



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

(11) BR 112013029775-1 B1



(22) Data do Depósito: 17/05/2012

(45) Data de Concessão: 15/06/2021

(54) Título: APARELHO DE CONTROLE DE TAXA DE FLUXO

(51) Int.Cl.: F16K 1/04; F16K 1/42.

(30) Prioridade Unionista: 20/05/2011 JP 2011-113633.

(73) Titular(es): SMC KABUSHIKI KAISHA.

(72) Inventor(es): KENJI SHISHIDO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2012063239 de 17/05/2012

(87) Publicação PCT: WO 2012/161234 de 29/11/2012

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/11/2013

(57) Resumo: APARELHO DE CONTROLE DE TAXA DE FLUXO Um aparelho de controle de taxa de fluxo (10) é equipado com um mecanismo de válvula (20), que é capaz de controlar uma taxa de fluxo de um fluido de pressão que flui a partir de uma segunda porta (16) para uma primeira porta (12). Segundas paredes de batente (110a, 110b) são formadas em uma secção de assento (100) de uma válvula de agulha (24) constituindo o mecanismo de válvula (20) e que é capaz de avançar e retrair em uma direção axial. Além disso, em um estado de válvula fechado total quando a secção de assento (100) da válvula de agulha (24) está assentada em um assento (50) de um primeiro corpo (14), as segundas paredes de batente (110a, 110b) entram em encosto e são paradas em uma direção circunferencial da válvula de agulha (24) com respeito às primeiras paredes de batente (54a, 54b) do primeiro corpo (14).

APARELHO DE CONTROLE DE TAXA DE FLUXO

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um aparelho de controle de taxa de fluxo, que é capaz de controlar a taxa de fluxo de um fluido que flui entre um par de portas, por deslocamento de uma haste tendo um membro de válvula em uma direção axial.

ARTE DE FUNDAMENTO

Até aqui, um aparelho de controle de taxa de fluxo tem sido conhecido, que está conectado por tubulação a um dispositivo de pressão de fluido, tal como um cilindro ou similar, e que é capaz de controlar o funcionamento do dispositivo de pressão de fluido através do ajuste da taxa de fluxo de um fluido, que é fornecido para e descarregado a partir do dispositivo de pressão de fluido. Um tal aparelho de controle de taxa de fluxo, por exemplo, como revelado na Patente Japonesa No. 4292233, é equipado com um corpo tendo portas nele, e uma válvula de agulha que é engatado por parafuso com respeito ao corpo. Por rotação da válvula de agulha e deslocamento da mesma na direção axial, a taxa de fluxo de um fluido que flui entre o corpo e uma agulha cônica fornecida em uma extremidade da válvula de agulha é controlada, pelo que o fluido é feito fluir a partir de uma das portas para a outra porta.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Com o aparelho de controle de taxa de fluxo acima descrito, em geral, tanto o corpo e a válvula de agulha são formados a partir de um material metálico. Com o objetivo de reduzir o peso do aparelho de controle de taxa de fluxo, tem havido uma procura para formar o corpo e a válvula de

agulha, por exemplo, a partir de um material de resina. No entanto, se o corpo e a válvula de agulha são formados a partir de um material de resina, quando a válvula de agulha é deslocada para baixo para entrar em encosto em relação a um assento de válvula do corpo para colocar a válvula de agulha no estado fechado, existe uma preocupação que o assento de válvula possa se tornar deformado (colapsado) e desgastado, como um resultado de ter sido pressionado na direção axial pela válvula de agulha. Juntamente com isto, considera-se que a durabilidade do aparelho de controle de taxa de fluxo será diminuída.

Além disso, deformação que acompanha e desgaste de atrito do corpo, na posição assentada (posição de encosto) da válvula de agulha com respeito ao assento de válvula muda, de tal modo que a quantidade de movimento na direção axial também muda de acordo com as mudanças na posição completamente fechada da válvula de agulha. Como resultado, controle da taxa de fluxo do fluido de pressão pelo aparelho de controle de taxa de fluxo não pode ser executado com alta precisão.

O documento WO 2010/109690 A1 descreve uma válvula de controle de taxa de fluxo. O primeiro e o segundo orifícios são conectados, respectivamente, a um corpo que constitui a válvula de controle de taxa de fluxo. Um mecanismo de válvula capaz de controlar a taxa de fluxo do fluido de pressão é disposto em uma porção central do corpo. O mecanismo da válvula é equipado com um suporte de válvula, e uma válvula de agulha é engatada por parafuso para avanço e retração no interior do suporte da válvula. Um anel de assento é encaixado na parte inferior do suporte da

válvula. Na extremidade inferior da válvula de agulha, um membro de controle é formado, o qual é gradualmente reduzido de diâmetro em direção à extremidade do mesmo e que é capaz de inserir em uma porção de diâmetro menor do
5 anel do assento. O membro de controle inclui uma primeira superfície de controle disposta na sua extremidade distal e uma segunda superfície de controle formada para cima da primeira superfície de controle. O deslocamento axial da válvula da agulha é induzido por rotação. Devido ao
10 engatamento por parafuso com o suporte da válvula, a válvula da agulha avança em correspondência com a rotação. Localizado para cima a partir da segunda superfície de controle, um batente é fornecido. Ao encostar a extremidade inferior do batente contra uma região limite no anel de
15 assento, deslocamento para baixo da válvula de agulha é regulado.

O documento EP 0 050 028 A1 descreve uma válvula de parada incluindo um corpo principal, que define uma passagem de fluido e uma câmara de válvula. A válvula de
20 parada inclui um eixo com uma extremidade inserida na câmara da válvula. Um assento de válvula é posicionado na passagem de fluido e confronta um corpo de válvula, o qual é acoplado rotativamente ao eixo, enquanto a rotação do corpo de válvula é impedida por um meio de prevenção de
25 rotação. O corpo da válvula é deslocado deslizante na direção axial sem rotação. O corpo da válvula possui uma extremidade inferior formada com um orifício de encaixe adaptado para permitir que um disco na extremidade inferior do eixo seja rotativamente deslizado no mesmo e impedindo
30 que o disco seja removido.

Um objetivo geral da presente invenção é fornecer um aparelho de controle de taxa de fluxo, que é capaz de controlar com grande precisão a taxa de fluxo de um fluido, e fazer o aparelho de controle de taxa de fluxo mais leve
5 em peso.

Este objetivo é resolvido através de um aparelho de controle de taxa de fluxo como definido na reivindicação 1.

A presente invenção inclui um aparelho de controle de taxa de fluxo que é capaz de controlar a taxa de fluxo de
10 um fluido que flui entre um par de portas, por deslocamento de uma haste tendo um membro de válvula nela em uma direção axial, compreendendo:

um corpo tendo as portas e um assento em que o membro de válvula é assentado, a haste sendo engatada por parafuso
15 de forma rotativa no corpo, e

um meio de batente disposto no corpo e a haste, e que regula o deslocamento rotativo da haste em um estado fechado de válvula no qual o corpo de válvula é assentado
no assento,

20 em que o corpo e a haste são ambos formados a partir de um material de resina.

De acordo com a presente invenção, a haste é disposta de forma rotativa por engate de parafuso com respeito ao corpo, pelo que a haste é rodada e deslocada em uma direção
25 axial. Em um estado fechado no qual o membro de válvula é assentado no assento do corpo, o deslocamento rotacional da haste é regulado por meio de batente, de modo que deslocamento adicional da mesma na direção axial é parado.

Por conseguinte, no estado fechado de válvula, em
30 consequência da rotação da haste sendo regulada pelo meio

de batente, uma força de impulso gerada na direção axial quando da rotação da haste não é imposta em relação ao assento, e deformação do assento quando uma força de impulso é aplicada pode ser prevenida. Devido a isso, mesmo
5 no caso em que o corpo e a haste são ambos formados a partir de um material de resina, que é menor em dureza do que um material de metal, deformação do corpo incluindo o assento do mesmo pode ser confiavelmente prevenida.

Como resultado, a taxa de fluxo de um fluido pode ser
10 controlada de forma estável e com grande precisão em todos os tempos, sem alterações prejudiciais na posição fechada de válvula da haste causada pela deformação do assento.

Além disso, uma vez que o corpo e a haste podem ser formados a partir de um material de resina, em comparação
15 com um caso de formar o corpo e a haste de um material de metal, o peso total do aparelho de controle de taxa de fluxo pode ser reduzido, ou seja, o aparelho de controle de peso de fluxo pode ser feito mais leve em peso.

Os anteriores e outros objetivos, características e
20 vantagens da presente invenção irão tornar-se mais evidentes a partir da descrição seguinte quando tomada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais uma modalidade preferida da presente invenção é mostrada a título de exemplo ilustrativo.

25 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista de seção transversal global de um aparelho de controle de taxa de fluxo de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A Figura 2 é uma vista ampliada que mostra a
30 vizinhança de um membro de controle de uma válvula de

agulha no aparelho de controle de taxa de fluxo da Figura 1;

A Figura 3 é uma vista de seção transversal tomada ao longo da linha III-III da Figura 1;

5 A Figura 4 é uma vista em perspectiva, parcialmente mostrada em seção transversal, da vizinhança de uma primeira seção tubular de um primeiro corpo ilustrado na Figura 1;

A Figura 5 é uma vista em perspectiva exterior da 10 válvula de agulha mostrada na Figura 1; e

A Figura 6 é uma vista de seção transversal tomada ao longo da linha VI-VI da Figura 1.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

Como mostrado nas Figuras 1 a 3, o aparelho de 15 controle de taxa de fluxo 10 inclui um primeiro corpo 14, tendo uma primeira porta 12 para a qual um fluido de pressão é fornecido, um segundo corpo 18 tendo uma segunda porta 16 a partir da qual o fluido de pressão é descarregado e que é anexado ao primeiro corpo 14, um 20 mecanismo de válvula 20 que controla uma condição de fluxo do fluido de pressão (por exemplo, ar comprimido) que flui a partir da primeira porta 12 para a segunda porta 16, e um cabo 22 para controlar manualmente a taxa de fluxo (quantidade de fluxo) do fluido de pressão através do 25 mecanismo de válvula 20.

A Figura 1 mostra um estado de válvula fechado em que uma passagem entre a primeira porta 12 e a segunda porta 16 está bloqueada por uma válvula de agulha (haste) 24 constituindo o mecanismo de válvula 20.

30 O primeiro corpo 14 é formado a partir de uma porção

de corpo principal 26, que é formada em uma forma tubular, por exemplo, a partir de um material de resina, e que estende ao longo de um determinado comprimento ao longo de uma direção axial (na direção das setas A e B), um
5 conector 28 conectado a um lado da porção de corpo principal 26 e tendo a primeira porta 12 definida no interior do mesmo, e um primeiro acoplamento 30 formado em um lado circunferencial exterior da porção de corpo principal 26, e o qual está acoplado ao segundo corpo 18.

10 A porção de corpo principal 26 é constituída por uma primeira seção tubular 32 formada em uma extremidade inferior da mesma, uma segunda seção tubular 34 conectada a uma parte superior da primeira seção tubular 32 e que é expandida em diâmetro em relação à primeira seção tubular
15 32, e uma terceira seção tubular 36 conectada a uma parte superior da segunda seção tubular 34 e que é expandida em diâmetro em relação à segunda seção tubular 34. Através de orifícios 38, 40, 42, que penetram através das mesmas, são formadas, respectivamente, no interior da primeira à
20 terceira secções tubulares 32, 34, 36.

A primeira à terceira secções tubulares 32, 34, 36 são formadas de tal modo que o diâmetro exterior das mesmas tornam-se maiores gradualmente a partir da primeira seção tubular 32 para a terceira seção tubular 36. Do mesmo modo,
25 a primeiro ao terceiro orifícios de passagem 38, 40, 42 são formados de tal modo que diâmetros interiores dos mesmos tornam-se maiores gradualmente correspondendo ao primeira à terceira secções tubulares 32, 34, 36, na ordem sequencial a partir do primeiro orifício de passagem (orifício) 38, o
30 segundo orifício de passagem 40, e o terceiro orifício de

passagem 42. O primeiro orifício de passagem 38 penetra ao longo da direção axial (na direção das setas A e B) em um diâmetro substancialmente constante. Uma porção de uma válvula de agulha 24 do mecanismo de válvula 20, a ser descrito mais tarde, é inserida através do primeiro orifício de passagem 38.

Uma válvula de retenção anelar 44 é montada por meio de uma ranhura anelar na superfície circunferencial exterior da primeira seção tubular 32, a válvula de retenção 44 encostando contra uma superfície de parede interior do segundo corpo 18 em que a primeira seção tubular 32 está inserida. A válvula de retenção 44 é formada, por exemplo, a partir de um material elástico tal como a borracha ou similar, e é substancialmente em forma de V em seção transversal abrindo em uma direção para baixo. Uma porção de flange 46, a qual está inclinada em uma direção para fora radial a partir da superfície circunferencial exterior da válvula de retenção 44, encosta contra o segundo corpo 18.

Além disso, uma pluralidade de aletas 48 são fornecidas na extremidade inferior da primeira seção tubular 32, que são separadas em intervalos iguais ao longo da direção circunferencial, cada uma das aletas 48 sendo formada com uma largura predeterminada em uma direção radial para dentro em relação a uma superfície circunferencial exterior da primeira seção tubular 32, e estendendo para baixo (na direção da seta A) por um comprimento predeterminado. As aletas 48, por exemplo, incluem uma função de retificação, e servem como um retificador de fluxo para retificar o fluxo de um fluido

que é fornecido para a segunda porta 16 e flui a jusante da mesma.

Um assento anelar 50, o qual é expandido em diâmetro em uma direção para fora radial em um local na fronteira com a segunda seção tubular 34, é formado em uma parte superior da primeira seção tubular 32. Como mostrado na Figura 4, o assento 50 estende perpendicularmente à direção axial da primeira seção tubular 32 e é formado com as primeiras superfícies em espiral 52a, 52b sobre a superfície superior do mesmo, que estendem em formas em espiral ao longo da direção axial (na direção das setas A e B). O assento 50 permite a válvula de agulha 24 que constitui o mecanismo da válvula 20 ser assentada nele.

As primeiras superfícies em espiral 52a, 52b têm cada uma largura predeterminada na direção diametral da primeira seção tubular 32. As primeiras superfícies em espiral 52a, 52b são inclinadas, por exemplo, em uma direção (a direção da seta A) para separar a partir da segunda seção tubular 34, ao girar no sentido anti-horário em torno do eixo da primeira seção tubular 32, e são formadas como um par simetricamente em torno do eixo.

Nas fronteiras entre uma das primeiras superfícies em espiral 52a e a outra das primeiras superfícies em espiral 52b, um par de primeiras paredes de batente (primeiras paredes) 54a, 54b são formadas, respectivamente, em uma forma vertical na direção axial (direção das setas A e B) da primeira seção tubular 32. As primeiras paredes de batente 54a, 54b são dispostas nas respectivas posições sobre uma linha reta com o eixo do primeiro corpo 14.

Dito de outra forma, uma das primeiras paredes de

batente 54a e a outra das primeiras paredes de batente 54b são dispostas em posições separadas por 180 graus uma da outra ao longo da direção circunferencial da primeira seção tubular 32.

5 Além disso, um membro de guia projetando para dentro radialmente 56 (ver Figura 2) é formado na superfície circunferencial interior do primeiro orifício de passagem 38, em uma posição no lado do segundo orifício de passagem 40 (na direção da seta B). O membro de guia 56 é formado em
10 uma forma anelar, em contacto deslizante com a superfície circunferencial exterior de uma seção de controle 58 na válvula de agulha 24. Além disso, o membro de guia 56 guia a válvula de agulha 24 ao longo da direção axial (na direção das setas A e B) quando a válvula de agulha 24 é
15 deslocada.

A segunda seção tubular 34 é formada em uma porção substancialmente central ao longo da direção axial (na direção das setas A e B) da porção de corpo principal 26, com a válvula de agulha 24 (descrita mais tarde)
20 constituindo o mecanismo de válvula 20 sendo inserida para deslocamento através do segundo orifício de passagem 40 no interior da segunda seção tubular 34. Um par de orifícios de comunicação 60 (ver Figura 1) são formados na segunda seção tubular 34 substancialmente perpendiculares ao eixo
25 da mesma, os orifícios de comunicação 60 estabelecendo comunicação entre o exterior da segunda seção tubular 34 e o segundo orifício de passagem 40.

Os orifícios de comunicação 60 abrem com formas substancialmente retangulares em seção transversal, e são
30 formados por uma linha reta em torno do eixo da segunda

seção tubular 34 perpendicularmente ao eixo. A posição dos orifícios de comunicação 60 é tal que os orifícios de comunicação 60 são formados na vizinhança da extremidade inferior do primeiro acoplamento mais tarde descrito 30.

5 O primeiro acoplamento 30 estende para baixo (na direção da seta A). A terceira seção tubular expande em diâmetro em uma direção para fora radial abaixo de uma porção central ao longo da direção axial da terceira seção tubular 36. O primeiro acoplamento 30 é conectado à parte inferior da terceira seção tubular 36, e o conector 28 é
10 unido à terceira seção tubular 36 em substancialmente a mesma altura que o local onde o primeiro acoplamento 30 é conectado à terceira seção tubular 36.

Além disso, em uma parte superior da terceira seção tubular 36, uma primeira porção de engrenagem 62 é
15 fornecida, tendo uma pluralidade de dentes formados ao longo da superfície circunferencial exterior da mesma. Os dentes, que são triangulares em seção transversal, são formados continuamente e em formas convexas / côncavas radiais na primeira porção de engrenagem 62, os dentes
20 sendo em engate engrenado com o cabo mais tarde descrito 22.

Além disso, para baixo a partir da primeira porção de engrenagem 62, uma projeção 64 é fornecida, que projeta
25 radialmente para o exterior gradualmente na direção para baixo (na direção da seta A) com respeito à superfície circunferencial exterior da terceira seção tubular 36. A projeção 64 é formada em uma forma anelar ao longo da superfície circunferencial exterior da terceira seção
30 tubular 36.

O primeiro acoplamento 30 estende um comprimento predeterminado para baixo (na direção da seta A), enquanto sendo distanciado por um intervalo predeterminado na direção para fora radial em relação à segunda e terceira 5 secções tubulares 34, 36 constituindo a porção de corpo principal 26. Adicionalmente, na vizinhança de uma extremidade inferior do primeiro acoplamento 30, um anel em forma de O 68 é instalado nele por meio de uma ranhura anelar formada na superfície circunferencial exterior, em 10 conjunto com uma ranhura de engate 70 para engate com o segundo corpo 18, a ranhura de engate 70 sendo formada ligeiramente para cima (na direção da seta B) em relação à ranhura anelar.

Por outro lado, o terceiro orifício de passagem 42 da 15 terceira seção tubular 36 abre para cima (na direção da seta B), e uma porca 72 é engatada e fixada ali adjacente a um local de fronteira com o segundo orifício de passagem 40, e juntamente com o mesmo, uma porção do cabo 22 mais tarde descrito é introduzida em uma parte superior do 20 terceiro orifício de passagem 42. Além disso, a válvula de agulha 24 do mecanismo de válvula 20 é engatada por parafuso com a porca 72.

O conector 28 estende em uma direção horizontal perpendicularmente em relação à porção de corpo principal 25 26. A primeira porta 12 abre ali em uma direção para fora a partir da porção de corpo principal 26. Mais especificamente, o conector 28 é formado para projetar um comprimento predeterminado lateralmente em relação à porção de corpo principal 26.

30 Um primeiro orifício de conexão 74, o qual é reduzido

em diâmetro a partir da primeira porta 12, é formado em um lado da porção de corpo principal 26 adjacente à primeira porta 12, e um segundo orifício de conexão 78, o qual é reduzido em diâmetro a partir do primeiro orifício de conexão 74 é formado adjacente ao primeiro orifício de conexão 74 ainda mais para o lado da porção de corpo principal 26. Além disso, o segundo orifício de conexão 78 comunica com uma passagem de comunicação 79, que é fornecida entre a face circunferencial exterior da porção de corpo principal 26 e o primeiro acoplamento 30. Um mecanismo de acoplamento 82, para o qual um tubo de fluido 80 é conectado através do qual um fluido de pressão é fornecido, é fornecido na primeira porta 12.

O mecanismo de acoplamento 82 inclui um mandril 84 que engata com o tubo de fluido 80 introduzido na primeira porta 12, uma guia 86 engatado com a superfície circunferencial interior da primeira porta 12, uma bucha de liberação 88 deslocável ao longo do guia 86, que libera um estado engatado do tubo de fluido 80 pelo mandril 84, e uma embalagem 90 para manter estanqueidade de ar, que encosta contra a primeira porta 12 e o tubo de fluido 80.

A embalagem 90, por exemplo, é formada com uma forma de T em seção transversal a partir de um material elástico tal como a borracha ou semelhante, a qual está disposta no interior da primeira porta 12 em encosto com uma localização de fronteira do mesmo com o primeiro orifício de conexão 74.

O mecanismo de válvula 20 inclui a válvula de agulha 24, a qual está inserida e deslocada na direção axial (direção das setas A e B) através do interior da porção de

corpo principal 26 que constitui o primeiro corpo 14. Como
mostrado na Figura 5, a válvula de agulha 24 é constituída
a partir de um corpo tipo eixo, o qual é formado, por
exemplo, a partir de um material de resina tendo um
5 comprimento predeterminado ao longo da direção axial (na
direção das setas A e B).

Além disso, a válvula de agulha 24 inclui uma seção de
controle (membro de válvula) 58 formada em uma extremidade
inferior da mesma e que é capaz de controlar a taxa de
10 fluxo de um fluido, uma seção de assento (membro de
válvula) 100 conectada a uma parte superior da seção de
controle 58 e que é capaz de ser assentada no assento 50 do
primeiro corpo 14, e um eixo 102 formado na parte superior
da seção de assento 100 e que estende para o lado de
15 extremidade superior da válvula de agulha 24.

A seção de controle 58 é inserida através do primeiro
orifício de passagem 38 e inclui uma ranhura de entalhe
(ranhura) 104, que é cortada com uma forma triangular em
seção transversal ao longo da direção axial. A ranhura do
20 entalhe 104 é formada de tal forma que uma profundidade da
mesma a partir da superfície circunferencial exterior da
seção de controle 58 altera ao longo da direção axial da
válvula de agulha 24. A ranhura de entalhe 104 é formada
com uma profundidade máxima em uma extremidade inferior da
25 seção de controle 58, isto é, o lado de extremidade
inferior (na direção da seta A) da válvula de agulha 24, e
a ranhura de entalhe 104 gradualmente estreita (na direção
da seta B) para o lado da seção de assento 100 (ver Figura
2). Além disso, além da profundidade da ranhura de entalhe
30 104 sendo mudada ao longo da direção axial, a forma de

seção transversal da ranhura de entalhe 104 permanece uniforme, isto é, com uma forma substancialmente triangular em seção transversal.

Dito de outra forma, a ranhura de entalhe 104 é formada de tal modo que a área de seção transversal da mesma muda ao longo da direção axial da seção de controle 58.

A seção de assento 100 é formada com uma forma circular em seção transversal, é expandida em diâmetro radialmente para fora em relação à seção de controle 58, e é inserida através do segundo orifício de passagem 40 do primeiro corpo 14. Além disso, um anel em forma de O 106 é montado por meio de uma ranhura anelar na superfície circunferencial exterior da seção de assento 100, o anel em forma de O 106 encosta contra a superfície circunferencial interior do segundo orifício de passagem 40. O anel em forma de O 106 é instalado em uma posição para cima a partir dos orifícios de comunicação 60 (na direção da seta B), quando a superfície inferior da seção de assento 100 é assentada no assento 50.

Além disso, segundas superfícies em espiral 108a, 108b, que estendem em formas em espiral ao longo da direção axial da válvula de agulha 24, são formadas na superfície inferior da seção de assento 100. As segundas superfícies em espiral 108a, 108b são formadas para confrontar o assento 50 e as primeiras superfícies em espiral 52a, 52b do primeiro corpo 14, e têm uma largura predeterminada em uma direção diametral na superfície inferior. As segundas superfícies em espiral 108a, 108b são inclinadas, por exemplo, em uma direção (a direção da seta A) para o lado

da seção de controle 58, ao girar no sentido anti-horário em torno do eixo da seção de assento 100, e são formadas como um par de forma simétrica em torno do eixo.

Nas fronteiras entre uma das segundas superfícies em espiral 108a e a outra das segundas superfícies em espiral 108b, um par de segundas paredes de batente (segundas paredes) 110a, 110b, respectivamente, são formadas de um modo vertical na direção axial (direção das setas A e B) da seção de assento 100. As segundas paredes de batente 110a, 110b são dispostas nas respectivas posições sobre uma linha reta em torno do eixo da válvula de agulha 24.

Dito de outro modo, uma das segundas paredes de batente 110a e a outra das segundas paredes de batente 110b são dispostas nas respectivas posições separadas por 180 graus uma da outra ao longo da direção circunferencial da válvula de agulha 24.

A válvula de agulha 24 é inserida através do interior do primeiro corpo 14, e quando a válvula de agulha 24 é baixada, as segundas superfícies em espiral 108a, 108b entram em encosto, respectivamente, contra as primeiras superfícies em espiral 52a, 52b, em conjunto com as primeiras paredes de batente 54a, 54b entrando em encosto contra as segundas paredes de batente 110a, 110b.

O eixo 102 é formado com um comprimento predeterminado ao longo da direção axial, e é inserido através do segundo e terceiro orifícios de passagem 40, 42. Roscas 112 são gravadas na superfície circunferencial exterior do eixo 102. As roscas 112 são engatadas por parafuso com a porca 72 disposta no interior da porção de corpo principal 26.

O cabo 22 é formado em uma forma cilíndrica de fundo

tendo uma porção de base em forma de disco 114 em uma parte superior do mesmo, uma porção de parede exterior 116 estendendo na direção para baixo a partir de uma borda exterior da porção de base 114, e uma porção de parede interior anelar 118 estendendo para baixo a partir de uma região central da porção de base 114. A porção de parede interior 118 é inserida no interior da terceira seção tubular 36 do primeiro corpo 14. Além disso, uma superfície circunferencial interior da porção de parede interior 118 tem uma seção transversal oblonga, em que o eixo 102 da válvula de agulha 24 tendo uma seção transversal oblonga é inserido. Devido a isso, por rotação do cabo 22, e consequente rotação da válvula de agulha 24 incluindo o eixo 102, a válvula de agulha 24 é avançada e retraída ao longo da direção axial (direção das setas A e B) da porção de corpo principal 26.

Além disso, o cabo 22 é instalado a partir de um lado superior da porção de corpo principal 26 que constitui o primeiro corpo 14. A porção de parede exterior 116 e a porção de parede interior 118 do cabo 22 são montadas, respectivamente, sobre um lado circunferencial exterior e um lado circunferencial interior da terceira seção tubular 36.

Além disso, uma segunda seção de engrenagem 122 é formada em uma extremidade inferior da porção de parede exterior 116, projetando em direção para dentro radial a partir da superfície circunferencial interior da porção da parede exterior 116 e tendo uma pluralidade de dentes. Os dentes plurais da segunda seção de engrenagem 122, que são triangulares em seção transversal, são formados

continuamente e em formas convexas / côncavas radiais, os dentes sendo presos em engate de engrenagem com a primeira seção de engrenagem 62 formada na parte superior do primeiro corpo 14, para regular deste modo deslocamento 5 rotacional do cabo 22. A segunda seção de engrenagem 122 está disposta de uma forma dividida em intervalos angulares substancialmente iguais entre si ao longo da direção circunferencial do cabo 22.

O segundo corpo 18 é formado em uma forma tubular, 10 tendo uma fixação 124 em uma extremidade inferior, o qual é gravado com roscas 132 na superfície circunferencial exterior do mesmo, uma seção de aperto 126, a qual é hexagonal em seção transversal, formada em uma parte superior da fixação 124, um segundo acoplamento 128 formado 15 em uma extremidade superior adjacente à seção de aperto 126 e que é conectado ao primeiro acoplamento 30 do primeiro corpo 14, e um orifício de inserção 130 que penetra através do mesmo internamente ao longo da direção axial do segundo corpo 18.

20 A fixação 124 é conectada, por exemplo, para um aparelho de pressão de fluido não ilustrado S através de roscas 132 fornecidas na superfície circunferencial exterior do mesmo. A segunda porta 16 é formada com um diâmetro substancialmente constante no interior da fixação 25 124. A segunda porta 16 é constituída como parte do orifício de inserção 130. Além disso, a primeira seção tubular 32 do primeiro corpo 14 é inserida na segunda porta 16.

Além disso, no orifício de inserção 130, a válvula de 30 retenção 44, que é instalada no primeiro corpo 14, é

expandida em diâmetro em uma direção para fora radial, entrando em encosto com a superfície circunferencial interior do orifício de inserção 130 em uma localização em uma lado superior (na direção da seta B) da segunda porta
5 16.

A seção de aperto 126 é utilizada, por exemplo, quando o aparelho de controle de taxa de fluxo 10 é conectado a um outro dispositivo de pressão de fluido através de uma ferramenta não ilustrada. Além disso, o orifício de
10 inserção 130, que é formado no interior do conector 28, comunica com a segunda porta 16 e estende para cima enquanto expandindo gradualmente para fora em diâmetro.

A superfície circunferencial interior do segundo acoplamento 128 é expandida em diâmetro maximamente em uma
15 direção para fora radial, e uma projeção 134, que projeta radialmente para dentro, é formada com uma forma anelar sobre a superfície circunferencial interior. Além disso, o diâmetro interior do segundo acoplamento 128 é configurado para ser substancialmente igual ao diâmetro exterior do
20 primeiro acoplamento 30. Além disso, quando o segundo acoplamento 128 é instalado para cobrir o lado circunferencial exterior do primeiro acoplamento 30 do primeiro corpo 14, a projeção 134 é inserida e fixada na ranhura de engate 70, e a superfície circunferencial
25 interior do segundo acoplamento 128 encosta contra a superfície circunferencial exterior do primeiro acoplamento 30.

Conseqüentemente, o primeiro corpo 14 incluindo o primeiro acoplamento 30 é conectado em relação ao segundo
30 corpo 18 incluindo o segundo acoplamento 128, e uma vez que

o deslocamento relativo entre os mesmos na direção axial é regulado, e o primeiro acoplamento 30 é encaixado em conjunto com o segundo acoplamento 128, a porção de corpo principal 26 do primeiro corpo 14 é adequadamente posicionada coaxialmente com o segundo corpo 18.

Além disso, embora deslocamento relativo do primeiro e segundo corpos conectados mutuamente 14, 18 seja regulado na direção axial (a direção das setas A e B), o primeiro e segundo corpos 14, 18 são conectados entre si enquanto permitindo rotação axial do mesmo através de engate entre a projeção 134 e a ranhura de engate 70.

O aparelho de controle de taxa de fluxo 10 de acordo com a presente invenção é construído essencialmente tal como descrito acima. Em seguida, operações e efeitos do aparelho de controle de taxa de fluxo 10 devem ser explicados. Como mostrado na Figura 1, uma condição completamente fechada, na qual a válvula de agulha 24 constituindo o mecanismo de válvula 20 é baixada sob uma ação de rotação do cabo 22, de modo que a seção de assento 100 da válvula de agulha 24 é assentada sobre o assento 50, bloqueando assim comunicação entre a primeira porta 12 e a segunda porta 16, e, adicionalmente, um estado de rotação regulado, em que o cabo 22 é movido para baixo de modo que a primeira seção de engrenagem 62 e a segunda seção de engrenagem 122 são colocadas em engate de engrenagem, deve ser descrito como condição inicial.

Na condição inicial, por exemplo, através do fornecimento de um fluido de pressão para a segunda porta 16 do segundo corpo 18 a partir de um dispositivo de fluido de pressão não representado, o fluido de pressão flui para

cima através do primeiro orifício de passagem 38 da primeira seção tubular 32. Neste caso, a válvula de retenção 44 é disposta entre o primeiro corpo 14 e o segundo corpo 18, e a porção de flange 46 do mesmo abre para baixo. Devido a isso, a pressão de fluido é impedida de fluir a jusante e passar entre o primeiro corpo 14 e o segundo corpo 18.

Então, depois de um operador não ilustrado mover o cabo 22 na direção para cima (na direção da seta B) ao longo da direção axial, liberando assim a condição em que o deslocamento rotacional da válvula de agulha 24 é regulado, o cabo 22 é girado em uma direção predeterminada (no sentido horário como visto a partir do lado do cabo 22). Como resultado, enquanto a válvula de agulha 24 é rodada em engate roscado com a porca 72, a válvula de agulha 24 é deslocada para cima (na direção da seta B) na direção axial.

Por conseguinte, ao mesmo tempo que a seção de assento 100 da válvula de agulha 24 separa gradualmente a partir do seu estado de encosto com o assento 50, a área de seção transversal da passagem 136 (ver Figura 2), que é formada entre a superfície circunferencial interior do primeiro orifício de passagem 38 e a ranhura de entalhe 104 da seção de controle 58, é gradualmente aumentada. Além disso, o fluido de pressão, que fluiu através da passagem 136 para o interior do orifício de passagem 40, flui em uma direção para fora radial através do par de orifícios de comunicação 60, e é fornecido à passagem de comunicação 79. Neste momento, a taxa de fluxo do fluido de pressão é controlada em proporção para a área de seção transversal da passagem

136 entre a superfície circunferencial interior do primeiro orifício de passagem 38 e a ranhura de entalhe 104 da válvula de agulha 24.

Finalmente, depois do fluido de pressão ter aumentado
5 ao longo da passagem de comunicação 79 e flui para o conector 28 do primeiro corpo 14, o fluido de pressão flui a uma velocidade de fluxo desejada para um outro dispositivo de pressão de fluido através do tubo de fluido 80 que é acoplado ao conector 28 por meio do mecanismo de
10 acoplamento 82. Além disso, o operador não ilustrado do movendo o cabo 22 para baixo na direção axial (direção da seta A), assim trazendo a primeira seção de engrenagem 62 e a segunda seção de engrenagem 122 para engate engrenado uma com a outra, rotação adicional do cabo 22 é regulada,
15 resultando em um estado em que o deslocamento rotacional da válvula de agulha 24 é restrito.

Mais especificamente, a quantidade de deslocamento na direção axial (direção da seta B) da válvula de agulha 24 é proporcional à taxa de fluxo do fluido de pressão, que flui
20 através dos orifícios de comunicação 60 a partir da segunda porta 16 para o lado da primeira porta 12. Dito de outro modo, a taxa de fluxo do fluido de pressão é controlada por controlar a quantidade de deslocamento da válvula de agulha 24.

25 Rodando ainda mais o cabo 22 e movendo a seção de controle 58 da válvula de agulha 24 para uma posição confrontando o assento 50, a área de seção transversal da passagem 136 é ainda alargada, em que a taxa de fluxo do fluido de pressão, que flui através da passagem 136 a
30 partir da segunda porta 16 para a primeira porta 12, pode

ser aumentada.

Além disso, após a taxa de fluxo do fluido de pressão, a qual é controlada por meio do aparelho de controle de taxa de fluxo 10, ter sido confirmada para ter chegado a
5 uma taxa de fluxo desejada por um medidor de taxa de fluxo não ilustrado, movimento rotacional do cabo 22 é regulado pelo operador baixando o cabo 22 para trazer a primeira seção de engrenagem 62 e a segunda seção de engrenagem 122 em engate engrenado uma com a outra. Mais especificamente,
10 uma condição de rotação bloqueada do cabo 22 é estabelecida.

Por outro lado, no caso em que a taxa de fluxo do fluido de pressão introduzido através do tubo de fluido 80 a partir da primeira porta 12 é reduzida, em seguida em uma
15 condição na qual o fluido de pressão está fluindo a partir da mencionada segunda porta 16 para a primeira porta 12, depois do operador não ilustrado ter agarrado o cabo 22 e movido o cabo 22 para cima novamente para liberar a condição de rotação bloqueada do mesmo, o cabo 22 é rodado
20 em um sentido oposto ao sentido acima mencionado (isto é, no sentido horário visto a partir do lado do cabo 22, ou na direção da seta C na Figura 6). Além disso, através da rotação da válvula de agulha 24 em conjunto com a rotação do cabo 22, a válvula de agulha 24 é movida para baixo (na
25 direção da seta A) ao longo da porção de corpo principal 26 do primeiro corpo 14.

Conseqüentemente, a seção de controle 58 da válvula de agulha 24 é deslocada para baixo (na direção da seta A) no primeiro orifício de passagem 38, através do que a área de
30 seção transversal da passagem 136, a qual é formada entre a

superfície circunferencial interior do primeiro orifício de
passagem 38 e a ranhura de entalhe 104, torna-se
progressivamente menor, e, por conseguinte, a taxa de fluxo
do fluido de pressão que flui a jusante através da passagem
5 136 é reduzida.

Além disso, como o cabo 22 é ainda rodado, as segundas
superfícies em espiral 108a, 108b da seção de assento 100
na válvula de agulha 24 começam a entrar em contacto com as
primeiras superfícies em espiral 52a, 52b do assento 50,
10 após o que as segundas paredes de batente 110a, 110b da
seção de assento 100 encostam respectivamente contra as
primeiras paredes de batente 54a, 54b do assento 50. Como
resultado, deslocamento rotacional da válvula de agulha 24
é regulado, e a seção de assento 100 da válvula de agulha
15 24 encosta contra o assento 50, para assim trazer uma
condição completamente fechada.

Mais especificamente, a seção de assento 100 da
válvula de agulha 24 encosta contra o assento 50, movimento
para baixo da válvula de agulha 24 (na direção da seta A) é
20 regulado, e a comunicação entre a primeira porta 12 e a
segunda porta 16 através dos orifícios de comunicação 60 é
bloqueado. Neste momento, uma força de impulso dirigida
para baixo a partir da válvula de agulha 24 não é aplicada
na direção axial (a direção da seta A), mas em vez disso,
25 uma força é aplicada na direção circunferencial pelo
encosto da primeira e segunda paredes de batente 54a, 54b,
110a, 110b.

Devido a isso, uma vez que a condição completamente
fechada do aparelho de controle de taxa de fluxo 10 é
30 provocada, mesmo no caso em que um operador roda o cabo 22

em excesso, como resultado de encosto mútuo entre as primeiras paredes de batente 54a, 54b e as segundas paredes de batente 110a, 110b, a válvula de agulha 24 não é mais pressionada para baixo (na direção da seta A) a partir do estado inicial de encosto da válvula de agulha 24 com o assento 50, e, assim, deformação do primeiro corpo 14 incluindo o assento 50 pela válvula de agulha 24 pode ser evitada com segurança.

Dito de outro modo, através da regulação de deslocamento rotacional da válvula de agulha 24, as primeiras paredes de batente 54a, 54b do primeiro corpo 14 funcionam como um meio de batente para regular ainda deslocamento para baixo da válvula de agulha 24 em uma direção axial a partir do estado completamente fechado.

As referidas primeira e segunda paredes de batente 54a, 54b, 110a, 110b não se limitam a um caso de estarem dispostas em pares respectivos, mas em vez disso, cada uma dessas paredes de batente pode ser fornecida respectivamente. Mais especificamente, as primeiras paredes de batente 54a, 54b e as segundas paredes de batente 110a, 110b podem ser fornecidas na mesma quantidade, enquanto as paredes de batente incluem a função de serem capazes de regular o movimento rotacional da válvula de agulha 24.

Na forma anterior, de acordo com a presente modalidade, o par de segundas paredes de batente 110a, 110b, que são formadas substancialmente em paralelo com a direção axial (a direção das setas A e B) da seção de assento 100, são fornecidas na seção de assento da válvula de agulha 24 que constituem o mecanismo de válvula 20, e em conjunto com o mesmo, o par de primeiras paredes de batente

54a, 54b, que são formadas substancialmente em paralelo com a direção axial do primeiro corpo 14, são fornecidas sobre o assento 50 que entra em encosto com a seção de assento 100. Devido a isso, quando a válvula de agulha 24 é baixada pela rotação da mesma para resultar em um estado totalmente fechado, as segundas paredes de batente 110a, 110b entram em encosto contra as primeiras paredes de batente 54a, 54b, pelo que deslocamento rotacional da válvula de agulha 24 é regulado, e uma condição completamente fechada é mantida, em que comunicação entre a primeira porta 12 e a segunda porta 16 está completamente bloqueada.

Mais especificamente, uma força de pressão é aplicada em uma direção circunferencial com respeito às primeiras paredes de batente 54a, 54b, sem qualquer força de impulso em uma direção axial para baixo (na direção da seta A) provocado pela rotação da válvula de agulha 24 sendo aplicada em relação à seção de assento 100.

Como um resultado, a seção de assento 100 é impedida de ser pressionada em uma direção axial (a direção da seta A) por pressão aplicada a partir da válvula de agulha, e, por conseguinte, mesmo no caso em que o primeiro corpo acima mencionado 14 e a válvula de agulha 24 são formados a partir de um material de resina, que é menor em dureza do que um material metálico, deformação (isto é, depressão ou desmoronamento) e desgaste da seção de assento 100 pode ser evitada, enquanto ao mesmo tempo, alterações na posição completamente fechada da válvula de agulha 24 devido à deformação da seção de assento 100 podem ser evitadas com segurança. Devido a isso, a taxa de fluxo do fluido de pressão pode ser controlada de maneira estável e com grande

precisão em todos os tempos, sem alterações prejudiciais na posição completamente fechada pela válvula de agulha 24.

Além disso, porque a válvula de agulha 24 e o primeiro corpo 14 são formados a partir de um material de resina, em
5 comparação com o aparelho de controle de taxa de fluxo convencional em que a válvula de agulha e o corpo são formados a partir de um material de metal, o seu peso pode ser reduzido, ou indicado de outra forma, a válvula de agulha 24 e o primeiro corpo 14 podem ser feitos mais leves
10 em peso.

Além disso, ao fornecer a ranhura de entalhe em forma triangular de seção transversal 104 na seção de controle 58 da válvula de agulha 24, a taxa de fluxo de fluido de pressão através da passagem de fluxo 136, a qual é formada
15 entre a ranhura de entalhe 104 e o primeiro corpo 14, pode ser controlada facilmente e altamente exatamente.

Ainda mais, por fornecer o membro de guia 56, que projeta em uma direção para dentro radial na superfície circunferencial interior do primeiro orifício de passagem
20 38 em contacto deslizante com a seção de controle 58 da válvula de agulha 24, a válvula de agulha 24 é guiada de forma confiável e altamente exatamente mediante deslocamento da mesma na direção axial.

O aparelho de controle de taxa de fluxo de acordo com
25 a presente invenção não é limitado à modalidade acima descrita. Deve ser entendido que várias estruturas adicionais ou alteradas podem ser adotadas nele sem nos afastarmos do escopo da invenção conforme definido nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de controle de taxa de fluxo, que é capaz de controlar a taxa de fluxo de um fluido que flui entre um par de portas (12, 16), por deslocamento de uma haste (24) tendo um membro de válvula (100) nela em uma direção axial, compreendendo:

um corpo (18) tendo as portas (12, 16) e um assento (50) sobre o qual o membro de válvula (100) é assentado, a haste (24) sendo engatada por parafuso rotativamente no corpo (18); e

um meio de batente disposto no corpo (18) e a haste (24), e que regula o deslocamento rotacional da haste (24) em um estado de válvula fechado em que o membro de válvula (100) é assentado no assento (50),

caracterizado pelo fato de que

o corpo (18) e a haste (24) são ambos formados a partir de um material de resina, e

que o meio de batente compreende uma primeira parede (54a, 54b) formada substancialmente paralela a um eixo do corpo (18), e uma segunda parede (110a, 110b) disposta na haste (24) e formada substancialmente paralela com um eixo da haste (24), em que deslocamento rotacional da haste (24) é regulado por encosto da primeira parede (54a, 54b) contra a segunda parede (110a, 110b).

2. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um par de primeiras paredes (54a, 54b) é formado substancialmente paralelo com um eixo do corpo (18), e um par de segundas paredes (110a, 110b) é disposto na haste (24) e formadas substancialmente paralelas ao eixo da haste

(24).

3. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o meio de batente compreende superfícies espirais (52a, 52b, 5 108a, 108b), que são adjacentes respectivamente às primeiras paredes (54a, 54b) e as segundas paredes (110a, 110b), e que são formadas em formas espirais circunferencialmente levando em uma direção para longe a partir das primeiras paredes (54a, 54b), as superfícies em 10 espiral (52a, 52b, 108a, 108b) sendo gradualmente inclinadas na direção de rotação da haste (24) que está sendo trazida para o estado de válvula fechado.

4. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o 15 membro de válvula (100) inclui uma ranhura (104) a área de seção transversal de que altera na direção axial, formando assim uma passagem entre uma superfície de parede interior do corpo (18) e a ranhura (104).

5. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo 20 com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a área de seção transversal da ranhura (104) se torna maior de acordo com o movimento da haste (24) em uma direção de abertura de válvula.

6. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo 25 com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a ranhura (104) é triangularmente formada em seção transversal.

7. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo 30 com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o corpo (18) compreende um membro de guia (56) fornecido em

um orifício através do qual a haste (24) é inserida, e que deslocavelmente suporta a haste (24) para deslocamento na direção axial.

8. Aparelho de controle de taxa de fluxo, de acordo
5 com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as segundas paredes (110a, 110b) são formadas como um par, uma das segundas paredes (110a) e outra das segundas paredes (110b) sendo dispostas em posições separadas por 180 graus na direção circunferencial da haste (24).

FIG. 1

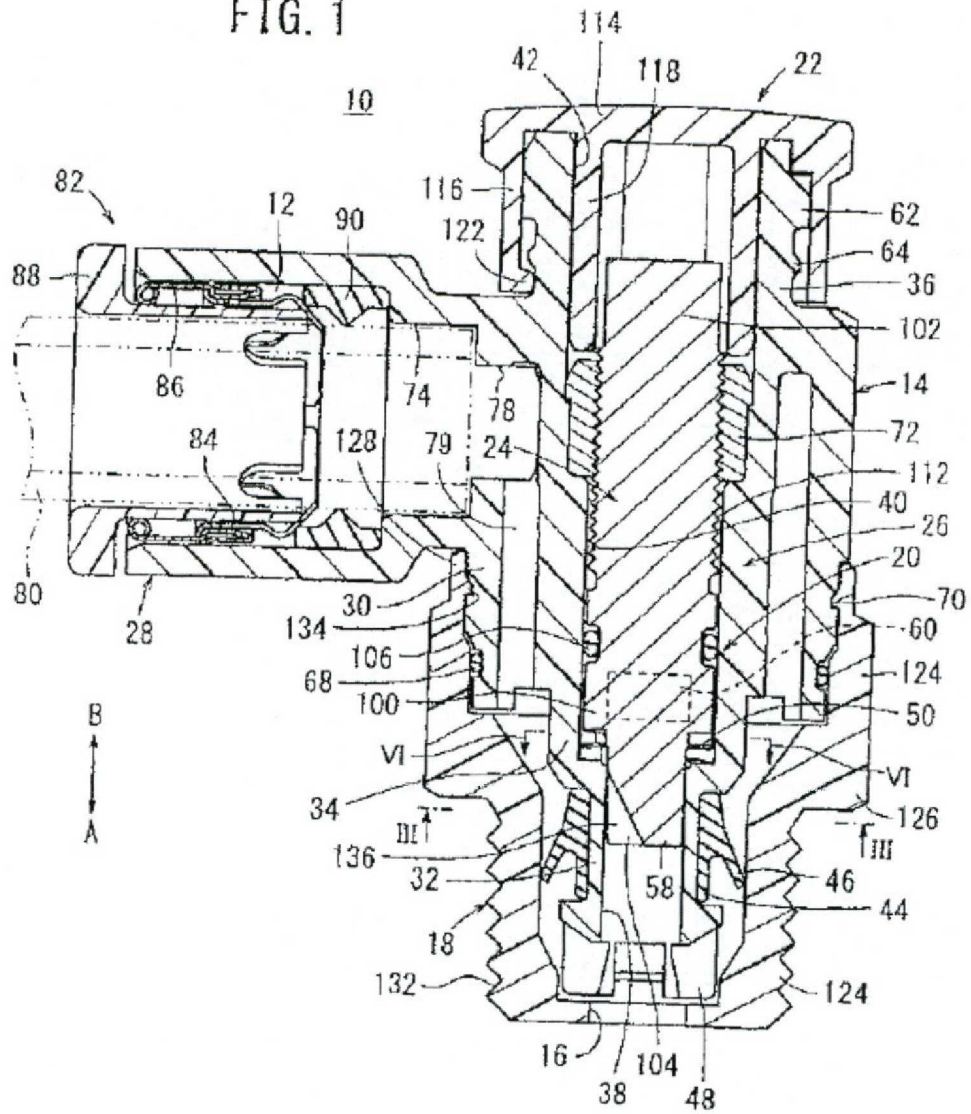


FIG. 2

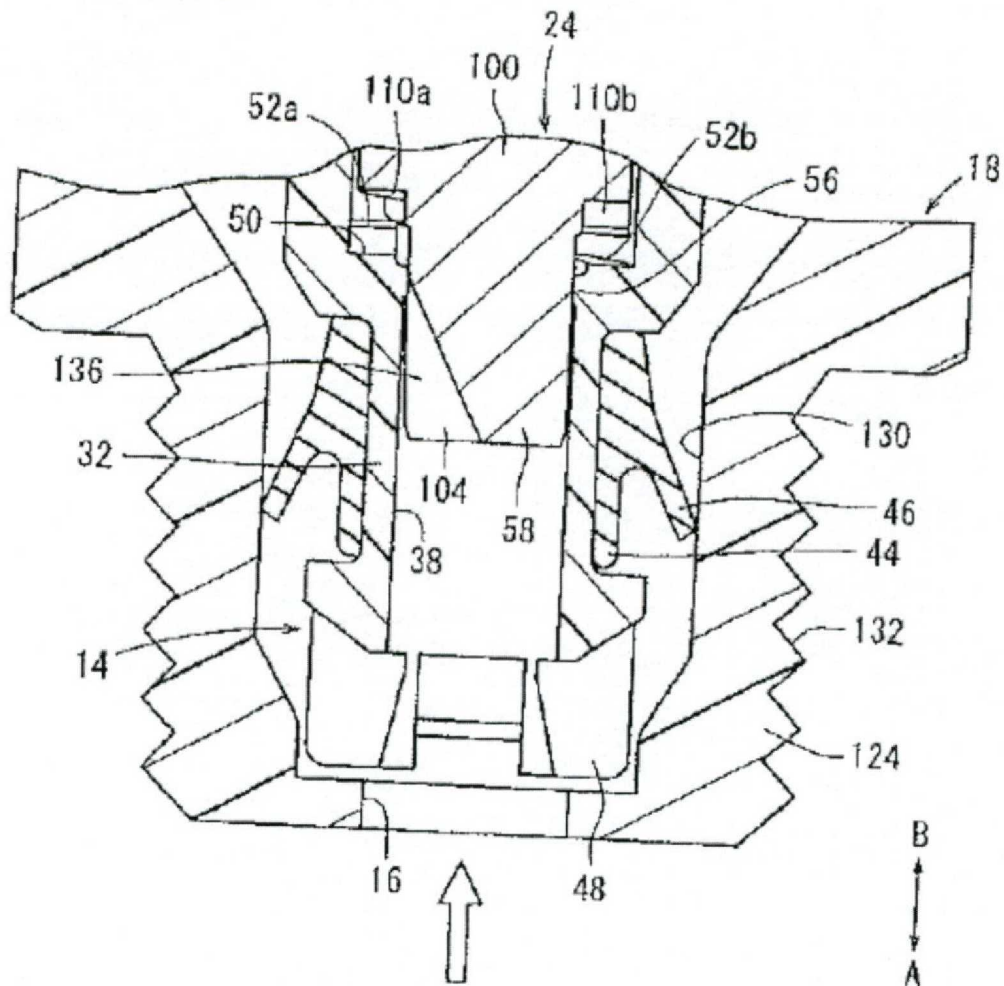


FIG. 3

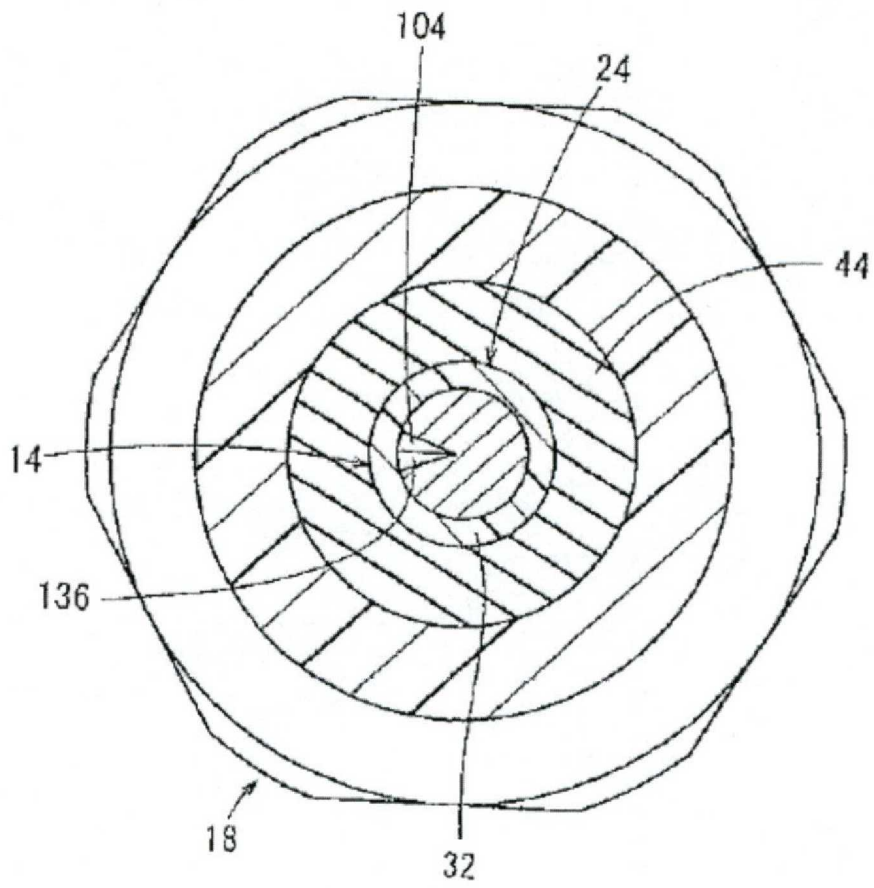


FIG. 4

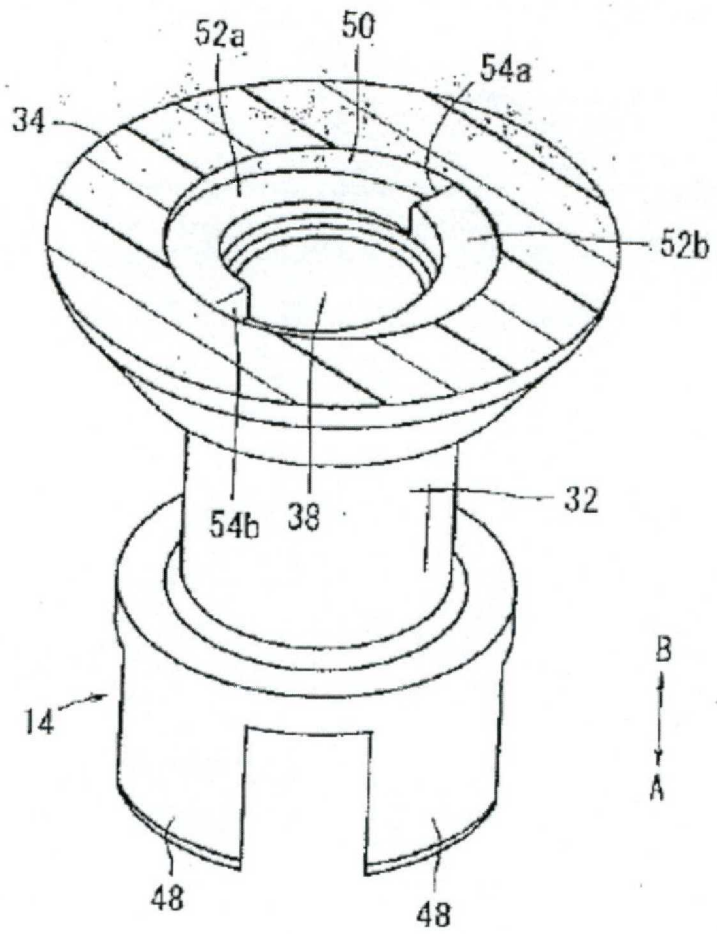


FIG. 5

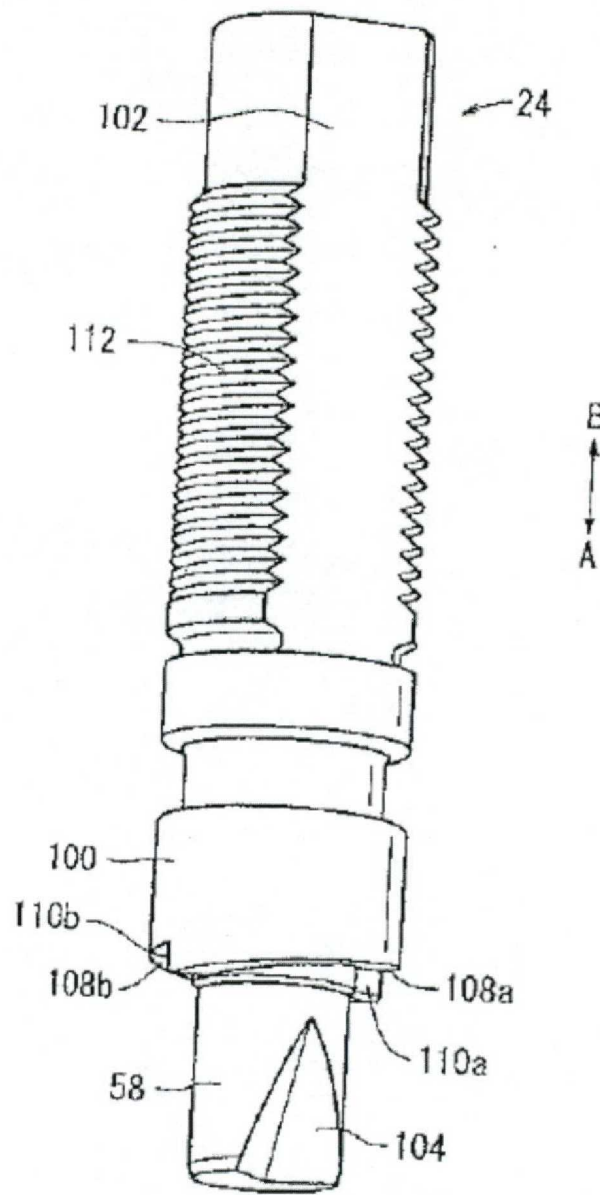


FIG. 6

