e o membro de contraparte são acoplados juntos através do membro de batente, de modo a serem relativamente imóveis na direção axial.

[007] Na estrutura de acoplamento de eixo que possui a estrutura acima, no momento do acoplamento do membro de eixo e do membro de contraparte juntos, movendo o membro de batente fixado ao membro de eixo, em relação ao membro de contraparte na direção axial, as projeções de engate do membro de batente são inseridas nos sulcos de entrada dos sulcos de fenda formados no membro de contraparte. Empurrando as projeções de engate ainda mais para dentro dos sulcos de entrada, o membro de batente é girado dentro do membro de contraparte sob uma ação de orientação dos

sulcos de engate inclinados. Portanto, sem o uso de ferramentas dedicadas, é possível conectar o membro de eixo e o membro de contraparte facilmente, girando o membro de batente em relação ao membro correspondente no momento da montagem. Ou seja, a montagem pode ser realizada sem o uso de ferramentas. Além disso, como o membro de eixo e o membro de saída podem ser acoplados juntos por deslocamento em apenas uma direção, a operação de montagem pode ser realizada em um espaço compacto. Assim, a operação de montagem pode ser simplificada adotando a estrutura de acoplamento de eixo da presente invenção.

[008] De preferência, um sulco de fixação de batente anular é fornecido em uma porção circunferencial externa do membro de eixo, e o membro de batente é feito de uma pluralidade de peças de batente divididas na direção circunferencial, e é instalado no sulco de fixação de batente.

[009] Na estrutura, o membro de batente pode ser fixado facilmente à parte circunferencial externa do membro de eixo no momento da montagem.

[0010] De preferência, a estrutura de acoplamento de eixo inclui ainda um membro de parada de rotação inserido na pluralidade de sulcos de fenda, de modo a não ser rotacionável em relação ao membro de contraparte, e o membro de parada de rotação impede o movimento da pluralidade das projeções de engate em direção aos sulcos de entrada.

[0011] Na estrutura, é possível evitar uma situação em que, após a operação de montagem, o membro de batente seja girado e, conseqüentemente, o membro de eixo seja destacado

do membro de contraparte. Portanto, é possível manter de forma confiável o estado de acoplamento do membro de eixo e do membro de contraparte após a montagem.

[0012] De preferência, o membro de parada de rotação inclui uma pluralidade de protusões inseridas na pluralidade de sulcos de entrada, e a pluralidade de protusões enfrenta a pluralidade de projeções de engate na direção circunferencial.

[0013] Na estrutura, quando o membro de batente é girado em relação ao membro de contraparte, uma vez que as projeções de engate são travadas pelas protusões, é possível manter de forma confiável o estado de conexão entre o membro de eixo e o membro de contraparte após a montagem.

[0014] De preferência, o membro de parada de rotação inclui uma parte de base anular formada em forma de anel em torno do membro de eixo, e a pluralidade de protusões se sobressai na direção axial a partir da parte de base anular.

[0015] Na estrutura, uma vez que o membro de parada de rotação é um membro único tendo a parte de base anular e a pluralidade de protusões, é possível simplesmente conectar o membro de parada de rotação ao membro de contraparte facilmente por uma operação de fixação única.

[0016] De preferência, a pluralidade de projeções de engate são inclinadas ao longo da pluralidade de sulcos de engate inclinados.

[0017] Na estrutura, é possível reduzir a folga na direção axial, entre a projeção de engate e o sulco de engate inclinado.

[0018] De preferência, cada uma da pluralidade de projeções de engate inclui uma primeira superfície orientada em uma direção na qual o membro de eixo é inserido no membro de contraparte e uma segunda superfície orientada em uma direção oposta à primeira superfície, e cada uma da pluralidade de sulcos de engate inclinados inclui uma superfície de guia inclinada voltada para a primeira superfície de maneira não paralela, e inclinada a partir da direção circunferencial.

[0019] Na estrutura, há uma diferença angular entre a superfície de guia inclinada contra a qual a projeção de engate é pressionada e a primeira superfície da projeção de engate. Portanto, a resistência ao atrito entre a projeção de engate e a superfície de guia inclinada é reduzida e, portanto, a projeção de engate pode ser inserida suavemente no sulco de engate. Portanto, uma vez que o membro de batente pode ser girado facilmente em relação ao membro de contraparte, é possível reduzir a força para empurrar o membro de eixo para dentro do membro de contraparte e, portanto, a operação de montagem pode ser realizada mais facilmente.

[0020] De preferência, cada uma da pluralidade de projeções de engate inclui uma primeira superfície orientada em uma direção na qual o membro de eixo é inserido no membro de contraparte e uma segunda superfície orientada em uma direção oposta à primeira superfície, e cada uma da pluralidade de sulcos de engate inclinado inclui uma superfície de guia inclinada voltada para a segunda superfície de maneira paralela, e inclinada a partir da direção circunferencial.

[0021] Na estrutura, uma vez que a área de contato entre a projeção de engate e o sulco de engate inclinado na superfície de contato entre o membro de eixo e o membro de contraparte na direção de desconexão se torna maior, a resistência ao atrito na direção em que a projeção de engate é destacada do sulco de engate inclinado se torna mais alto. Assim, é possível suprimir adequadamente o movimento de rotação do membro de batente quando a força na direção de desprendimento é aplicada.

[0022] De preferência, o membro de contraparte é um corpo de pistão que é deslocável em uma direção axial dentro de um furo deslizante, e o membro de eixo é uma haste de pistão que se projeta na direção axial a partir do corpo de pistão.

[0023] Na estrutura, é possível simplificar a operação de montagem do conjunto de pistão formado pelo corpo de pistão e a haste de pistão.

[0024] De preferência, o membro de eixo e o membro de contraparte são acoplados juntos através do membro batente, de modo a serem relativamente rotativos.

[0025] Na estrutura, independentemente da forma externa do corpo de pistão, no momento da instalação de um aparelho de pressão de fluido tendo o conjunto do pistão, para equipamento, o pistão pode ser girado facilmente, o que é conveniente na sua instalação.

[0026] De preferência, o membro de eixo é uma haste de pistão que se projeta a partir de um corpo de um cilindro de pressão de fluido em uma direção axial, uma haste de guia é suportada deslizável pelo corpo ao longo de um eixo geométrico da haste de pistão, e o membro de contraparte é

um membro de saída acoplado à haste de pistão fora do corpo, e acoplado à haste de guia.

[0027] Na estrutura, no processo de montagem, é possível acoplar o membro de saída à haste de pistão, sem usar ferramentas ou instalações dedicadas. Além disso, diferentemente do caso do acoplamento usando parafusos, uma vez que o membro de saída e a haste de pistão são acoplados juntos em um estado em que o membro de saída e a haste de pistão têm uma pequena folga na direção radial da haste de pistão (em um estado flutuante na direção radial), o membro de saída e a haste de pistão são automaticamente centralizados um no outro. Portanto, não é necessário gabarito para a operação de centralização, e é alcançada uma redução na hora de trabalho para montagem. Assim, é possível simplificar a operação de montagem do cilindro equipado com guia que possui a haste de pistão e o membro de saída.

[0028] Além disso, a presente invenção fornece um aparelho de pressão de fluido incluindo uma haste de pistão e um membro de contraparte acoplado à haste de pistão. Além disso, o aparelho de pressão de fluido inclui um membro de batente conectado à haste de pistão, de modo a ser relativamente rotativo, e tendo uma pluralidade de projeções de engate que se projetam para fora a partir do membro de batente, as projeções de engate sendo dispostas em intervalos em uma direção circunferencial, e uma pluralidade de sulcos de fenda fornecidos em uma circunferência de círculo no membro de contraparte. A pluralidade de projeções de engate é inserida nos sulcos de fenda, respectivamente. A pluralidade de sulcos de fenda

inclui uma pluralidade de sulcos de entrada abertos em uma superfície de extremidade do membro de contraparte e tendo uma profundidade em uma direção axial, e uma pluralidade de sulcos de engate inclinados conectados à pluralidade de sulcos de entrada e se estendendo em uma direção inclinada a partir da direção circunferencial, a pluralidade de sulcos de engate inclinados sendo engatados com a pluralidade de projeções de engate. A haste de pistão e o membro de contraparte são acoplados juntos através do membro de batente, de modo a serem relativamente imóveis na direção axial.

[0029] De preferência, o aparelho de pressão de fluido está na forma de um cilindro de pressão de fluido, um aparelho de válvula, um cilindro de medição de comprimento, uma mesa deslizante ou um aparelho de mandril.

[0030] Na estrutura de acoplamento de eixo e no aparelho de pressão de fluido da presente invenção, é possível reduzir o custo de produção ou as horas de trabalho para montagem, possibilitando acoplar o membro de eixo e o membro de contraparte manualmente sem usar ferramentas ou instalações, e obter a redução de um espaço necessário para a operação de montagem.

[0031] Os objetos acima, e outros objetos, características e vantagens da presente invenção se tornarão mais evidentes a partir da descrição a seguir, quando tomadas em conjunto com os desenhos anexos, nos quais as modalidades preferidas da presente invenção são mostradas a título de exemplo ilustrativo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0032] A Figura 1 é uma vista em seção transversal

mostrando um cilindro de pressão de fluido tendo uma estrutura de acoplamento de eixo de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

[0033] A Figura 2 é uma vista em perspectiva mostrando um conjunto de pistão;

[0034] A Figura 3 é uma vista em perspectiva explodida mostrando o conjunto de pistão;

[0035] A Figura 4 é uma vista esquemática que mostra um estado em que sulcos de fendas e projeções de engate estão engatadas um no outro;

[0036] A Figura 5 é uma primeira vista explicativa que mostra um método de montagem de um conjunto de pistão;

[0037] A Figura 6 é uma segunda vista explicativa que mostra um método de montagem de um conjunto de pistão;

[0038] A Figura 7 é uma terceira vista explicativa que mostra um método de montagem de um conjunto de pistão;

[0039] A Figura 8 é uma quarta vista explicativa que mostra um método de montagem de um conjunto de pistão;

[0040] A Figura 9 é uma vista em seção transversal mostrando um cilindro de pressão de fluido tendo uma estrutura de acoplamento de eixo de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção; e

[0041] A Figura 10 é uma vista em perspectiva explodida mostrando o cilindro de pressão de fluido mostrado na Figura 9.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES

[0042] A seguir, uma estrutura de acoplamento de eixo e um aparelho de pressão de fluido de acordo com modalidades preferidas da presente invenção serão descritos com referência aos desenhos anexos.

[0043] Um cilindro de pressão de fluido 10A mostrado como um exemplo do aparelho de pressão de fluido na Figura 1 inclui um tubo de cilindro oco 12 (corpo), uma cobertura de cabeça 14 fornecida em uma extremidade do tubo de cilindro 12, uma cobertura de haste 16 fornecida na outra extremidade do tubo de cilindro 12, e um conjunto de pistão 17 fornecido de forma móvel para frente e para trás (movimento alternativo) em uma direção axial do tubo de cilindro 12.

[0044] O conjunto de pistão 17 inclui um membro de pistão 20 fornecido no tubo de cilindro 12, de modo a ser móvel em uma direção axial indicada por uma seta X e uma haste de pistão 22 acoplada ao membro de pistão 20. O cilindro de pressão de fluido 10A é usado, por exemplo, como um atuador para transporte ou similar de uma peça de trabalho.

[0045] Por exemplo, o tubo de cilindro 12 compreende um membro tubular que é feito de metal, como liga de alumínio, e se estende na direção axial. Na modalidade da presente invenção, o tubo de cilindro 12 tem uma forma cilíndrica oca. O tubo de cilindro 12 inclui uma primeira porta 12a fornecida em uma extremidade na direção axial indicada por uma seta X2, uma segunda porta 12b fornecida na outra extremidade na direção axial indicada por uma seta X1 e um furo deslizante 13 (câmara de cilindro) se comunicando com a primeira porta 12a e a segunda porta 12b.

[0046] Por exemplo, a cobertura de cabeça 14 é um membro em forma de placa feito de metal, como no caso do tubo de cilindro 12. A cobertura de cabeça 14 fecha uma extremidade do tubo de cilindro 12 (a extremidade na

direção indicada pela seta X2). A extremidade do tubo de cilindro 12 é fechada pela cobertura de cabeça 14 de maneira hermética.

[0047] Por exemplo, a cobertura de haste 16 é um membro de anel circular feito de metal, que é o mesmo que o usado para o tubo cilíndrico 12. A cobertura de haste 16 fecha a outra extremidade do tubo de cilindro 12 (a extremidade na direção indicada pela seta X1). Um membro de vedação externo 24 é fixado a uma porção circunferencial externa da cobertura de haste 16. O membro de vedação externo 24 é feito de um material elástico e fornece vedação entre a superfície circunferencial externa da cobertura de haste 16 e a superfície circunferencial interna do furo deslizante 13.

[0048] Um membro de vedação interno 26 é fixado a uma porção circunferencial interna da cobertura de haste 16. O membro de vedação interno 26 é feito de um material elástico e fornece vedação entre a superfície circunferencial interna da cobertura de haste 16 e a superfície circunferencial externa da haste de pistão 22. A cobertura de haste 16 é travada por um batente 28 fixado na porção circunferencial interna do tubo de cilindro 12 no outro lado da extremidade.

[0049] O membro de pistão 20 é acomodado no tubo de cilindro 12 (furo deslizante 13) e deslizável na direção axial. O membro de pistão 20 divide o interior do furo deslizante 13 em uma primeira câmara de pressão 13a no lado da primeira porta 12a e uma segunda câmara de pressão 13b no lado da segunda porta 12b. Na modalidade, o membro de pistão 20 é acoplado a uma extremidade proximal 22a da

haste de pistão 22.

[0050] O membro de pistão 20 é um membro anular que se projeta radialmente para fora a partir da extremidade proximal 22a da haste de pistão 22. O diâmetro externo do membro de pistão 20 é maior que o diâmetro externo da haste de pistão 22. Como mostrado nas Figuras 1 e 3, um furo de passagem 20a se estende através do centro do membro de pistão 20 na direção axial. Um sulco de fixação de vedação anular 20b e um sulco de fixação de ímã anular 20c são fornecidos na porção circunferencial externa do membro de pistão 20 em um intervalo na direção axial.

[0051] O membro de pistão 20 é feito de resina dura. Por exemplo, o membro de pistão 20 pode ser feito de resina por moldagem por injeção. O material do membro de pistão 20 não está limitado à resina. Por exemplo, o membro de pistão 20 pode ser feito de metal, como aço carbono, aço inoxidável, liga de alumínio, etc.

[0052] Como mostrado nas Figuras 1 e 2, uma vedação 30 é instalada no sulco de fixação de vedação 20b. A vedação 30 é um membro de vedação anular elástico (por exemplo, O-ring). O material da vedação 30 inclui materiais elásticos, tais como material de borracha, material de elastômero, etc. A vedação 30 contata de modo firme a superfície circunferencial interna do furo deslizante 13 e o sulco de fixação de vedação 20b sobre toda a periferia hermeticamente ou de modo estanque. A vedação 30 fornece vedação entre a superfície circunferencial externa do membro de pistão 20 e a superfície circunferencial interna do furo deslizante 13, e divide o interior do furo deslizante 13 na primeira câmara de pressão 13a e na

segunda câmara de pressão 13b em uma maneira estanque ao ar ou estanque aos líquidos.

[0053] Um ímã em forma de anel circular 38 é instalado no sulco de fixação de ímã 20c. O ímã 38 é um ímã de plástico que é elasticamente deformável. Como mostrado na Figura 3, uma fenda 38a (um corte) é formado em uma porção do ímã 38 na direção circunferencial. Na estrutura, uma vez que o ímã 38 é elasticamente deformável, o ímã 38 pode ser instalado facilmente no sulco de fixação de ímã 20c.

[0054] Sensores magnéticos (não mostrados) são fixados à superfície externa do tubo de cilindro 12 mostrado na Figura 1, nas posições correspondentes aos dois fins de curso do membro de pistão 20. Ao detectar o magnetismo produzido pelo ímã 38, a posição de operação do membro de pistão 20 é detectada.

[0055] A haste de pistão 22 é um membro colunar (cilíndrico) que se estende na direção axial do furo deslizante 13. A haste de pistão 22 passa através da cobertura de haste 16. A extremidade distal 22b da haste de pistão 22 é exposta ao exterior do furo deslizante 13. Exemplos dos materiais da haste de pistão 22 incluem metais como aço carbono, aço inoxidável, liga de alumínio e resina dura, etc.

[0056] Um amortecedor de extremidade 40 é fornecido na porção circunferencial interna do membro de pistão 20. Por exemplo, o amortecedor de extremidade 40 é feito de material elástico, como material de borracha, material de elastômero, etc. (borracha de uretano, etc.) O amortecedor de extremidade 40 absorve um impacto quando o membro de pistão 20 atinge seu fim de curso no lado da cobertura de

cabeça 14. O amortecedor de extremidade 40 é mantido entre o membro de pistão 20 e a haste de pistão 22. O amortecedor de extremidade 40 se projeta a partir de um furo passante circular 20a fornecido no centro do membro de pistão 20 em direção à cobertura de cabeça 14 (na direção indicada pela seta X2).

[0057] O amortecedor de extremidade 40 tem uma forma cilíndrica (ou uma forma de disco circular). Um flange anular 40a que se projeta radialmente para fora é fornecido em uma extremidade do amortecedor de extremidade 40 adjacente à haste de pistão 22. O amortecedor de extremidade 40 entra em contato firme com a porção circunferencial interna do membro de pistão 20 e a superfície de extremidade 22c da haste de pistão 22 para, desse modo, fornecer vedação estanque ou hermética entre o membro de pistão 20 e a haste de pistão 22.

[0058] O conjunto de pistão 17 inclui uma estrutura de acoplamento de eixo 45A que acopla a haste de pistão 22 como um membro de eixo ao membro de pistão 20 como um membro de contraparte. Como mostrado nas Figuras 1 e 3, a estrutura de acoplamento de eixo 45A inclui um membro de batente 48 fixado à haste de pistão 22 de uma maneira relativamente rotativa, uma pluralidade de (quatro, no exemplo ilustrado) sulcos de fenda 50 formados no membro de pistão 20 e um membro de parada de rotação 54 inserido nos sulcos de fenda 50.

[0059] Um sulco de fixação de batente 23 é fornecido na porção circunferencial externa da haste de pistão 22. O sulco de fixação de batente 23 se estende de forma anular na direção circunferencial. O membro de batente 48 é

instalado no sulco de fixação de batente 23. O membro de batente 48 inclui uma pluralidade de projeções de engate 49 que se projetam radialmente para fora em intervalos na direção circunferencial. As projeções de engate 49 são espaçadas uma da outra em intervalos angulares iguais.

[0060] O membro de batente 48 é constituído por uma pluralidade de (duas na Figura 3) peças de batente 48a divididas na direção circunferencial. O membro de batente 48 tem uma forma anular formada pela combinação da pluralidade de peças de batente 48a. O membro de batente 48 é inserido nos sulcos de fenda 50 para impedir o destacamento do membro de batente 48 do sulco de fixação de batente 23.

[0061] Especificamente, cada uma das peças de batente 48a inclui uma parte de base em forma de arco 48b com uma forma semicircular. A parte de base em forma de arco 48b é inserida no sulco de fixação de batente 23. Uma pluralidade de projeções de engate 49 é formada integralmente com cada parte de base em forma de arco 48b. Uma projeção de engate 49 pode ser fornecida para cada parte de base em forma de arco 48b.

[0062] As projeções de engate 49 são inclinadas a partir da direção circunferencial. Especificamente, as projeções de engate 49 são inclinadas ao longo de sulcos de engate inclinados 60 descritos mais adiante. Como mostrado na Figura 4, a projeção de engate 49 tem uma primeira superfície 49a orientada em uma direção na qual a haste de pistão 22 é inserida em relação ao membro de pistão 20, uma segunda superfície 49b orientada na direção oposta da primeira superfície 49a, e duas superfícies laterais 49c

formando ambas as superfícies de extremidade da projeção de engate 49 na direção circunferencial. A primeira superfície 49a e a segunda superfície 49b são inclinadas a partir da direção circunferencial. As duas superfícies laterais 49c estão em paralelo com o eixo geométrico do membro de batente 48.

[0063] A haste de pistão 22 e o membro de pistão 20 são acoplados juntos através do membro de batente 48, de modo a serem imóveis na direção axial. Por exemplo, o membro de batente 48 é feito de material duro, por exemplo, feito do mesmo material que o da haste de pistão 22 descrita acima.

[0064] Como mostrado na Figura 3, uma pluralidade de sulcos de fenda 50 são dispostas em intervalos iguais na circunferência de um círculo em torno do eixo geométrico do membro de pistão 20, na porção circunferencial interna do membro de pistão anular 20. A pluralidade de projeções de engate 49 são inseridas respectivamente na pluralidade de sulcos de fenda 50. Os sulcos de fenda 50 têm substancialmente a mesma forma. Cada um dos sulcos de fenda 50 inclui um sulco de entrada 56 tendo uma abertura em uma superfície de extremidade 20d do membro de pistão 20 e tendo uma profundidade na direção axial, e inclui ainda um sulco de engate inclinado 60 conectado ao sulco de entrada 56.

[0065] O sulco de entrada 56 pode receber a projeção de engate 49 do membro de batente 48. Como mostrado na Figura 4, a projeção de engate 49 do membro de batente 48 é inserida no sulco de engate inclinado 60. Assim, a projeção de engate 49 é engatada com o sulco de engate inclinado 60. O sulco de engate inclinado 60 se estende em uma direção

inclinada a partir da direção circunferencial. Dito de outra forma, o sulco de engate inclinado 60 se estende em espiral em torno do eixo do membro de pistão 20. O sulco de engate inclinado 60 inclui uma superfície de guia inclinada 60a inclinada a partir da direção circunferencial, e uma superfície inclinada 60b inclinada a partir da direção circunferencial.

[0066] A superfície de guia inclinada 60a está voltada para a primeira superfície 49a da projeção de engate 49 de uma maneira não paralela. A superfície de guia inclinada 60a é adjacente à superfície de parede interna 56a formada na posição mais profunda do sulco de entrada 56. A superfície de parede interna 56a é inclinada a partir da direção circunferencial, de modo que a superfície de parede interna 56a e a superfície de guia inclinada 60a sejam mutuamente conectadas, de modo a ficarem niveladas uma com a outra. Uma folga que fica maior na direção axial em direção ao sulco de entrada 56 é formada entre a superfície de guia inclinada 60a e a primeira superfície 49a. A superfície inclinada 60b está voltada para a segunda superfície 49b da projeção de engate 49. A superfície inclinada 60b está em paralelo com a segunda superfície 49b da projeção de engate 49.

[0067] O membro de parada de rotação 54 é inserido na pluralidade de sulcos de fenda 50, de modo a não ser rotacionável em relação ao membro de pistão 20. O membro de parada de rotação 54 impede o movimento das projeções de engate 49 em direção aos sulcos de entrada 56. Como mostrado na Figura 3, o membro de parada de rotação 54 inclui uma parte de base anular 54a formada em forma de

anel em torno da haste de pistão 22, e uma pluralidade de (quatro, na modalidade ilustrada) protusões 54b que se projetam a partir da parte de base anular 54a em direção ao membro de pistão 20 na direção axial. As protusões 54b são inseridas nos sulcos de entrada 56. A parte de base anular 54a e as protusões 54b são formadas integralmente.

[0068] Como mostrado na Figura 4, a protusão 54b enfrenta a projeção de engate 49 na direção circunferencial. Especificamente, a superfície lateral 54b1 da protusão 54b está em paralelo com o eixo geométrico do membro de parada de rotação 54 e fica de frente para a superfície lateral 49c da projeção de engate 49. A superfície lateral 54b1 da protusão 54b está em paralelo com a superfície lateral 49c da projeção de engate 49.

[0069] No estado montado do conjunto de pistão 17, o membro de batente 48 é montado no sulco de fixação de batente 23 da haste de pistão 22, e as projeções de engate 49 do membro de batente 48 são engatadas com os sulcos de engate inclinados 60 do membro de pistão 20. Assim, o membro de pistão 20 e a haste de pistão 22 estão conectados em um estado em que o movimento relativo na direção axial é impedido. Assim, a força de empuxo do membro de pistão 20 gerado sob a pressão do fluido é adequadamente transmitida para a haste de pistão 22.

[0070] No estado montado, o conjunto de pistão 17, o membro de batente 48 é engatado com os sulcos 50 do membro de pistão 20 e o membro de batente 48 é rotativo em relação à haste de pistão 22. Portanto, o membro de pistão 20 e a haste de pistão 22 são acoplados em torno do eixo do membro de pistão 20 através do membro de batente 48 de uma maneira

relativamente rotativa.

[0071] Como mostrado na Figura 1, no estado em que o membro de parada de rotação 54 está conectado ao membro de pistão 20, o membro de parada de rotação 54 se projeta a partir do membro de pistão 20 em direção à cobertura de haste 16. Por exemplo, o membro de parada de rotação 54 é feito de material elástico, como material de borracha, material de elastômero, etc. (borracha de uretano, etc.) e também serve como um amortecedor externo 55 para absorver um impacto quando o membro de pistão 20 atinge o fim de curso no lado da cobertura de haste 16.

[0072] No cilindro de pressão de fluido 10A, o amortecedor externo 55 pode ser fornecido como uma parte de componente separada do membro de batente 48. No cilindro de pressão de fluido 10A, o amortecedor de extremidade 40 pode ser dispensado.

[0073] A seguir, será descrito um exemplo de um método de montagem do conjunto de pistão 17 com a estrutura acima.

[0074] Em primeiro lugar, como mostrado na Figura 5, o amortecedor de extremidade 40 é fixado a um furo de passagem 20a do membro de pistão 20 e o membro de batente 48 (uma pluralidade de peças de batente 48a) é instalado no sulco de fixação de batente 23 da haste de pistão 22. A seguir, como mostrado na Figura 6, movendo a haste de pistão 22 em direção ao membro de pistão 20, as projeções de engate 49 do membro de batente 48 são alinhadas e inseridas nos respectivos sulcos de fenda 50 (sulcos de entrada 56) do membro de pistão 20. Por esta inserção, as projeções de engates 49 são colocadas em contato com as superfícies internas da parede 56a dos sulcos de entrada 56

na posição mais profunda (ver Figura 4).

[0075] Então, quando a haste de pistão 22 é empurrada ainda mais no membro de pistão 20 na direção axial, como mostrado na Figura 7, as projeções de engate 49 do membro de batente 48 são guiadas pelos sulcos de engate inclinados 60. Assim, o membro de batente 48 é girado em relação ao membro de pistão 20. Neste momento, as projeções de engate 49 são guiadas pelas superfícies de parede interna 56a dos sulcos de entrada 56 e pelas superfícies de guia inclinadas 60a dos sulcos de engate inclinados 60 (ver Figura 4) e se movem dentro dos sulcos de engate inclinados 60. Quando as projeções de engate 49 atingem a posição mais profunda dos sulcos de engate inclinados 60, a rotação do membro de batente 48 é interrompida.

[0076] A seguir, como mostrado na Figura 8, movendo o membro de parada de rotação 54 ao longo da haste de pistão 22 na direção axial, o membro de parada de rotação 54 é fixado aos sulcos de fenda 50 do membro de pistão 20. Especificamente, a pluralidade de protusões 54b do membro de parada de rotação 54 é inserida nos sulcos de entrada 56 da pluralidade de sulcos de fenda 50. Assim, como mostrado na Figura 4, as protusões 54b são ajustadas nos sulcos de entrada 56, respectivamente, e as protusões 54b são posicionadas adjacentes às projeções de engate 49 na direção circunferencial.

[0077] Então, como mostrado na Figura 2, a vedação 30 e o ímã 38 são fixados ao membro de pistão 20. A vedação 30 e o ímã 38 podem ser fixados ao membro de pistão 20 antes de acoplar o membro de pistão 20 e a haste de pistão 22 juntos.

[0078] Assim, o conjunto de pistão 17 no estado mostrado nas Figuras 1 e 2 é obtido.

[0079] Em seguida, operação do cilindro de pressão de fluido 10A mostrado na Figura 1 com a estrutura acima será descrita.

[0080] No cilindro de pressão de fluido 10A, pela operação de fluido de pressão (por exemplo, ar comprimido) fornecido através da primeira porta 12a ou da segunda porta 12b, o membro de pistão 20 é movido na direção axial no furo deslizante 13. Assim, a haste de pistão 22 acoplada ao membro de pistão 20 se move para frente e para trás.

[0081] Especificamente, para deslocar o membro de pistão 20 em direção à cobertura de haste 16 (mover o membro de pistão 20 para frente), a segunda porta 12b é aberta para a atmosfera, e o fluido de pressão é fornecido a partir de uma fonte de fornecimento de fluido de pressão (não mostrada) para a primeira câmara de pressão 13a através da primeira porta 12a. Assim, o membro de pistão 20 é empurrado em direção à cobertura de haste 16 pelo fluido de pressão. Como resultado, o membro de pistão 20 é deslocado em direção à cobertura de haste 16 (se move para frente) junto com a haste de pistão 22.

[0082] O amortecedor externo 55 é colocado em contato contra a superfície de extremidade da cobertura de haste 16, por meio do qual o movimento para a frente do membro de pistão 20 é interrompido. Neste caso, é possível evitar o contato direto entre o membro de pistão 20 e a cobertura de haste 16 devido ao amortecedor externo 55 feito de um material elástico. Assim, é possível prevenir ou suprimir efetivamente a geração de impacto e som de impacto que, de

outra forma, poderiam ser gerados quando o membro de pistão 20 alcança a posição para frente (o fim de curso no lado da cobertura de haste 16).

[0083] Por outro lado, para deslocar o membro de pistão 20 em direção à cobertura de cabeça 14 (movendo o membro de pistão 20 para trás), a primeira porta 12a é aberta para a atmosfera, e o fluido de pressão é fornecido a partir de uma fonte de fornecimento de fluido de pressão (não mostrado) para a segunda câmara de pressão 13b através da segunda porta 12b. Como resultado, o membro de pistão 20 é empurrado em direção à cobertura de cabeça 14 pelo fluido de pressão. Assim, o membro de pistão 20 é deslocado em direção à cobertura de cabeça 14.

[0084] Então, o amortecedor de extremidade 40 é colocado em contato contra a cobertura de cabeça 14, pelo que o movimento para trás do membro de pistão 20 é interrompido. Neste caso, pelo amortecedor de extremidade 40 feito de material elástico, o contato direto entre o membro de pistão 20 e a cobertura de cabeça 14 pode ser evitado. Assim, é possível prevenir ou suprimir efetivamente o impacto e o som do impacto que, de outra forma, seriam gerados quando o membro de pistão 20 atingir a posição retraída (o fim curso no lado da cobertura de cabeça 14).

[0085] Neste caso, a estrutura de acoplamento de eixo 45A e o aparelho de pressão de fluido (cilindro de pressão de fluido 10A) de acordo com a primeira modalidade têm os seguintes efeitos vantajosos.

[0086] Na estrutura de acoplamento de eixo 45A que possui a estrutura acima, no processo de montagem, movendo

simplesmente o membro de batente 48 preso à haste de pistão 22 em uma direção em relação ao membro de pistão 20, é possível acoplar a haste de pistão 22 como o membro de eixo ao membro de pistão 20 como membro de contraparte. Ou seja, movendo o membro de batente 48 preso à haste de pistão 22 na direção axial em relação ao membro de pistão 20, as projeções de engate 49 do membro de batente 48 são inseridas nos sulcos de entrada 56 dos sulcos de fenda 50 formados no membro de pistão 20. Empurrando as projeções de engate 49 para dentro dos sulcos de entrada 56, o membro de batente 48 é girado dentro do membro de pistão 20 sob a operação de orientação dos sulcos de engate inclinados 60. Portanto, sem o uso de quaisquer ferramentas dedicados ou instalação, é possível conectar o membro de pistão 20 e a haste de pistão 22 em conjunto de modo simples, através da rotação do membro de batente 48 em relação ao membro de pistão 20 no momento de montagem. Ou seja, a operação de montagem pode ser executada sem o uso de ferramentas. Assim, a operação de montagem pode ser simplificada adotando a estrutura de acoplamento de eixo 45A.

[0087] Um sulco de fixação de batente anular 23 é formado na porção circunferencial externa da haste de pistão 22. O membro de batente 48 compreende uma pluralidade de peças de batente 48a divididas na direção circunferencial. O membro de batente 48 é instalado no sulco de fixação de batente 23. Na estrutura, no momento da montagem, é possível fixar facilmente o membro de batente 48 à porção circunferencial externa da haste de pistão 22.

[0088] O membro de parada de rotação 54 é inserido na pluralidade de sulcos de fenda 50 de uma maneira não

rotacionável em relação ao membro de pistão 20. O membro de parada de rotação 54 impede o movimento das projeções de engate 49 em direção aos sulcos de entrada 56. Na estrutura, a haste de pistão 22 é impedida de ser destacada do membro de pistão 20 como resultado do membro de batente 48 ser girado após a operação de montagem. Portanto, é possível manter de maneira confiável um estado de acoplamento da haste de pistão 22 e do membro de pistão 20 após a montagem.

[0089] O membro de parada de rotação 54 inclui uma pluralidade de protusões 54b inseridas na pluralidade de sulcos de entrada 56. A pluralidade de protusões 54b estão voltadas para a pluralidade de projeções de engate 49 na direção circunferencial. Na estrutura, quando o membro de batente 48 é girado em relação ao membro de pistão 20, uma vez que as projeções de engate 49 são travadas de forma confiável pelas protusões 54b, é possível manter de forma confiável o estado de conexão entre a haste de pistão 22 e o membro de pistão 20 após a operação de montagem.

[0090] O membro de parada de rotação 54 inclui uma parte de base anular 54a formada em uma forma anular em torno da haste de pistão 22. A pluralidade de protusões 54b se projeta na direção axial a partir da parte de base anular 54a. Na estrutura, uma vez que o membro de parada de rotação 54 é um membro único tendo a parte de base anular 54a e a pluralidade de protusões 54b, é possível conectar o membro de parada de rotação 54 ao membro de pistão 20 facilmente por apenas uma operação de fixação.

[0091] As projeções de engate 49 são inclinadas ao longo dos sulcos de engate inclinados 60. Na estrutura, é

possível reduzir o chocalho ou a folga na direção axial, entre as projeções de engate 49 e os sulcos de engate inclinados 60.

[0092] Como mostrado na Figura 4, a projeção de engate 49 inclui uma primeira superfície 49a orientada em uma direção de inserção da haste de pistão 22 em relação ao membro de pistão 20, e uma segunda superfície 49b orientada em uma direção oposta à primeira superfície 49a. Além disso, o sulco de engate inclinado 60 inclui uma superfície de guia inclinada 60a. A superfície de guia inclinada 60a está voltada para a primeira superfície 49a. A superfície de guia inclinada 60a não está paralela à primeira superfície 49a e é inclinada a partir da direção circunferencial. Na estrutura, há uma diferença angular entre a superfície de guia inclinada 60a contra a qual a projeção de engate 49 é pressionada e a primeira superfície 49a da projeção de engate 49. Portanto, a área de contato entre a projeção de engate 49 e a superfície inclinada da guia 60a é reduzida. Como resultado, a resistência ao atrito é reduzida, e a projeção de engate 49 pode ser inserida suavemente no sulco de engate inclinado 60. Portanto, uma vez que o membro de batente 48 pode ser girado facilmente em relação ao membro de pistão 20, é possível reduzir a força para empurrar a haste de pistão 22 para dentro do membro de pistão 20, e a operação de montagem pode ser realizada mais facilmente.

[0093] A superfície inclinada 60b do sulco de engate inclinado 60 e a segunda superfície 49b da projeção de engate 49 estão paralelas uma à outra. Na estrutura, uma vez que a área de contato entre a projeção de engate 49 e o

sulco de engate inclinado 60 na superfície de contato entre a haste de pistão 22 e o membro de pistão 20 na direção de descolamento se torna maior, a resistência ao atrito na direção em que a projeção de engate 49 é destacada do sulco de engate inclinado 60 se torna mais alta. Assim, é possível suprimir adequadamente o movimento de rotação do membro de batente 48 quando a força na direção de desprendimento é aplicada.

[0094] A haste de pistão 22 e o membro de pistão 20 são acoplados juntos de uma maneira relativamente rotativa através do membro de batente 48. Na estrutura, independentemente da forma externa do membro de pistão 20, no momento da instalação de um aparelho de pressão de fluido tendo o conjunto de pistão 17 para equipamento, a haste de pistão 22 pode ser rotacionada facilmente, o que é conveniente na operação de instalação.

[0095] A presente invenção não está limitada ao membro de pistão circular descrito acima 20. A presente invenção também é aplicável a membros de pistão poligonais. Portanto, no cilindro de pressão de fluido 10A, em vez de o conjunto de pistão 17 ter o membro de pistão circular 20, pode ser adotado um conjunto de pistão com um membro de pistão poligonal.

[0096] No conjunto de pistão 17, a haste de pistão 22 com estrutura sólida é adotada. Alternativamente, uma haste de pistão com estrutura oca pode ser adotada.

[0097] No conjunto de pistão 17 acima, a haste de pistão 22 que se projeta em direção a apenas um lado do membro de pistão 20 é adotada. Alternativamente, uma haste de pistão que se projeta em direção a ambos os lados do

membro de pistão 20 pode ser adotada.

[0098] No conjunto de pistão 17, são fornecidos o amortecedor externo 55 e o amortecedor de extremidade 40. Alternativamente, como o mecanismo amortecedor, apenas o amortecedor externo 55 pode ser fornecido. O membro de parada de rotação 54 pode não servir como o amortecedor externo 55. No cilindro de pressão de fluido 10A, um mecanismo de almofada de ar para absorver o impacto na extremidade de um fim de curso e no outro fim de curso do membro de pistão 20 pode ser fornecido.

[0099] O ímã 38 pode ser omitido. Um anel de desgaste feito de um material de baixa fricção pode ser fixado à porção circunferencial externa do membro de pistão 20.

[00100] O cilindro de pressão de fluido 10A pode ser configurado como um chamado cilindro de ação única, no qual o movimento do pistão em apenas uma direção das direções axiais (movimento para frente e movimento para trás) é efetuado pela pressão do fluido, e movimento na outra direção é efetuado por uma força elástica de uma mola. Neste caso, na primeira forma incluindo uma mola, a mola é fornecida entre o membro de pistão 20 e a cobertura de haste 16, e a segunda porta 12b é aberta ao ar atmosférico. Na segunda forma incluindo uma mola, a mola é fornecida entre o membro de pistão 20 e a cobertura de cabeça 14, e a primeira porta 12a é aberta ao ar atmosférico.

[00101] O cilindro de pressão de fluido 10B mostrado nas Figuras 9 e 10 são configurados como o chamado cilindro equipado com guia. O cilindro de pressão de fluido 10B inclui um tubo de cilindro 68 (corpo) tendo um furo de deslizamento 68a e uma pluralidade de (dois, no exemplo

ilustrado) furos guia 68b, um membro de pistão 70 fornecido de forma deslizável no furo de deslizamento 68a e uma haste de pistão 72 (membro de eixo) acoplada ao membro de pistão 70 e sobressaindo a partir do tubo de cilindro 68 na direção axial. Além disso, o cilindro de pressão de fluido 10B inclui um membro de saída 74 (membro de contraparte) acoplado à haste de pistão 72 fora do tubo de cilindro 68, e uma pluralidade de (duas, no exemplo ilustrado) hastes de guia 76 inseridas de forma deslizante na pluralidade de furos guia 68b e acoplados ao membro de saída 74.

[00102] Na parte de extremidade proximal 72a da haste de pistão 72, o membro de pistão 70 e a haste de pistão 72 são acoplados juntos por crimpagem ou calafetagem. Uma cobertura de haste 69 é fornecida no furo deslizante 68a. O furo guia 68b se estende em paralelo ao furo deslizante 68a. A haste de guia 76 está em paralelo com a haste de pistão 72. A haste de guia 76 é presa ao membro de saída 74 pelos parafusos auto-roscentes 77.

[00103] O cilindro de pressão de fluido 10B tem uma estrutura de acoplamento de eixo 45B para acoplar a haste de pistão 72 como um membro de eixo ao membro de saída 74 como um membro de contraparte. Esta estrutura de acoplamento de eixo 45B tem a mesma estrutura que a estrutura de acoplamento de eixo 45A mostrada na Figura 1, etc., exceto uma porção em que a estrutura de acoplamento de eixo 45B é aplicada. Portanto, os membros constituintes da estrutura de acoplamento de eixo 45B que são idênticos aos da estrutura de acoplamento de eixo 45A são rotulados com os mesmos números de referência.

[00104] Especificamente, na estrutura de acoplamento de

eixo 45B, o membro de batente 48 é instalado em um sulco de fixação de batente anular 73 formado em uma porção circunferencial externa 72b da porção de extremidade distal da haste de pistão 72. A pluralidade de sulcos de fenda 50 é fornecida no membro de saída 74. Um recesso de acoplamento 74a é fornecido em um lado do membro de saída 74 de frente para o tubo de cilindro 68. Uma pluralidade de sulcos de fenda 50 é formada na porção circunferencial interna do recesso de acoplamento 74a. O membro de parada de rotação 54 é fixado aos sulcos de fenda 50 fornecidos no membro de saída 74.

[00105] No processo de montagem, a haste de pistão 72 e o membro de saída 74 são acoplados, por exemplo, no procedimento a seguir.

[00106] A haste de pistão 72 e o membro de pistão 70 são acoplados juntos e inseridos no furo deslizante 68a do tubo de cilindro 68 antes da haste de pistão 72 e o membro de saída 74 serem acoplados. Então, o membro de parada de rotação 54 é disposto provisoriamente na porção circunferencial externa da haste de pistão 72, e o membro de batente 48 é instalado no sulco de fixação de batente 73. Em seguida, as duas hastes de guia 76 acopladas ao membro de saída 74 são inseridas nos dois furos guia 68b, respectivamente. Então, a haste de pistão 72 à qual o membro de batente 48 está fixado é empurrada para dentro do recesso de acoplamento 74a do membro de saída 74. Como resultado, o membro de batente 48 é girado e as projeções de engate 49 são engatadas com os sulcos de engate inclinados 60. Em seguida, o membro de parada de rotação 54 é movido na direção axial e fixado aos sulcos de fenda 50.

Da maneira descrita acima, a haste de pistão 72 e o membro de saída 74 são acoplados.

[00107] Na estrutura de acoplamento de eixo 45B, é possível simplificar a operação de montagem do cilindro equipado com guia que possui a haste de pistão 72 e o membro de saída 74. Isto é, no processo de montagem, é possível acoplar o membro de saída 74 e a haste de pistão 72 em conjunto, sem o uso de quaisquer ferramentas ou equipamentos dedicados. Além disso, uma vez que a haste de pistão 72 e o membro de saída 74 podem ser acoplados juntos por deslocamento em apenas uma direção, a operação de montagem pode ser realizada em um espaço compacto.

[00108] Além disso, ao contrário do caso do acoplamento usando parafusos auto-roscentes, uma vez que o membro de saída 74 e a haste de pistão 72 são acoplados juntos em um estado em que o membro de saída 74 pode chocalhar levemente na direção radial da haste de pistão 72 (isto é, o membro de saída 74 e a haste de pistão 72 tem uma pequena folga na direção radial da haste de pistão 72) (em um estado flutuante na direção radial), a haste de pistão 72 é automaticamente centralizada em relação a uma posição central entre as duas hastes de guia 76. Portanto, não é necessário gabarito para a operação de centralização, e é alcançada uma redução na hora de trabalho para montagem. Por outro lado, no caso da estrutura em que a haste de pistão e o membro de saída são acoplados usando os parafusos auto-roscentes, uma vez que a haste de pistão precisa ser fixada na posição central entre as duas hastes de guia 76, é necessário um gabarito para a operação de centralização.

[00109] Ao contrário da estrutura na qual duas partes componentes são acopladas usando uma fenda em T, na estrutura de acoplamento de eixo 45B, é possível acoplar as duas partes de componentes (membro de saída 74 e haste de pistão 72) que são impedidas de serem deslocadas na direção lateral em relação ao eixo pela haste de guia 76, sem qualquer dificuldade.

[00110] Deve-se notar que a haste de pistão 72 e o membro de pistão 70 podem ser acoplados juntos pela estrutura de acoplamento de eixo 45A mostrada na Figura 1 etc.

[00111] A estrutura de acoplamento de eixo da presente invenção não está limitada à modalidade acima descrita. Várias modificações podem ser feitas sem se desviar do escopo da presente invenção. Por exemplo, a presente invenção é aplicável a cilindros de pressão de fluido em que o membro de pistão e o tubo de cilindro têm formas não circulares em seção transversal (forma retangular, forma oval, forma de elipse, etc.). Além disso, a presente invenção é aplicável a cilindros de pressão de fluido de tipos com múltiplas hastes (tipo de haste dupla, etc.) possuindo uma pluralidade de pistões e uma pluralidade de hastes de pistão.

[00112] Além da modalidade descrita acima, a estrutura de acoplamento de eixo da presente invenção é aplicável ao caso de acoplamento de um membro de extremidade distal fixado à extremidade distal da haste de pistão, à haste de pistão ou aplicável à parte de acoplamento de um junta flutuante.

[00113] A presente invenção não se limita ao cilindro

de pressão de fluido usado como atuador, etc. A presente invenção é aplicável ao aparelho de pressão de fluido na outra forma que possui um pistão. Exemplos do aparelho de pressão de fluido com o pistão ao qual a presente invenção é aplicável incluem um aparelho de válvula capaz de mudar um canal de fluxo movendo um obturador da válvula usando um pistão, um cilindro de medição de comprimento (cilindro de leitura de curso) capaz de medir um comprimento deslocando um pistão acoplado a uma haste de pistão que serve como eixo de entrada, uma mesa deslizante capaz de deslocar um pistão para assim deslocar uma mesa acoplada ao pistão através de uma haste de pistão, e um aparelho de mandril capaz de segurar uma peça de trabalho com uma parte de retenção que executa a ação de abertura/fechamento deslocando um pistão e convertendo o deslocamento do pistão.

[00114] A presente invenção não está limitada às modalidades descritas acima. Várias modificações podem ser realizadas sem se desviar do escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B) configurada para acoplar um membro de eixo (22, 72) a um membro de contraparte (20, 74) para ser usada em combinação com o membro de eixo (22, 72), a estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B) **caracterizada** pelo fato de que compreende:

um membro de batente (48) fixado ao membro de eixo (22, 72) de modo a ser relativamente rotativo, e tendo uma pluralidade de projeções de engate (49) projetando-se para fora a partir do membro de batente (48), as projeções de engate (49) sendo dispostas em intervalos em uma direção circunferencial; e

uma pluralidade de sulcos de fenda (50) fornecidos em uma circunferência de círculo no membro de contraparte (20, 74), a pluralidade de projeções de engate (49) sendo inseridas nos sulcos de fenda (50), respectivamente,

em que a pluralidade de sulcos de fenda (50) inclui:

uma pluralidade de sulcos de entrada (56) abertos em uma superfície de extremidade do membro de contraparte (20, 74) e tendo uma profundidade em uma direção axial; e

uma pluralidade de sulcos de engate inclinados (60) conectados à pluralidade de sulcos de entrada (56) e se estendendo em uma direção inclinada a partir da direção circunferencial, a pluralidade de sulcos de engate inclinados sendo engatada com a pluralidade de projeções de engate (49), e

em que o membro de eixo (22, 72) e o membro de contraparte (20, 74) são acoplados juntos através do membro de batente (48) de modo a serem relativamente imóveis na

direção axial.

2. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que um sulco de fixação de batente anular (23, 73) é fornecido em uma porção circunferencial externa do membro de eixo (22, 72); e

o membro de batente (48) compreende uma pluralidade de peças de batente (48a) divididas na direção circunferencial, e é instalado no sulco de fixação de batente (23, 73).

3. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que compreende ainda um membro de parada de rotação (54) inserido na pluralidade de sulcos de fenda (50), de modo a não ser rotacionável em relação ao membro de contraparte (20, 74),

em que o membro de parada de rotação (54) impede o movimento da pluralidade de projeções de engate (49) em direção aos sulcos de entrada (56).

4. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de que o membro de parada de rotação (54) inclui uma pluralidade de protusões (54b) inseridas na pluralidade de sulcos de entrada (56); e

a pluralidade de protusões (54b) voltadas para a pluralidade de projeções de engate (49) na direção circunferencial.

5. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** pelo fato de que o membro de parada de rotação (54) inclui uma parte de

base anular (54a) formada em uma forma anular em torno do membro de eixo (22, 72); e

a pluralidade de protusões (54b) se projetando na direção axial a partir da parte de base anular (54a).

6. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a pluralidade de projeções de engate (49) é inclinada ao longo da pluralidade de sulcos de engate inclinados (60).

7. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que cada uma das diversas projeções de engate (49) inclui uma primeira superfície (49a) orientada em uma direção na qual o membro de eixo (22, 72) é inserido no membro de contraparte (20, 74) e uma segunda superfície (49b) orientada em uma direção oposta à primeira superfície (49a); e

cada uma da pluralidade de sulcos de engate inclinados (60) inclui uma superfície de guia inclinada (60a) voltada para a primeira superfície (49a) de uma maneira não paralela, e inclinada a partir da direção circunferencial.

8. Estrutura de acoplamento de eixo (45A, 45B), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que cada uma da pluralidade de projeções de engate (49) inclui uma primeira superfície (49a) orientada em uma direção na qual o membro de eixo (22, 72) é inserido no membro de contraparte (20, 74) e uma segunda superfície (49b) orientada em uma direção oposta à primeira superfície (49a); e

cada uma da pluralidade de sulcos de engate inclinados

(60) inclui uma superfície inclinada (60b) voltada para a segunda superfície (49b) de uma maneira paralela, e inclinada a partir da direção circunferencial.

9. Estrutura de acoplamento de eixo (45A), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o membro de contraparte (20) é um corpo de pistão que é deslocável em uma direção axial dentro de um furo deslizante; e

o membro de eixo (22) é uma haste de pistão que se projeta na direção axial a partir do corpo de pistão.

10. Estrutura de acoplamento de eixo (45A), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada** pelo fato de que o membro de eixo (22) e o membro de contraparte (20) são acoplados juntos através do membro de batente (48), de modo a serem relativamente rotativos.

11. Estrutura de acoplamento de eixo (45B), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o membro de eixo (72) é uma haste de pistão que se projeta a partir de um corpo de um cilindro de pressão de fluido (10B) em uma direção axial;

uma haste de guia (76) é suportada de maneira deslizante pelo corpo ao longo de um eixo da haste de pistão; e

o membro de contraparte (74) é um membro de saída acoplado à haste de pistão fora do corpo, e acoplado à haste de guia (76).

12. Aparelho de pressão de fluido, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma haste de pistão;

um membro de contraparte (20, 74) acoplado à haste de

pistão;

um membro de batente (48) fixado à haste de pistão, de modo a ser relativamente rotativo, e tendo uma pluralidade de projeções de engate (49) projetando-se para fora a partir do membro de batente (48), as projeções de engate (49) sendo dispostas em intervalos em um direção circunferencial; e

uma pluralidade de sulcos de fenda (50) fornecidas em uma circunferência de círculo no membro de contraparte (20, 74), a pluralidade de projeções de engate (49) sendo inseridas nos sulcos de fenda (50), respectivamente,

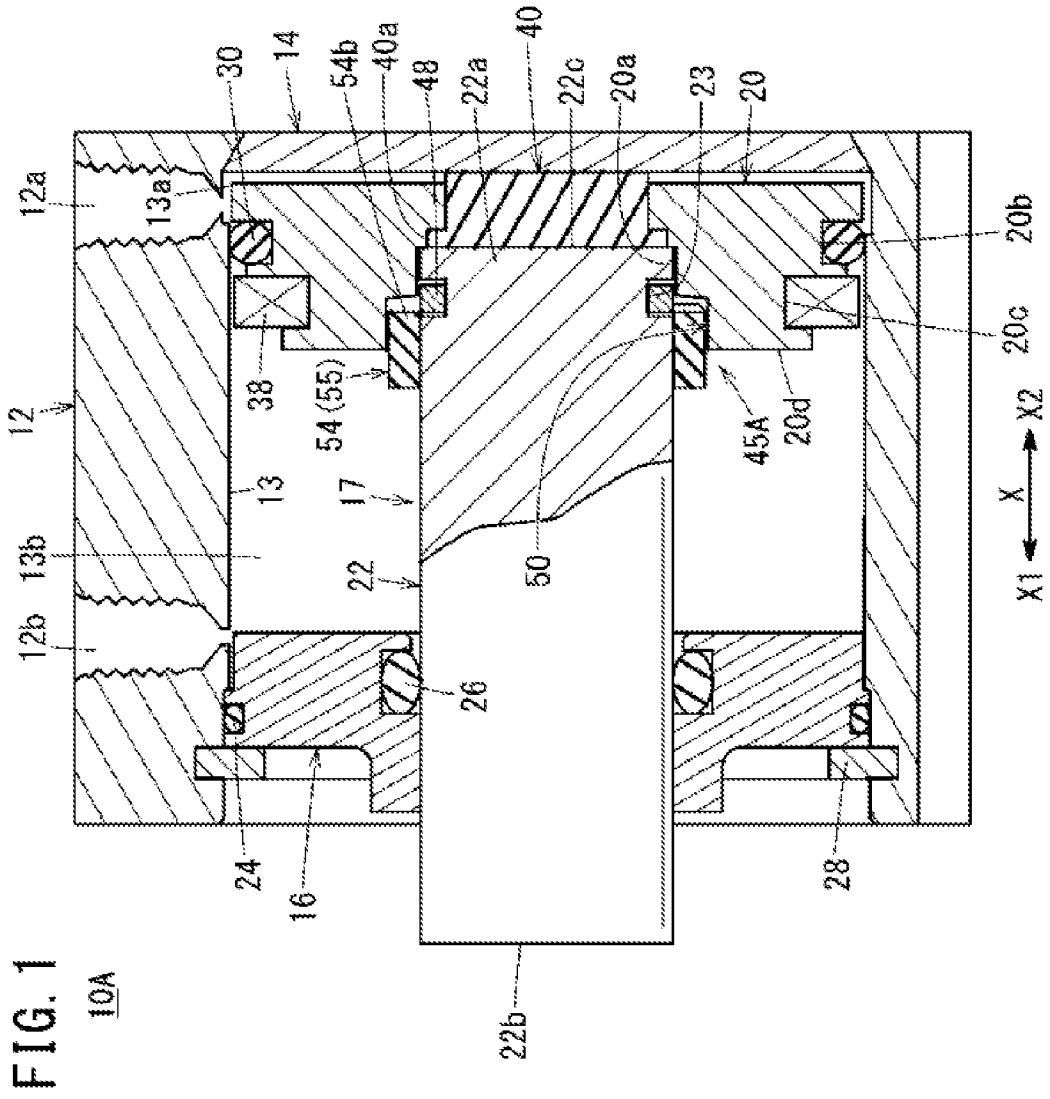
em que a pluralidade de sulcos de fenda (50) inclui:

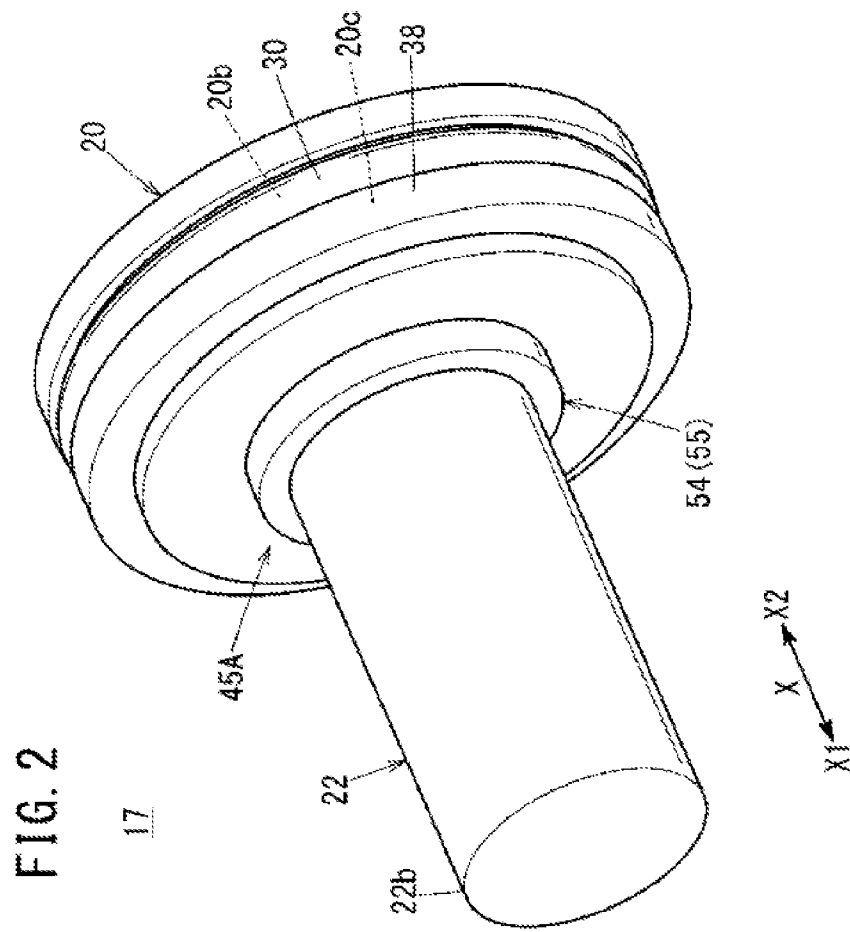
uma pluralidade de sulcos de entrada (56) abertos em uma superfície de extremidade do membro de contraparte (20, 74) e tendo uma profundidade em uma direção axial; e

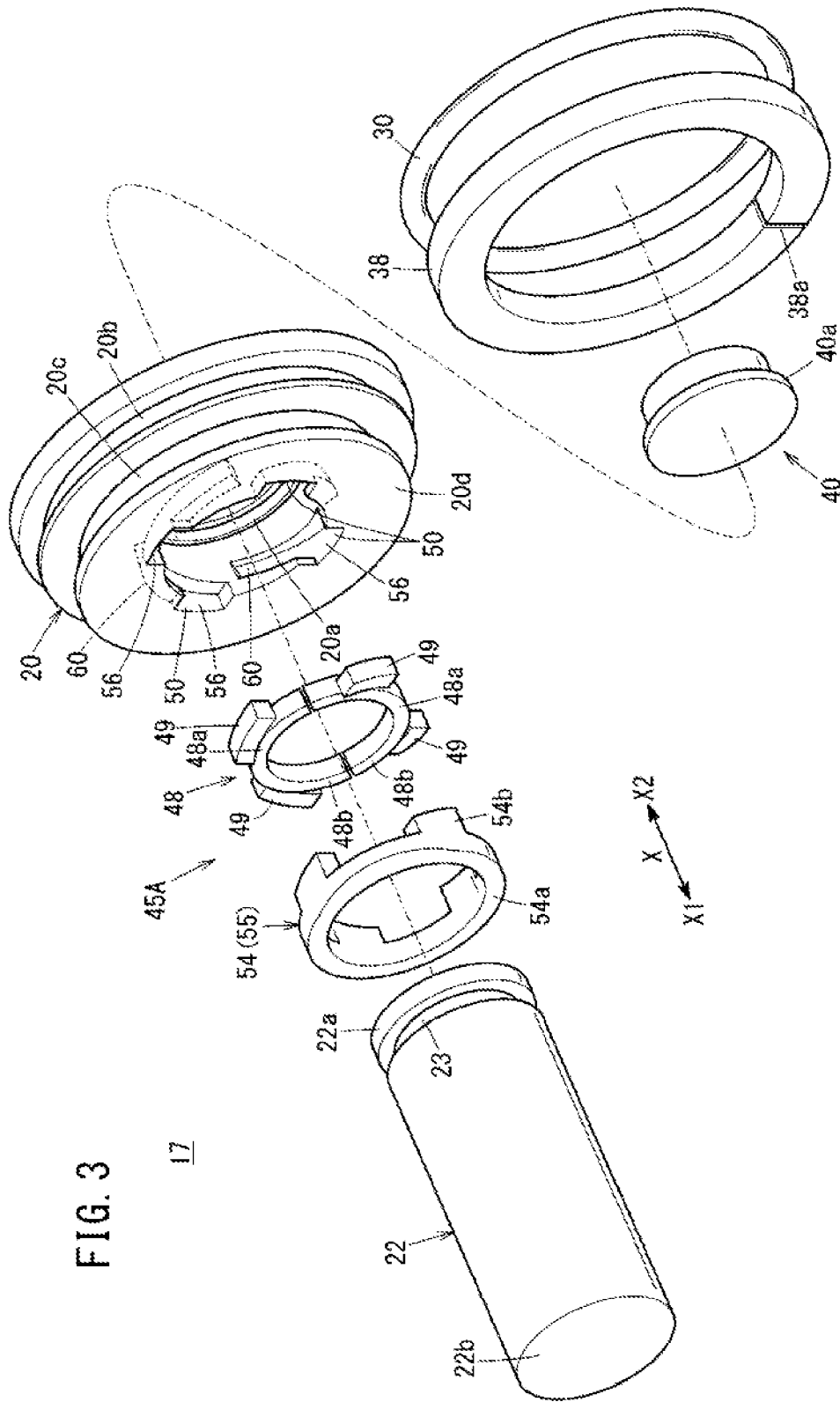
uma pluralidade de sulcos de engate inclinados (60) conectados à pluralidade de sulcos de entrada (56) e se estendendo em uma direção inclinada a partir da direção circunferencial, a pluralidade de sulcos de engate inclinados sendo engatada com a pluralidade de projeções de engate (49), e

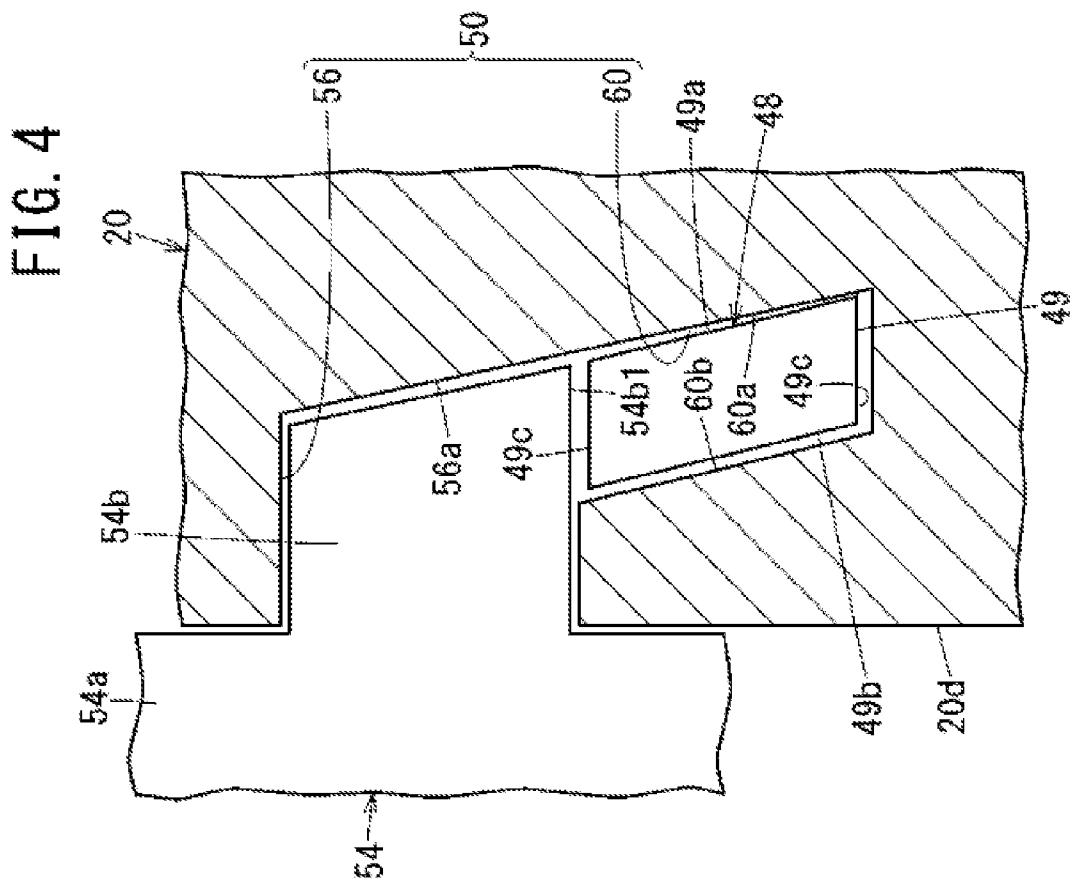
em que a haste de pistão e o membro de contraparte (20, 74) são acoplados juntos através do membro de batente (48), de modo a serem relativamente imóveis na direção axial.

13. Aparelho de pressão de fluido, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o aparelho de pressão de fluido está em uma forma de um cilindro de pressão de fluido (10A, 10B), um aparelho de válvula, um cilindro de medição de comprimento, uma mesa deslizante ou um aparelho de mandril.









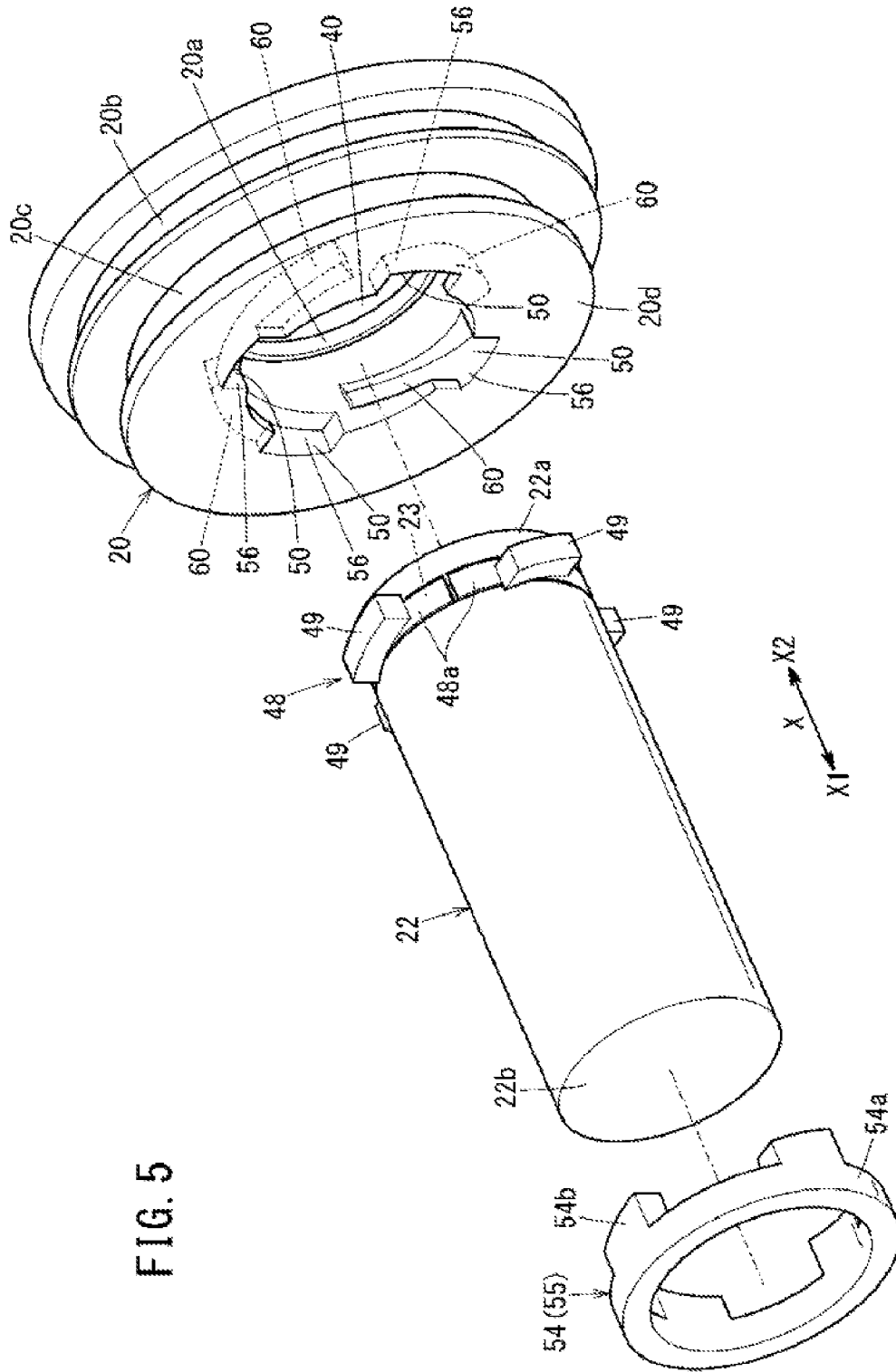
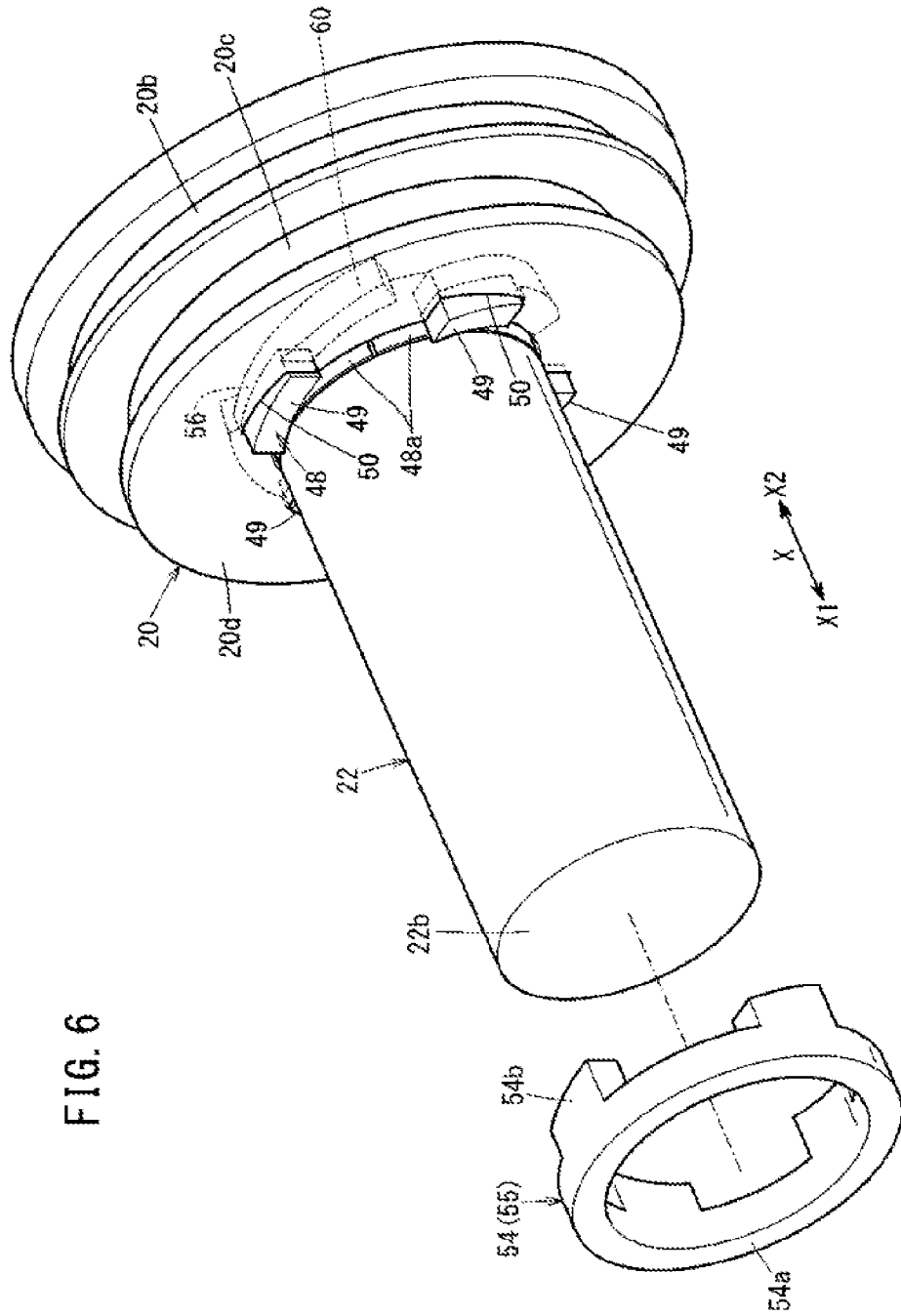


FIG. 5



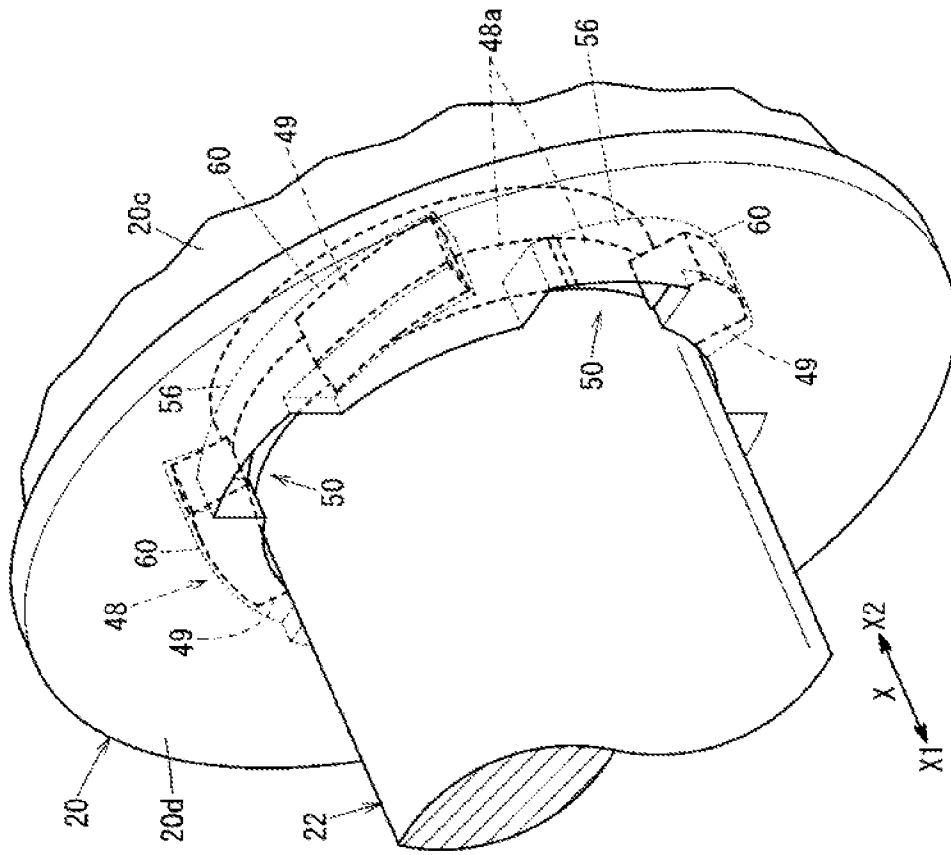


FIG. 7

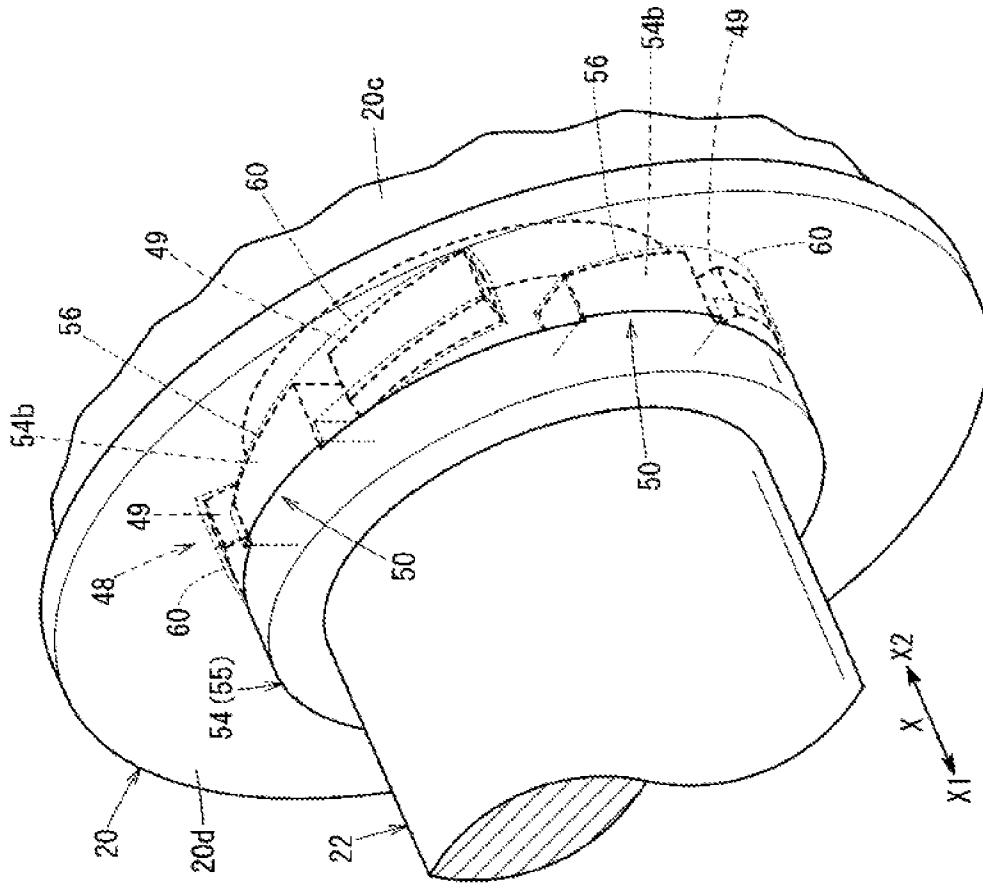
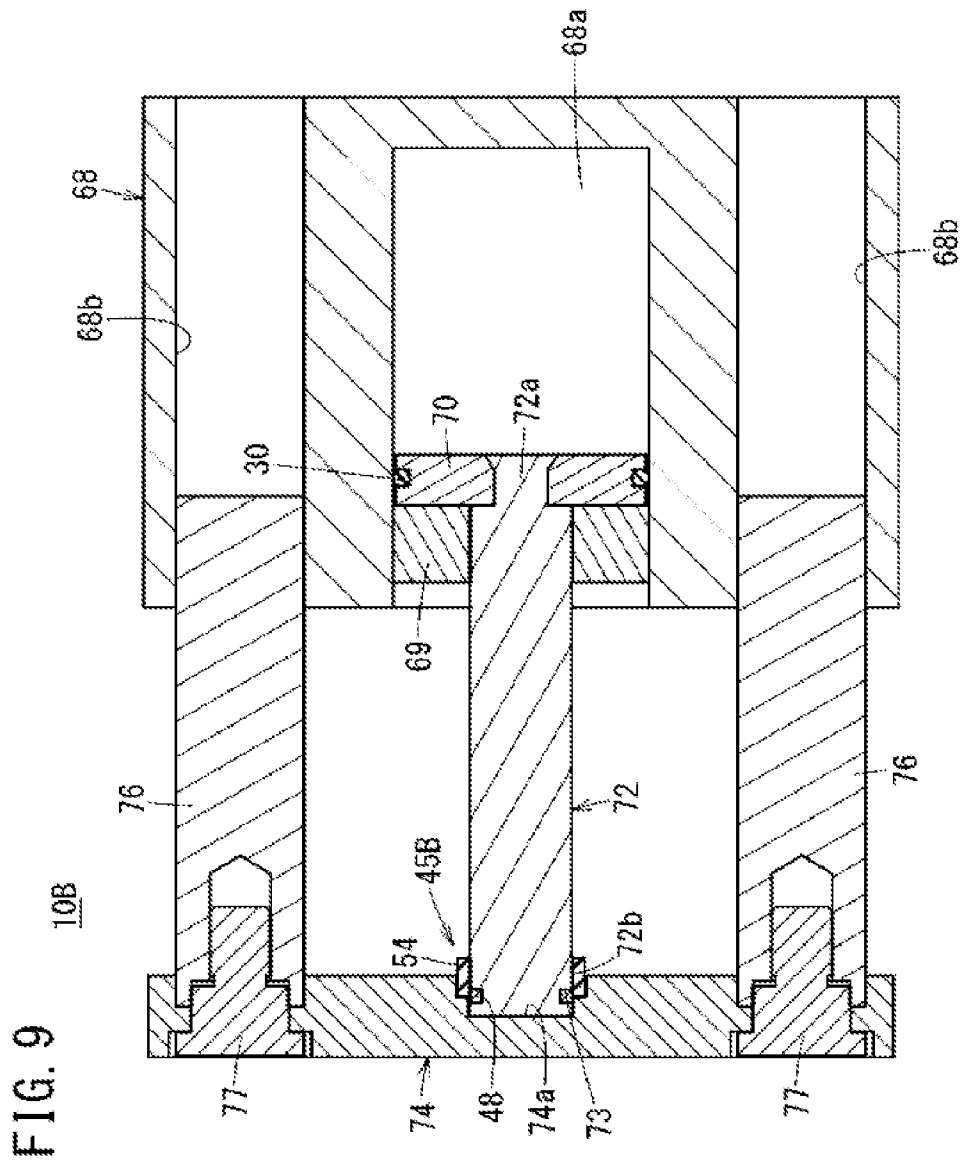


FIG. 8



RESUMO**ESTRUTURA DE ACOPLAMENTO DE EIXO E APARELHO DE PRESSÃO DE FLUIDO**

Uma estrutura de acoplamento de eixo (45A) inclui um membro de batente (48) fixado a uma haste de pistão (22) de modo a ser relativamente rotativo e ter uma pluralidade de projeções de engate (49) e uma pluralidade de sulcos de fenda (50). A pluralidade de projeções de engate (49) são inseridas nos sulcos de fenda (50), respectivamente. A pluralidade de sulcos de fenda (50) inclui uma pluralidade de sulcos de entrada (56) e uma pluralidade de sulcos de engate inclinados (60) que se estendem em uma direção inclinada a partir da direção circunferencial. A haste de pistão (22) e um membro de pistão (20) são acoplados juntos através do membro de batente (48), de modo a serem relativamente imóveis na direção axial.