



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

(21) **PI 0608832-5 A2**

(22) Data de Depósito: 27/01/2006
(43) Data da Publicação: 31/07/2012
(RPI 2169)



(51) *Int.Cl.:*
F16K 3/24

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE CONTROLE DE FLUXO DE FLUIDO

(30) **Prioridade Unionista:** 17/03/2005 US 11/082265

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

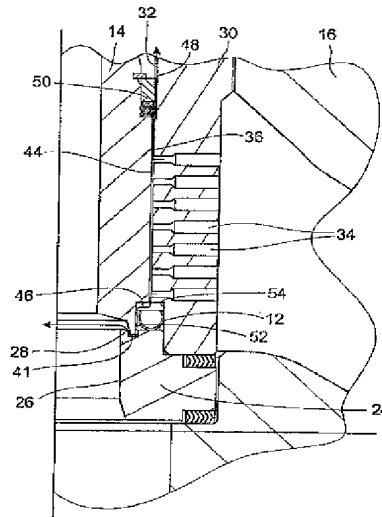
(72) **Inventor(es):** David J. Westwater, Raymond W. Micheel

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006003201 de 27/01/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2006/101594de 28/09/2006

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE CONTROLE DE FLUXO DE FLUIDO. Um dispositivo de controle de fluxo de fluido inclui um corpo (16) definindo uma entrada (18), uma saída (20) e um trajeto de fluxo de fluido (22) estendendo-se da entrada para a saída. Um anel de sede de válvula (24) é acoplado ao corpo e define um orifício através do qual o trajeto de fluxo de fluido passa. Uma gaiola (30) é também acoplada ao corpo e define um furo interno, em que a gaiola inclui pelo menos uma passagem, através da qual o trajeto de fluxo de fluido passa. Um elemento estrangulador (14) é dimensionado para inserção dentro do furo interno da gaiola e móvel ao longo de um eixo geométrico entre as posições aberta e fechada. O elemento estrangulador define uma superfície de vedação (52) orientada substancialmente paralela ao eixo geométrico. Uma vedação (12) é posicionada para encaixar na superfície de vedação, quando o elemento estrangulador está substancialmente na posição fechada, desse modo restringindo o fluxo de fluido através do orifício do anel de sede de válvula.



“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE FLUXO DE FLUIDO”

Campo Da Invenção

A presente descrição refere-se genericamente a dispositivos de controle de fluxo de fluido e, mais particularmente, a uma vedação para encaixar em um elemento estrangulador usado em tais dispositivos de controle de fluxo de fluido.

Fundamentos Da Invenção

Os dispositivos de controle de fluxo de fluido, tais como válvulas de controle e reguladores, são comumente usados para controlar as características de um fluido escoando através de um tubo. Um dispositivo típico inclui um corpo de válvula definindo uma entrada, uma saída e um trajeto de fluxo de fluido estendendo-se entre a entrada e a saída. Um anel de sede de válvula é acoplado ao corpo de válvula e define um orifício, através do qual o trajeto de fluxo se desloca. Um elemento estrangulador, tal como um tampão, é móvel em relação ao anel de sede de válvula, para controlar, desse modo, o fluxo de fluido através do orifício.

Certos dispositivos de controle de fluxo de fluido empregam uma compensação estilo gaiola, em que uma gaiola é posicionada para orientar o movimento do elemento estrangulador. A gaiola define um furo interno dimensionado para receber o elemento estrangulador e inclui pelo menos uma passagem, através da qual o trajeto de fluxo de fluido passa. O elemento estrangulador é móvel para uma posição fechada, em o elemento estrangulador fecha pelo menos uma passagem através da gaiola. Em razão de tolerâncias de usinagem, entretanto, um vão anular estreito está presente entre uma superfície externa do elemento estrangulador e a superfície de furo interno da gaiola. Este vão pode permitir que fluido escoe através dele, desse modo criando uma fonte de vazamento potencial, quando o dispositivo é destinado a ficar na posição fechada. Para totalmente fechar o dispositivo, uma borda de base do elemento estrangulador é tipicamente acionada por uma

força de fechamento suprida por um atuador para dentro do anel de sede de válvula, desse modo fornecendo uma vedação primária no dispositivo de controle de fluxo de fluido.

5 As vedações primárias convencionais, formadas por elementos estranguladores, comprimidas contra os anéis de sede de válvula, têm a tendência de vazar. Um trajeto de vazamento primário é formado na folga entre o elemento estrangulador e a gaiola, que se estende da passagem de gaiola até o orifício do anel de sede de válvula. A pressão de fluido, a montante da vedação primária, cria um diferencial de pressão através da
10 vedação. Como resultado, quaisquer imperfeições nas superfícies de união ou outros rompimentos da vedação permitirão que fluido vaze quando o elemento estrangulador estiver na posição fechada. Tais vazamentos podem erodir a sede de válvula, desse modo acelerando a taxa de vazamento que, por sua vez, exacerba a erosão da sede.

15 Os problemas de erosão e vazamento são mesmo mais pronunciados quando o dispositivos de controle de fluxo de fluido é usado em um ambiente erosivo. Em certas aplicações, tais como válvulas usadas para controlar o fluxo de água para dentro de uma caldeira de uma usina de força, tende a erodir a vedação primária mais rapidamente. As aplicações de usina
20 de força têm historicamente sido razoavelmente não-erosivas quando foi dada partida na usina somente algumas vezes cada ano e, tipicamente, operada 24 horas por dia. Mais recentemente, é dada partida nas usinas de força em uma base diária e operam somente durante horas diurnas de carga máxima. Como resultado, a crosta que se acumulou no lado interno dos tubos de água tende a
25 soltar-se e romper-se quando os tubos expandem-se e contraem-se durante os períodos de aquecimento e esfriamento cada dia. Estas partículas de crosta soltadas têm uma alta dureza e podem ser arrastadas no fluxo de fluido, quando ele passa através do tubo e quaisquer dispositivos de controle de fluxo de fluido dispostos dentro dele. A velocidade da água passando através dos

tubos usados para suprir as caldeiras é relativamente elevada e, portanto, as partículas de crosta arrastadas na água colidem nas superfícies de vedação primárias e rapidamente erodem a sede de válvula. A erosão da sede de válvula evita que a válvula feche o fluxo de água, reduz a eficiência da usina de energia e provoca mais avaria ao dispositivo de controle de fluxo de fluido.

Um trajeto tradicional para resolver o problema de erosão tem sido utilizar materiais mais duros para tanto a sede como o elemento estrangulador. Embora este trajeto funcione para certas aplicações, muitas usinas de energia têm recentemente partido empregando-se produtos químicos tendo propriedades corrosivas, para tratar a água de alimentação da caldeira. Operação de ciclagem freqüente também torna mais difícil controlar a química da água. Em geral, materiais mais duros tendem a ser mais susceptíveis à corrosão e, portanto, este trajeto pode ser usado somente em aplicações limitadas.

Outro trajeto conhecido tem sido utilizar uma sede de metal doce no anel de sede, com uma sede de metal duro no elemento estrangulador. O elemento estrangulador é então comprimido contra o anel de sede macia com suficiente força para produzir uma nova sede cada vez que o elemento estrangulador fecha. Repetindo, este trajeto funciona para aplicações limitadas e resente-se de diversas desvantagens. Primeira, qualquer coisa aprisionada entre as superfícies de sede, quando o elemento estrangulador fecha, evitará completo desligamento, resultando em fluxo de fluido de alta velocidade através da sede, o que rapidamente erode o material de sede macio. Se o elemento estrangulador for um tanto capaz de fechar completamente, os detritos criarão uma endentação no material de sede macio. Quando a válvula for subsequente aberta e o detrito for carregado para longe, a endentação criará um trajeto de vazamento na sede, que novamente resulta em fluxo de fluido de alta velocidade e erosão do material de sede, quando o elemento estrangulador for seqüencialmente fechado.

Breve Descrição Dos Desenhos

A Fig. 1 é uma vista em elevação lateral, em seção transversal, de um dispositivo de controle de fluxo de fluido tendo uma vedação para evitar fluxo de fluido através de um trajeto de vazamento primário;

5 A Fig. 2 é uma vista ampliada de um detalhe da Fig. 1 em seção transversal;

A Fig. 3 é uma vista em elevação lateral, em seção transversal, de outra forma de realização de um dispositivo de controle de fluxo de fluido tendo uma vedação para restringir o fluxo de fluido através de um trajeto de vazamento primário; e

10

A Fig. 4 é uma vista ampliada de um detalhe da Fig. 3.

Descrição Detalhada

É descrito uma vedação para restringir o fluxo de fluido através de um trajeto de vazamento primário. A vedação é disposta no trajeto de vazamento primário e encaixa no elemento estrangulador na posição fechada, para reduzir ou evitar fluxo de fluido através do trajeto de vazamento. A vedação pode substituir ou ser provido além das vedações convencionais formados pelo encaixe do elemento estrangulador com o anel de sede de válvula, que são dependentes da força atuadora aplicada ao elemento estrangulador. Em uma forma de realização, a vedação encaixa em um perímetro interno do elemento estrangulador, desse modo localizando a vedação longe do trajeto de fluxo de fluido normal, quando o elemento estrangulador está na posição aberta.

15

20

As Figs. 1 e 2 ilustram uma primeira forma de realização de um dispositivo de controle de fluxo de fluido na forma de uma válvula de controle 10, com uma vedação 12 encaixando em um perímetro externo de um elemento estrangulador 14. A válvula de controle 10 inclui um corpo de válvula 16, definindo uma entrada 18, uma saída 20 e trajeto de fluxo de fluido 22 estendendo-se da entrada à saída. Um anel de sede de válvula 24 é

25

acoplado ao corpo de válvula 16 e define um orifício 26, através do qual o trajeto de fluxo de fluido passa. Uma parte superior do anel de sede de válvula 24 é formada com uma superfície de contato 28.

5 Uma gaiola 30 é acoplada com o corpo de válvula 16 e encaixa no anel de sede de válvula 24. A gaiola 30 define um furo interno 32 e pelo menos uma passagem 34, estendendo-se através da gaiola 30 e através da qual o trajeto de fluxo de fluido 22 passa.

O elemento estrangulador 14 tem uma superfície externa 36, dimensionada para inserção deslizável dentro do furo interno de gaiola 32. 10 Uma haste 38 é acoplada ao elemento estrangulador 14 e é ainda acoplada a um atuador (não mostrado). O atuador alterna a haste 38 e elemento estrangulador fixado 14 ao longo do eixo geométrico 40. O elemento estrangulador 14 é mostrado tendo uma superfície de sede 41, orientada para encaixar com a superfície de contato do anel de sede de válvula 28, quando o 15 elemento estrangulador 14 está em uma posição fechada. O elemento estrangulador ilustrado 14 inclui ainda um orifício de equilíbrio 42, para equalizar as pressões de fluido atuando em lados opostos do elemento estrangulador 14, como é genericamente mostrado na técnica.

Para permitir que o elemento estrangulador 14 mova-se 20 livremente ao longo do eixo geométrico 40, um vão de folga 44 é provido entre a superfície externa de elemento estrangulador 36 e o furo interno de gaiola 32. O vão 44, que é exagerado na Fig. 2 para clareza, estende-se em torno do elemento estrangulador 14 e, portanto, é anular na forma de realização exemplificativa. Em uma aplicação de fluxo descendente, onde o 25 fluido flui para baixo ao longo do trajeto de fluxo de fluido 22, quando ele passa através do orifício de anel de sede de válvula 26, como ilustrado nas Figs. 1 e 2, o vão 44 cria dois trajetos de vazamento potenciais. Um primeiro ou trajeto de vazamento ou primário 46 estende-se das passagens de gaiola 34 e entre a superfície de contato de anel de sede de válvula 28 e superfície de

sede de gaiola 41 para o orifício de anel de sede de válvula 26. Um segundo trajeto de vazamento ou secundário 48 estende-se das passagens de gaiola 34 e entre a gaiola 30 e o elemento estrangulador 14, em direção a uma parte superior do elemento estrangulador. O elemento estrangulador 14 é mostrado tendo uma unidade de vedação de trajeto de vazamento secundário 50, que deslizavelmente encaixa com o furo interno de gaiola 32, para evitar fluxo de fluido através do trajeto de vazamento secundário 48.

A vedação 12 é provida para reduzir ou evitar fluxo de fluido através do trajeto de vazamento primário 46. A vedação 12 é disposta no trajeto de vazamento primário 46 e encaixa com uma superfície de sede 52, separa-se da superfície de sede 41, formada em um perímetro externo do elemento estrangulador 14. Na forma de realização ilustrada, a gaiola 30 e o anel de sede de válvula 24 definem um rebaixo 54, dimensionado para receber a vedação, desse modo prendendo a vedação 12 em posição. A superfície de sede do elemento estrangulador 52 é separada da superfície de sede 41 e estende-se substancialmente paralela ao eixo geométrico 40. A superfície de sede 52 pode ter uma largura axial, que permite encaixe da vedação 12 através de uma faixa de posições de elemento estrangulador, à medida que ele se aproxima da posição totalmente fechada. Embora a vedação 12 seja ilustrado tendo uma seção transversal conformada-c, deve ser entendido que outros tipos de vedações podem ser usadas. Quando provido com uma seção transversal conformada-C como ilustrado, a vedação 12 pode ser vantajosamente energizada por pressão de fluido presente no vão 44. A vedação 52 pode ser formado de metal galvanizado ou não-galvanizado, plástico ou outros materiais de vedação.

Em operação, a vedação 12 encaixa com a superfície de sede de elemento estrangulador 52, quando o elemento estrangulador se aproxima da posição totalmente fechada. O fluido tentando deslocar-se ao longo do trajeto de vazamento primário 46 é obstruído pela vedação 52. Onde a

vedação for formada de um material flexível, o fluido contatará e deformará a vedação 12 para aumentar sua pressão de vedação contra a superfície de vedação de elemento estrangulador 52, desse modo reduzindo mais o fluxo de fluido ao longo do trajeto de vazamento primário 46. Como resultado, a vedação 12 pode fornecer uma selagem redundante, além do encaixe com a superfície de sede de elemento estrangulador 41 e superfície de contato de anel de sede de válvula 28. Alternativamente, a vedação 52 pode substituir o encaixe da superfície de sede de elemento estrangulador 41 e superfície de contato de anel de sede de válvula 28 como a vedação primária. Em qualquer caso, o fluxo de fluido ao longo do trajeto de vazamento primário 46 é reduzido ou eliminado, desse modo minimizando a avaria ao anel de sede de válvula 24. Adicionalmente, a válvula de controle 10 não é mais dependente da força fornecida pelo atuador para criar uma vedação hermética entre o elemento estrangulador 14 e o anel de sede de válvula 24, desse modo reduzindo as exigências de desempenho para o atuador.

As Figs. 3 e 4 ilustram uma forma de realização exemplificativa alternativa de uma válvula de controle 110, tendo uma vedação 112 encaixando com um elemento estrangulador 114, para fornecer uma vedação primária para evitar fluxo de fluido ao longo do trajeto de vazamento primário 146. A válvula de controle 110 inclui um corpo de válvula 116, tendo uma entrada 118 e uma saída 120 e um trajeto de fluxo de fluido 122, estendendo-se entre a entrada e a saída. Um anel de sede de válvula 124 é acoplado com o corpo de válvula 116 e define um orifício 126, através do qual o trajeto de fluxo de fluido 122 passa. O anel de sede de válvula 124 também define uma superfície batente 128.

Uma gaiola 130 é acoplada ao anel de sede de válvula 124 e define um furo interno 136. Uma pluralidade de passagens 134 estende-se através da gaiola 130, através da qual o trajeto de fluxo de fluido 122 passa.

O elemento estrangulador 114 inclui uma superfície externa

132, dimensionada para inserção deslizável para dentro do furo interno de gaiola 136. Uma haste 138 é acoplada ao elemento estrangulador 114 e é ainda acoplada a um atuador (não mostrado), que alterna a haste 138 e o elemento estrangulador 114 ao longo de um eixo geométrico 140, entre posições aberta e fechada. O elemento estrangulador 114 inclui ainda uma superfície de parada de deslocamento 141, posicionada para encaixar com a superfície de parada de anel de sede de válvula 128, desse modo limitando o deslocamento do elemento estrangulador 114.

Devido a tolerâncias e considerações de usinagem, um vão de folga 144 é formado entre o furo interno de gaiola de válvula 136 e a superfície externa de elemento estrangulador 132. O vão 144, que é exagerado na Fig. 4 para clareza, define um trajeto de vazamento primário 146, estendendo-se das passagens de gaiola 134 e entre a superfície de parada de deslocamento de elemento estrangulador 141 e superfície de parada de anel de sede de válvula 128 para o orifício de anel de sede de válvula 126. Desta maneira, quando o elemento estrangulador 114 está na posição totalmente fechada, o fluido pode deslocar-se da entrada 118, através das passagens de gaiola 134, vão 144 e trajeto de vazamento primário 146 para o orifício de anel de sede de válvula 126.

A vedação 112 é provida como uma vedação primária, para reduzir ou evitar fluxo de fluido ao longo do trajeto de vazamento primário 146. Na forma de realização ilustrada, o anel de sede de válvula 124 inclui uma seção de gaxeta 156, que define um rebaixo de canal 158, tendo uma extremidade aberta, orientada para longe do eixo geométrico 140. O rebaixo de canal 158 é dimensionado para receber a vedação 112, desse modo retendo a vedação em posição. O elemento estrangulador 114 inclui uma superfície de vedação 152, formada em um perímetro interno do elemento estrangulador 114 e orientada substancialmente perpendicular ao eixo geométrico 140. A vedação 112 é dimensionado e posicionado para de forma vedante encaixar

com a superfície de vedação de elemento estrangulador 152 quando o elemento estrangulador 114 se aproxima da parada de deslocamento, definida pelo encaixe das superfícies de parada 128, 141. A vedação 112 é ilustrada como um anel-O, entretanto outros tipos de vedações, produzidos de plástico ou formados de metal, podem ser usados. Como com a forma de realização anterior, a superfície de vedação de elemento estrangulador 152 tem uma largura axial, qualquer ponto ao longo da qual podendo de forma vedante encaixar com a vedação 112.

Em operação, a vedação 112 vantajosamente minimiza o fluxo de fluido ao longo do trajeto de vazamento primário 146 e a susceptibilidade à erosão. Quando o elemento estrangulador 114 se aproxima da posição totalmente fechada, a vedação 112 encaixa com a superfície de vedação interna 152 do elemento estrangulador, desse modo reduzindo ou evitando o fluxo de fluido ao longo do trajeto de vazamento primário 146. Por causa da superfície de vedação 152 ser localizada no perímetro interno do elemento estrangulador 114, ela não é diretamente exposta ao trajeto de fluxo de fluido 122 e, portanto, é menos susceptível a avaria por elementos erosivos arrastados no fluido. Além disso, a vedação 112 evita fluxo de fluido através do trajeto de vazamento primário 146, independente da força suprida pelo atuador ao elemento estrangulador 114. Outrossim, observamos que a superfície de parada de deslocamento de elemento estrangulador 141 pode erodir sem degradar o desempenho da vedação 112, uma vez que a superfície de vedação 152 (e não a superfície de parada 141) faz parte da vedação primária. Com respeito a isto, a superfície de parada de deslocamento 141 pode ser intencionalmente alongada para aumentar a vida do elemento estrangulador 114.

Embora as formas de realização aqui descritas sejam descritas como tendo entradas e saídas particulares definindo um trajeto de fluxo específico, observamos que a entrada e saída podem ser invertidas sem desvio

do escopo desta descrição. Em particular, em vez dos estilos de “fluxo-descendente” ilustrados aqui, o fluido pode fluir ascendentemente através do orifício de anel de sede de válvula, além do tampão e através da gaiola para a saída. As vedações aqui descritas forneceriam os mesmos benefícios acima, em aplicações tendo esta direção de fluxo inverso.

A descrição detalhada precedente foi fornecida para clareza de entendimento somente e limitações desnecessárias não devem ser entendidas por ela, visto que modificações seriam óbvias para aqueles hábeis na técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de controle de fluxo de fluido, caracterizado pelo fato de compreender:

5 um corpo definindo uma entrada, uma saída e um trajeto de fluxo de fluido estendendo-se da entrada até a saída;

um anel de sede de válvula acoplado ao corpo e definindo um orifício, através do qual o trajeto de fluxo de fluido passa;

10 uma gaiola acoplada ao corpo e definindo um furo interno, a gaiola incluindo pelo menos uma passagem, através da qual o trajeto de fluxo de fluido passa;

um elemento estrangulador dimensionado para inserção dentro do furo interno de gaiola e móvel ao longo de um eixo geométrico entre posições aberta e fechada, o elemento estrangulador definindo uma superfície de vedação, orientada substancialmente paralela ao eixo geométrico; e

15 uma vedação posicionada para encaixar na superfície de selagem, quando o elemento estrangulador está substancialmente na posição fechada, desse modo restringindo o fluxo de fluido através do orifício de anel de sede de válvula.

20 2. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do elemento estrangulador incluir uma superfície de sede posicionada para encaixar com o anel de sede de válvula, quando o elemento estrangulador está na posição fechada e em que a superfície de vedação de elemento estrangulador é separada da superfície de sede de elemento estrangulador.

25 3. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, quando o elemento estrangulador estiver na posição fechada, um trajeto de vazamento primário ser definido entre o elemento estrangulador e a gaiola e estender-se entre a pelo menos uma passagem de gaiola e o orifício de fluxo de fluido de sede de válvula, e a

vedação ser posicionada para substancialmente evitar fluxo de fluido através do trajeto de vazamento primário.

4. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da superfície de vedação ser localizada em um perímetro externo do elemento estrangulador.

5. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato da gaiola ser acoplada ao anel de sede de válvula e a gaiola e anel de sede de válvula definirem um rebaixo dimensionado para receber a vedação.

10. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da superfície de vedação ser localizada em um perímetro interno do elemento estrangulador.

7. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato do anel de sede de válvula incluir uma seção de gaxeta definindo um canal orientado em direção ao perímetro interno de elemento estrangulador e dimensionada para receber a vedação.

8. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da vedação compreender uma vedação em C.

20. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da vedação compreender um anel-O.

10. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da superfície de vedação de elemento estrangulador ter uma largura axial e a vedação encaixar na superfície de vedação em qualquer ponto ao longo da largura axial da superfície de vedação.

11. Dispositivo de controle de fluxo de fluido, caracterizado pelo fato de compreender:

um corpo definindo uma entrada, uma saída e um trajeto de

fluxo de fluido estendendo-se da entrada para a saída;

um anel de sede de válvula acoplado ao corpo e definindo um orifício, através do qual o trajeto de fluxo de fluido passa;

5 uma gaiola acoplada ao corpo e definindo um furo interno, a gaiola incluindo pelo menos uma passagem, através da qual o trajeto de fluxo de fluido passa;

um elemento estrangulador dimensionado para inserção dentro do furo interno de gaiola e móvel ao longo de um eixo geométrico entre uma posição fechada, em que o elemento estrangulador encaixa com o anel de sede
10 de válvula, e uma posição aberta, o elemento estrangulador definindo uma superfície de vedação localizada em um perímetro externo do elemento estrangulador e orientada substancialmente paralela ao eixo geométrico; e

uma vedação posicionada para encaixar na superfície de vedação, quando o elemento estrangulador estiver substancialmente na
15 posição fechada, para desse modo restringir o fluxo de fluido através do orifício de anel de sede de válvula.

12. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato do elemento estrangulador incluir uma superfície de sede posicionada para encaixar no anel de sede de válvula,
20 quando o elemento estrangulador estiver na posição fechada e a superfície de selagem do elemento estrangulador ser separada da superfície de sede de elemento estrangulador.

13. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de, quando o elemento estrangulador
25 estiver na posição fechada, um trajeto de vazamento primário ser definido entre o elemento estrangulador e a gaiola e estender-se entre a pelo menos uma passagem de gaiola e o orifício de fluxo de fluido de anel de sede de válvula e a vedação ser posicionada para substancialmente evitar fluxo de fluido através do trajeto de vazamento primário.

14. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da gaiola ser acoplada ao anel de sede de válvula e a gaiola e anel de sede de válvula definirem um rebaixo dimensionado para receber a vedação.

5 15. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da vedação compreender uma vedação em C.

10 16. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da superfície de vedação de elemento estrangulador ter uma largura axial e a vedação encaixar na superfície de vedação em qualquer ponto ao longo da largura axial da superfície de vedação.

17. Dispositivo de controle de fluxo de fluido, caracterizado pelo fato de compreender:

15 um corpo definindo uma entrada, uma saída e um trajeto de fluxo de fluido estendendo-se da entrada até a saída;

um anel de sede de válvula acoplado ao corpo e definindo um orifício, através do qual o trajeto de fluxo de fluido passa;

20 uma gaiola acoplada ao corpo e definindo um furo interno, a gaiola incluindo pelo menos uma passagem, através da qual o trajeto de fluxo de fluido passa;

25 um elemento estrangulador dimensionado para inserção dentro do furo interno de gaiola e móvel ao longo de um eixo geométrico entre posições aberta e fechada, o elemento estrangulador definindo uma superfície de vedação, localizada em um perímetro interno do elemento estrangulador e orientada substancialmente paralela ao eixo geométrico; e

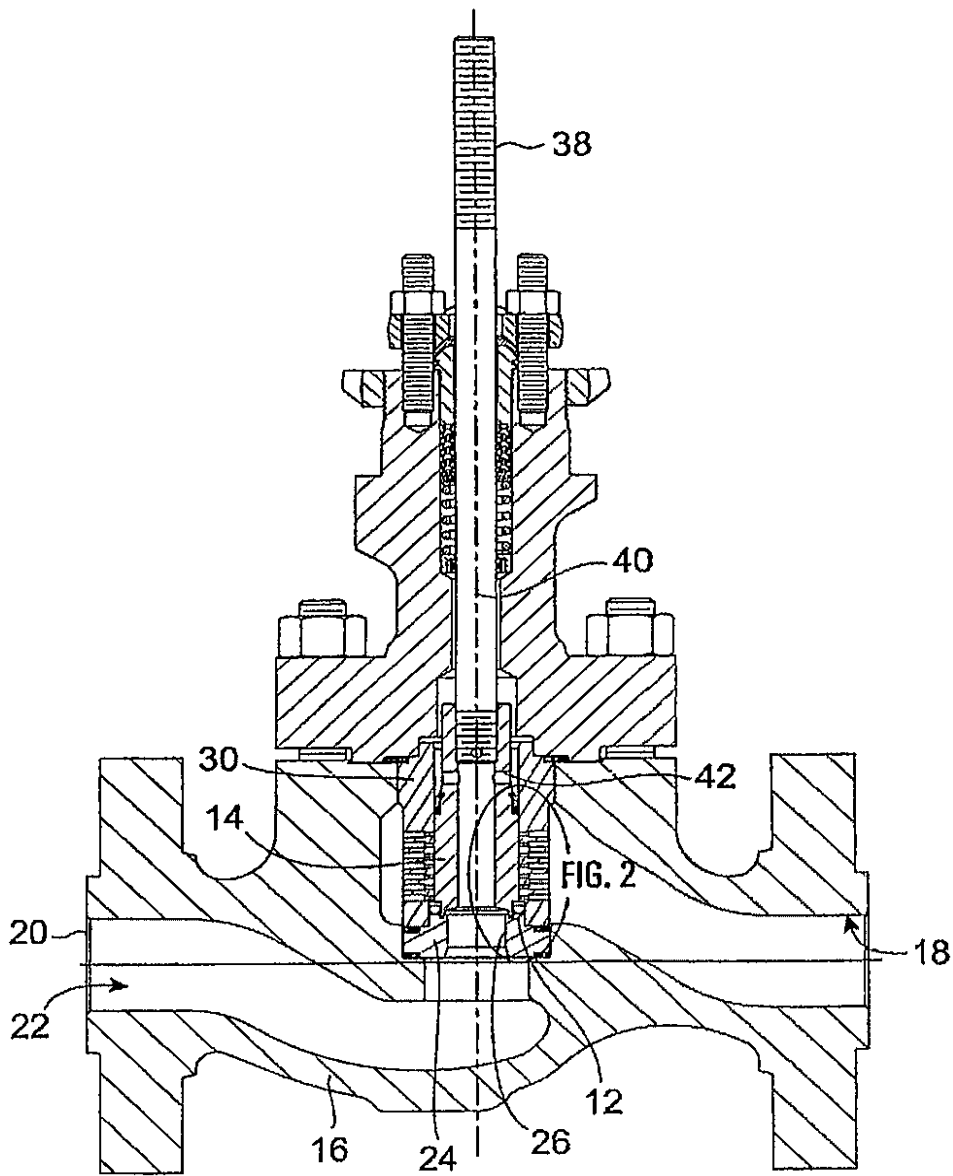
uma vedação posicionada para encaixar na superfície de selagem, quando o elemento estrangulador estiver substancialmente na posição fechada, desse modo restringindo o fluxo de fluido através do orifício

de anel de sede de válvula.

18. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de, quando o elemento estrangulador estiver na posição fechada, um trajeto de vazamento primário ser definido entre o elemento estrangulador e a gaiola e estender-se entre a pelo menos uma passagem de gaiola e o orifício de fluxo de fluido de anel de sede de válvula, e a vedação ser posicionada para substancialmente evitar fluxo de fluido através do trajeto de vazamento primário.

19. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato do anel de sede de válvula incluir uma seção de gaxeta, definindo um canal orientado em direção ao perímetro interno do elemento estrangulador e dimensionada para receber a vedação.

20. Dispositivo de controle de fluxo de fluido de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato da superfície de vedação de elemento estrangulador ter uma largura axial, e a vedação encaixar na superfície de vedação em qualquer ponto ao longo da largura axial de superfície de vedação.



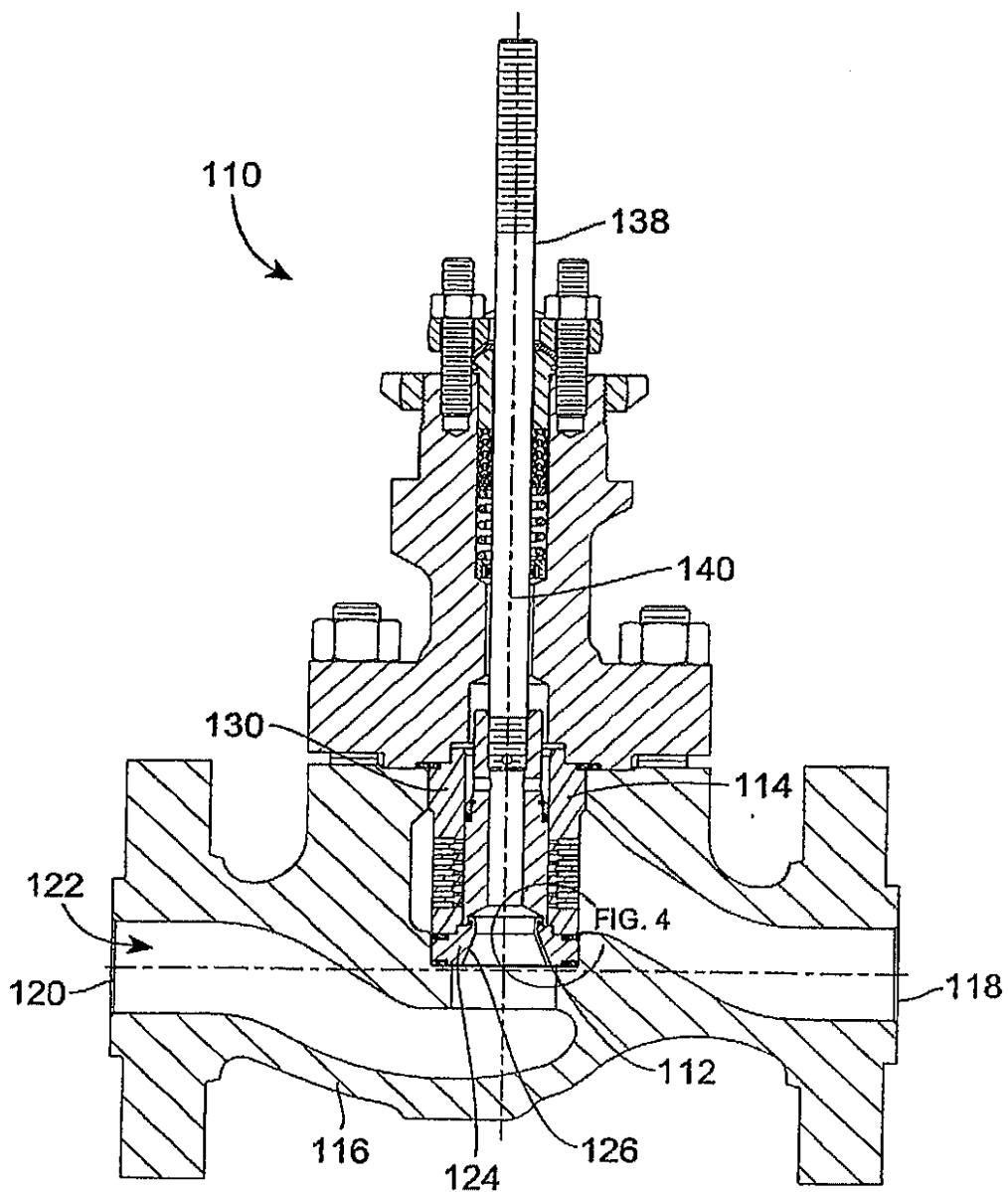


FIG. 3

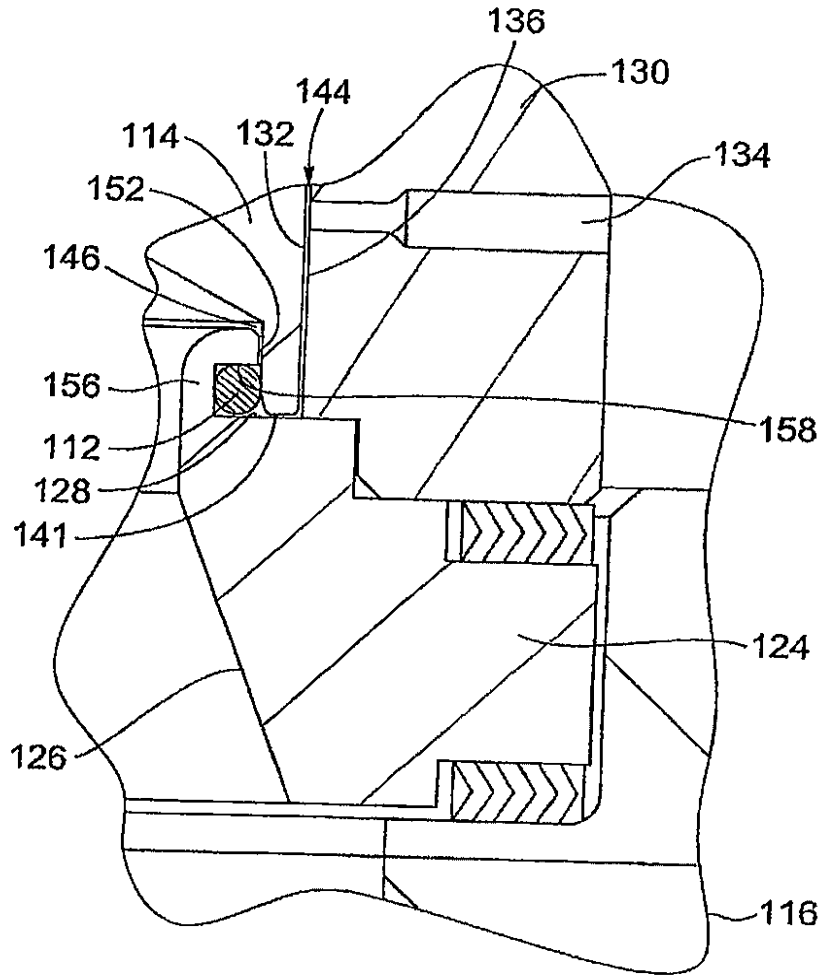


FIG. 4

RESUMO

“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE FLUXO DE FLUIDO”

Um dispositivo de controle de fluxo de fluido inclui um corpo (16) definindo uma entrada (18), uma saída (20) e um trajeto de fluxo de fluido (22) estendendo-se da entrada para a saída. Um anel de sede de válvula (24) é acoplado ao corpo e define um orifício através do qual o trajeto de fluxo de fluido passa. Uma gaiola (30) é também acoplada ao corpo e define um furo interno, em que a gaiola inclui pelo menos uma passagem, através da qual o trajeto de fluxo de fluido passa. Um elemento estrangulador (14) é dimensionado para inserção dentro do furo interno da gaiola e móvel ao longo de um eixo geométrico entre as posições aberta e fechada. O elemento estrangulador define uma superfície de vedação (52) orientada substancialmente paralela ao eixo geométrico. Uma vedação (12) é posicionada para encaixar na superfície de vedação, quando o elemento estrangulador está substancialmente na posição fechada, desse modo restringindo o fluxo de fluido através do orifício de anel de sede de válvula.