



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0818805-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0818805-0

(22) Data do Depósito: 05/11/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 14/05/2009

(51) Classificação Internacional: E21B 34/10; F16K 15/03.

(30) Prioridade Unionista: GB 0721746.6 de 06/11/2007.

(54) Título: UNIDADE DE VÁLVULA

(73) Titular: WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC. Endereço: 2000 St. James Place, Houston, Texas, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US), 77056

(72) Inventor: DAMIEN GERARD PATTON; DAVIDSON HARMAN.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 11/12/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 11/12/2018

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “**UNIDADE DE VÁLVULA**”.

A presente invenção refere-se a uma unidade de válvula. Em específico, embora não exclusivamente, ela se refere a uma unidade de válvula de charneira.

As válvulas de charneira são amplamente usadas em condutos fluidos que transferem fluidos entre um reservatório de petróleo ou gás e uma cabeça de poço. Elas costumam ser conectadas por um pivô de um lado do conduto e capazes de girar em 90° em torno do pivô para alternar entre uma configuração aberta e outra fechada. Na configuração aberta, a válvula geralmente é disposta em paralelo ao eixo longitudinal do orifício passante do conduto e, por conseguinte, afastada dele para permitir a passagem de fluidos. Já na configuração fechada, a válvula encontra-se perpendicular ao eixo longitudinal do orifício passante para obstruir o orifício do conduto. No entanto, as válvulas de charneira convencionais apresentam a desvantagem de serem unidirecionais, isto é, elas só detêm e mantêm a pressão em um sentido.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, propomos uma unidade de válvula compreendendo:

um conduto contendo um orifício passante e definindo um eixo longitudinal;

um membro de vedação móvel entre uma configuração aberta, em que o orifício passante do conduto encontra-se aberto, e uma configuração fechada, em que o

membro de vedação é posicionado substancialmente para obstruir o orifício passante do conduto;

em que, na configuração fechada, o membro de vedação fecha o orifício passante ao longo de uma linha de vedação, da qual ao menos parte é inclinada em relação à direção perpendicular ao eixo longitudinal do orifício passante.

O formato da linha de vedação pode ser não-planar.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, propomos uma unidade de válvula compreendendo:

um conduto com um orifício passante para a passagem de fluido através dele; e

um membro de vedação móvel, tanto de forma pivotante quanto axial, entre uma configuração aberta, em que o orifício passante do conduto encontra-se aberto, e uma configuração fechada, em que o membro de vedação é posicionado substancialmente para obstruir o orifício passante do conduto.

De acordo com o segundo aspecto da invenção, o membro de vedação pode fechar o orifício passante ao longo de uma linha de vedação, da qual pelo menos parte é inclinada perpendicularmente em relação ao eixo longitudinal do orifício passante.

De preferência, o membro de vedação não é circular quando visto de cima e, de preferência, é mais longo do que largo. O membro de vedação pode não ser plano. Mais

preferencialmente, o membro de vedação pode ser arqueado. Pelo menos uma superfície do membro de vedação pode ser curvada em torno do eixo longitudinal do orifício passante e, mais preferencialmente, um eixo central do membro de vedação é disposto em paralelo ao eixo longitudinal do orifício passante quando na configuração aberta. A curva da pelo menos uma superfície do membro de vedação em torno do eixo longitudinal tem um raio substancialmente constante. Um membro de vedação com tal formato ocupa menos espaço e, portanto, ocupa menos espaço no aparelho quando o membro de vedação encontra-se na configuração aberta.

O membro de vedação pode ter uma superfície convexa, e a linha de vedação pode ser disposta ao longo dela.

O membro de vedação pode ter o formato substancialmente de um naipe espadas, de uma gota ou de um ovo quando visto de cima.

Uma borda externa do membro de vedação pode ter um formato que coincida com a superfície interna do conduto.

De acordo com um terceiro aspecto da presente invenção, propomos uma unidade de válvula compreendendo:

um conduto com um orifício passante para a passagem de fluido através dele; e

um membro de vedação para seletivamente abrir e fechar o orifício passante, em que o membro de vedação tem o formato substancialmente de um naipe de espadas quando visto de cima.

De acordo com o terceiro aspecto da invenção, o membro de vedação pode ser movido entre uma configuração aberta e outra fechada.

Na configuração aberta, o orifício passante
5 encontra-se aberto, permitindo a passagem de fluidos através dele. Já na fechada, o membro de vedação substancialmente obstrui o orifício passante para impedir a passagem de fluidos através dele.

Na configuração fechada, a unidade de válvula pode reter pressão ao longo da vedação em um sentido. Mais
10 preferencialmente, a unidade de válvula pode reter pressão ao longo da vedação em ambos os sentidos.

De preferência, o membro de vedação fecha o orifício passante ao longo de uma linha de vedação é inclinada em relação à direção perpendicular ao eixo longitudinal do orifício
15 passante.

Em geral, predominantemente, os fluidos escoam através do conduto em apenas um sentido. A linha de vedação pode ser disposta ao longo de uma superfície a montante do membro de vedação.

20 De acordo com qualquer aspecto da invenção, de preferência, o membro de vedação faz parte de um mecanismo de vedação seletivamente acionado para movê-lo entre as configurações aberta e fechada.

O membro de vedação pode ser acoplado de
25 forma pivotante ao mecanismo de vedação e, mais preferencialmente, móvel de forma pivotante dentro do furo.

O membro de vedação pode ser girado a menos de 90° para mover-se entre as configurações aberta e fechada. Mais preferencialmente, o membro de vedação pode ser girado a menos de 70° para mover-se entre as configurações aberta e fechada. Mais preferencialmente, o movimento giratório do membro de vedação de menos de 50° e, mais preferencialmente ainda, em torno de 45° permite que o ele se mova entre as configurações aberta e fechada.

O mecanismo de vedação também pode ser acionado para gerar o movimento axial do membro de vedação.

O movimento do membro de vedação entre as configurações aberta e fechada é, de preferência, acionado pelo movimento tanto axial quanto pivotante do membro de vedação.

O membro de vedação pode compreender partes primeira e segunda ligadas de forma pivotante. A primeira parte pode ser móvel somente em um sentido axial. Já a segunda pode ser movida de forma axial, devido à sua ligação à primeira, e pivotante, por meio de seu pivô em relação à primeira parte.

O mecanismo de vedação pode ser acionado por meios hidráulicos e, de preferência, é ligado a um sistema de acionamento hidráulico.

Uma sede da válvula pode ser incluída no orifício passante do conduto. Ela pode ser disposta de modo que o membro de vedação feche-se junto a ela na configuração fechada.

A sede da válvula pode ter um formato correspondente ao perfil do membro de vedação ao longo da linha

de vedação. A linha de vedação é, de preferência, a linha ao longo da qual a sede da válvula e o membro de vedação entram em contato quando na configuração fechada.

Como alternativa, a linha de vedação pode ser a
5 linha ao longo da qual uma vedação é criada entre uma superfície interna do conduto e o membro de vedação.

A sede da válvula pode ser movida entre as configurações engatada e afastada. Na configuração engatada, o membro de vedação engata-se à sede da válvula quando se
10 encontra na configuração fechada. Já na afastada, o membro de vedação encontra-se afastado e pode ser movido em relação à sede da válvula.

A unidade de válvula pode compreender ainda uma segunda sede de válvula para ser fechar seletivamente junto
15 ao membro de vedação.

Pelo menos umas das sedes da válvula primeira e segunda podem mover-se em relação ao membro de vedação. O membro de vedação pode, geralmente, vedar-se junto a pelo menos uma das sedes de válvula na configuração fechada. O
20 membro de vedação também pode vedar-se junto a ambas as sedes de válvula na configuração fechada.

A segunda sede da válvula pode ser formada para guiar o membro de vedação para a configuração fechada. De preferência, ela tem um formato correspondente ao perfil do
25 membro de vedação ao longo da linha de vedação.

A primeira sede da válvula pode ser axialmente móvel dentro do orifício.

A primeira sede da válvula pode ser montada sobre a superfície final de uma luva deslizável dentro do orifício do conduto.

A luva é, de preferência, operável por meios hidráulicos. A luva pode ser acoplada hidraulicamente ao sistema de acionamento hidráulico, também usado para abrir o mecanismo de vedação.

O sistema hidráulico da unidade de válvula pode ser acionável por pelo menos um dos meios dentre o grupo composto por: um temporizador; sinais de radiofrequência; um pulso de pressão e indução eletromagnética.

Métodos de atuação alternativos do mecanismo de vedação incluem a aplicação de pressão usando linhas de controle e meios acionados mecanicamente, como diferentes tipos de motor.

A unidade de válvula é, de preferência, restaurável, no sentido de que, de preferência, ela pode ser movida repetidamente entre as configurações aberta e fechada. A unidade de válvula pode compreender um sistema de restauração, cuja atuação pode gerar o movimento da unidade de válvula da configuração fechada para a aberta.

Nos casos em que a unidade de válvula inclui um sistema de restauração, este pode responder a pelo menos um dos meios dentre o grupo composto por: um temporizador, um

seleção de radiofrequência: um pulso de pressão; um meio de acionamento mecânico e indução eletromagnética, para mover seletivamente a unidade de válvula para uma configuração predeterminada.

5 A unidade de válvula pode ser uma unidade de válvula de charneira. O membro de vedação da unidade de válvula pode ser uma charneira.

De acordo com um quarto aspecto da invenção, propomos uma unidade de válvula de charneira compreendendo:

10 um conduto com um orifício passante e uma válvula de charneira; e

em que a válvula de charneira pode ser girada a menos de 90° para fechar o orifício passante.

De acordo com um quinto aspecto da invenção, 15 propomos uma unidade de válvula de charneira com limpeza automática.

A unidade de válvula de charneira com limpeza automática pode compreender: uma válvula de charneira seletivamente móvel entre uma configuração aberta e outra 20 fechada; e pelo menos uma sede de válvula junto à qual a válvula de charneira pode se fechar para obstruir substancialmente o orifício passante. A válvula de charneira e a pelo menos uma sede da válvula podem ser formadas de modo que o movimento do membro de vedação da configuração aberta para a fechada limpe 25 a sede da válvula.

A ação de auto-limpeza pode ser realizada pelo contato entre o membro de vedação e a sede da válvula quando o membro de contato é movido para a configuração fechada, visto que o movimento de contato entre o membro de vedação e a sede da válvula pode esfregar a sede da válvula eliminando resíduos.

Características opcionais e essenciais dos aspectos primeiro, segundo e terceiro da invenção também pode ser incluídos com características dos aspectos quarto e quinto dela sempre que apropriado.

A seguir, descreveremos algumas concretizações da presente invenção a título meramente exemplificativo e com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

As Figs. 1a e 1b são, respectivamente, uma vista de cima em corte parcial e uma vista em corte de uma unidade de válvula na configuração aberta;

A Fig. 1c é uma vista terminal da unidade de válvula da Fig. 1a;

As Figs. 2a e 2b são, respectivamente, uma vista de cima em corte parcial e uma vista em corte da unidade de válvula das Figs. 1a e 1b ilustrando o membro de vedação exposto na configuração aberta;

As Figs. 3a e 3b são, respectivamente, uma vista de cima em corte parcial e uma vista em corte da unidade de válvula das Figs. 1a e 1b, ilustrando, porém, o membro de vedação obstruindo substancialmente o orifício passante;

As Figs. 4a e 4b são, respectivamente, uma vista de cima em corte parcial e uma vista em corte da unidade de válvula das Figs. 3a e 3b na configuração fechada; e

A Fig. 4c é uma vista terminal da unidade de válvula da Fig. 4a.

Nas figuras, a unidade de válvula é indicada como um todo pelo número 10 e compreende um corpo substancialmente tubular com uma parte superior 12, uma parte média 14 e uma parte inferior 16. As partes 12, 14 e 16 são conectadas umas às outras por conexões roscadas de pino e bolsa e vedadas por anéis em O. Quando conectadas, as partes 12, 14 e 16 definem um eixo longitudinal central 18 e um orifício passante 19 que atua com um conduto para o escoamento de fluidos através do corpo tubular. As extremidades externas da parte superior 12 e da parte inferior 16 possuem respectivas conexões finais de pino e bolsa a fim de conectar a unidade de válvula 10 a extensões adjacentes da tubulação para construir a unidade de válvula 10 como parte de uma coluna de tubulação. Dessa forma, a unidade de válvula 10 pode ser incorporada a uma coluna de tubulação de produção e descida ao fundo de um poço para a recuperação de hidrocarbonetos de reservatórios de hidrocarbonetos.

A parte média 14 acomoda dois tubos de fluxo. Um tubo de fluxo superior 13 localiza-se adjacente à parte superior 12 de modo que uma superfície interna da parte superior 12 e uma superfície interna do tubo de fluxo superior 13 sejam substancialmente contíguas no sentido de compartilharem o

mesmo diâmetro interno. A parte média 14 também inclui um tubo de fluxo médio 40 dimensionado para ser encaixado de forma deslizante em contato com ela. O tubo de fluxo médio 40 tem uma barreira de resíduos 47 na forma de um anel TeflonTM para impedir a passagem de resíduos em um anulo entre a parte média 14 e a parte externa do tubo de fluxo médio 40.

O eixo longitudinal 18 do orifício passante 19 é projetado em relação a um eixo longitudinal central da parte média 14, conforme ilustra a Fig. 1c, de modo que um lado de cada um dos tubos de fluxo 13 e 40 encoste-se na superfície interna da parte média 14. Do outro lado, os tubos 13 e 40 têm uma parede lateral mais espessa para acomodar um mecanismo de vedação hidráulico indicado como um todo pelo número 80. A vista terminal da Fig. 1c ilustra que a carcaça externa das partes 12, 14 e 16 se estende radialmente para fora em relação ao orifício passante 19 em maior proporção de um lado da unidade de válvula 10 do que do outro. Com isso, forma-se um espaço arqueado 15 onde se aloja o mecanismo de vedação hidráulico 80 e onde se hospeda o membro de vedação na forma de uma válvula de charneira 20 quando na configuração aberta.

O mecanismo de vedação 80 compreende uma primeira câmara de pistão 45 em paralelo ao eixo longitudinal 18 e em comunicação fluida, por meio de uma porta 46, com uma linha hidráulica 17 que atravessa uma parede lateral da parte superior 12.

A linha hidráulica 17 conecta o mecanismo de vedação hidráulico 80 a um abastecimento externo de fluido hidráulico. Uma extremidade de um pistão 42 é vedada dentro da câmara 45 e, a outra, ligada a uma protuberância 41 que se estende radialmente para fora a partir de um lado do tubo de fluxo médio 40. Um segundo pistão 48 é ligado ao outro lado da protuberância 41 de modo que os pistões 42 e 48 e o tubo de fluxo médio 40 sejam conectados com firmeza e possam ser movidos como um todo. O segundo pistão 48 é vedado dentro de uma segunda câmara 43, que se encontra em comunicação fluida com uma linha de fluido hidráulico 44 que também leva a um abastecimento externo de fluido hidráulico.

Um sistema de acionamento hidráulico (não-ilustrado) produz duas informações de saída controladas, uma para alimentar a linha de fluido 17 e outra para alimentar a linha de fluido 44. É possível usar mecanismos de sinalização para acionar o sistema hidráulico. Tais mecanismos podem incluir etiquetas RFID (como as reveladas na patente do Reino Unido N° GB2420133) para iniciar atividades pré-programadas ou controlar linhas hidráulicas que se estendem a partir da superfície. Também é possível usar pulsos de pressão no furo do poço para acionar o sistema hidráulico.

Um terceiro pistão 22 é vedado dentro de uma terceira câmara 23 disposta substancialmente em paralelo à segunda câmara 43. A terceira câmara de pistão 43 tem uma linha de conexão hidráulica 26 que permite a comunicação fluida

seletiva entre as câmaras de pistão segunda 43 e terceira 23; porém, somente quando o segundo pistão 48 descobre a linha de conexão hidráulica 26. O terceiro pistão 22 é ligado com firmeza a um colar 28 que carrega a válvula de charneira 20. Como os
5 versados na técnica hão de perceber, embora a válvula de charneira 20 deva operar no orifício passante de corte transversal circular 19, ela não é circular quando vista de cima; na verdade, ela é mais longa do que larga. Além disso, a válvula de charneira 20 vista de cima (Fig. 1a) tem o formato substancialmente de um
10 naipe de espadas, de um ovo ou de uma gota. A válvula de charneira 20, conforme ilustra a Fig. 2b, tem um eixo central ao longo de seu comprimento reto e paralelo ao eixo longitudinal do orifício passante quando ela se encontra na configuração aberta, além de possuir laterais arqueadas de cada lado do eixo central,
15 que se curvam para seguir um raio de curvatura semelhante à extremidade inferior do tubo de fluxo médio 40. A válvula de charneira 20 é conectada ao colar 28 por meio de um pivô 21. Dessa forma, a válvula de charneira 20 pode ser movida de forma tanto axial, pelo movimento do pistão 22 ligado ao colar 28,
20 quanto pivotante, pelo pivô 21.

A parte inferior 16 tem um tubo de fluxo inferior 60 posicionado adjacente a ela, de modo que uma superfície interna da parte inferior 16 seja contígua dentro de uma superfície interna do tubo de fluxo inferior 60. O tubo de fluxo
25 inferior 60 tem uma sede de vedação 61 de formato específico para guiar a válvula de charneira 20 para a configuração fechada,

mediante o movimento axial do colar 28, e permitir a válvula de charneira 20 feche-se junto a ela. A sede de vedação 61 do tubo de fluxo inferior 60 tem o formato de modo a coincidir com a superfície posterior da válvula de charneira 20 e se fechar junto a ela.

O diâmetro externo do tubo de fluxo médio 40 constitui um encaixe deslizante dentro da parte média 14 e pode ser deslizado entre a extremidade do tubo de fluxo superior 13 e a válvula de charneira 20 dentro do orifício passante 19, em uma configuração fechada, ou a sede de vedação 61 do tubo de fluxo inferior 60, em uma configuração aberta. Uma borda de contato 49 (Figura 3a) do tubo de fluxo médio 40 tem o formato de modo a coincidir com a borda de guia da válvula de charneira 20 e se apoiar a ela. A válvula de charneira 20 pode ser movida entre uma configuração aberta, em que o orifício passante 19 da unidade de válvula 10 fica aberto (conforme ilustram as Figs. 1a a 1c), e uma configuração fechada, em que o orifício passante 19 da unidade de válvula 10 fica fechado e a passagem de fluido através dele fica impedida (conforme ilustram as Figs. 4a a 4c).

Antes de usar a unidade de válvula 10, suas extremidades são conectadas a extensões de tubos em uma coluna de tubulação descida ao fundo do poço. A unidade de válvula 10 é descida ao fundo do poço com a válvula de charneira 20 na configuração aberta, conforme ilustram as Figs. 1a a 1c. A válvula de charneira 20 é alojada dentro do espaço arqueado 15 e mantida em tal posição pelo tubo de fluxo médio 40, que impede que a

válvula de charneira 20 gire rumo ao orifício passante 19. A borda de contato 49 do tubo de fluxo médio 40 apoia-se na sede de vedação 61 do tubo de fluxo inferior 60 para que o orifício passante 19 da unidade de válvula 10 permaneça aberto e os fluidos possam escoar através dele.

Normalmente, é necessário instalar um vedador ou fazer um teste de pressão na coluna de tubulação antes de começar outras operações. A válvula de charneira 20 da unidade de válvula 10 pode ser usada para obstruir ou bloquear o orifício passante 19 e, com isso, oferecer uma barreira retentora de pressão para conduzir tais operações. Mediante tal necessidade, um operador envia um comando ao sistema hidráulico, que alimenta fluido através da linha hidráulica 44, que se encontra em comunicação fluida com a segunda câmara 43. À medida que o fluido se acumula na segunda câmara 43, o segundo pistão 48 move-se axialmente no sentido oposto à válvula de charneira 20. Visto que o segundo pistão 48 é conectado com firmeza ao tubo de fluxo médio 40 e ao primeiro pistão 42 pela protuberância 41, eles também se movem rumo à parte superior 12. À medida que o primeiro pistão 42 entra na primeira câmara 45, o fluido ali presente é forçado para fora da porta 46 e através da linha de fluido hidráulico 17, por onde retorna ao sistema hidráulico. O movimento axial do tubo de fluxo médio 40 continua até que sua extremidade superior apoie-se na extremidade inferior do tubo de fluxo superior 13, conforme ilustram as Figuras. 2a e 2b.

Depois que o segundo pistão 48 tiver se movido além da linha de conexão 26 entre as câmaras segunda 43 e terceira 23, ela será descoberta, permitindo assim a comunicação fluida entre as câmaras segunda 23 e terceira 43. Como resultado, o fluido hidráulico entra na terceira câmara 23. Na terceira câmara 23, o fluido força o terceiro pistão 22 a se mover rumo à parte inferior 16. Visto que o colar 28 e a válvula de charneira 20 são conectados ao terceiro pistão 22, o movimento axial do terceiro pistão 22 gera um movimento correspondente por parte deles. O afastamento do tubo de fluxo médio 40 permite que a válvula de charneira 20 gire em torno do pivô 21 em 45° dentro do orifício passante 19. A válvula de charneira 20 é guiada à devida posição pela sede de vedação 61 do tubo de fluxo inferior 60, conforme ilustram as Figs. 3a e 3b. À medida que a válvula de charneira 20 desloca-se para a configuração fechada, ela é empurrada ao longo da sede de vedação 61 do tubo e fluxo 60, limpando assim a sede 61 de resíduos. A ação de auto-limpeza à medida que a válvula de charneira 20 se desloca para a devida posição sobre a sede de vedação 61 resulta em uma vedação aprimorada entre a válvula 20 e a sede 61. Na configuração fechada, uma superfície convexa da válvula de charneira 20 forma uma vedação junto à sede de vedação 61. Esta vedação é feita junto a uma lateral da válvula de charneira 20, que, normalmente, se encontra na posição a montante (em outras palavras, a superfície convexa da válvula de charneira 20 é voltada para baixo, no sentido oposto à superfície do poço). A linha ao longo da qual a vedação é formada tem uma

inclinação de cerca de 45° em relação ao eixo longitudinal 18 da tubulação.

Depois que o segundo pistão 42 chega à sua extensão de deslocamento máxima, ele entra em contato com um botão (não-ilustrado) adjacente à porta 46. O botão envia um comando ao sistema hidráulico para devolver o tubo de fluxo médio 40 à posição original. O sistema hidráulico, então, alimenta fluido pela linha hidráulica 12 e através da porta 46 para a primeira câmara 45. O fluido hidráulico empurra o primeiro pistão 42 rumo à válvula de charneira 20, o que causa o movimento da protuberância 41 e, por conseguinte, do segundo pistão 48 e do tubo de fluxo médio 40 rumo à válvula de charneira 20. O movimento do segundo pistão força o fluido da segunda câmara de pistão 43 a entrar na linha 44, que devolve o fluido ao sistema de fluido hidráulico. O movimento axial do tubo de fluxo médio 40 continua até que a borda de contato 49 apoie-se na superfície de guia da válvula de charneira 20.

O orifício passante 19 é então obstruído pela presença da válvula de charneira 20. A sede da válvula na forma da sede de vedação 61 e a borda de contato 49 dispostas de modo a se apoiarem na válvula de charneira 20 garantem que ela seja, de fato, mantida na posição e, portanto, impedida de mover-se além de 45° ou de se retrair sem a intenção. Sendo assim, a válvula de charneira 20 pode reter pressão em ambos os sentidos.

A válvula de charneira 20 e o tubo de fluxo médio 40 podem ser redefinidos no fundo do poço. A unidade de

válvula 10 pode ser programada para gerar o movimento seletivo da válvula de charneira 20 e do tubo de fluxo médio 40 para uma configuração inicial predeterminada. Sendo assim, a barreira pode ser removida para permitir o fluxo bidirecional depois que as

5 operações de teste ou obstrução forem concluídas. Isso pode ser concretizado pelo acionamento do sistema hidráulico ao contrário para realizar as etapas de recolher o tubo de fluxo médio 40 e, em seguida, volver a válvula de charneira 20 rumo à parte superior

12, seguida pelo movimento do tubo de fluxo médio 40 rumo à

10 posição original junto à sede de vedação 61 do tubo de fluxo inferior 60.

No esquema ilustrado nas Figuras 1a a 1c e 4a a 4c, o primeiro pistão 42 é descoberto quando a borda de contato 49 do tubo de fluxo médio 40 apoia-se na sede de vedação 61 do

15 tubo de fluxo inferior 60. De acordo com uma concretização alternativa, um tubo de fluxo de paredes finas pode ser incluído para ligar este espaço e substancialmente impedir a acumulação de resíduos na região do primeiro pistão 42.

Algumas concretizações da presente invenção

20 podem vedar o orifício passante 19 sem exigir que a válvula de charneira 20 gire todo o percurso de 90° e, em vez disso, vedá-lo girando substancialmente menos de 90°, o que dá à referida válvula de charneira 20 a vantagem de ela poder ser movida com

mais facilidade da configuração fechada para a aberta, pois é

25 menos provável que ela emperre devido a resíduos alojados sobre ela.

Embora a concretização acima descreva que uma vedação é atingida pela vedação da superfície posterior da válvula de charneira 20 junto à sede de vedação 61, como alternativa, ou em aditamento, a superfície de guia da válvula de charneira 20 pode vedar-se junto à borda de contato 49 do tubo de fluxo médio 40. As vedações entre a válvula de charneira 20 e os tubos de fluxo 40 e 60 podem ser realizadas na sede de vedação 61, na borda de contato dos tubos de fluxo 40 e 60 ou na válvula de charneira 20. As vedações podem ser concretizadas pelo contato de metal com metal entre a sede de vedação 61 e a válvula de charneira 20 ou vedadores de borracha podem ser incluídos na região de contato entre a válvula de charneira 20 e a sede de vedação 61.

É possível incorporar modificações e aprimoramentos sem divergir do âmbito da presente invenção. Por exemplo, a linha de vedação pode ser plana e o membro de vedação pode ser elíptico quanto ao formato e disposto de modo a gerar uma vedação plana ao longo da linha de vedação, embora a válvula de charneira 20 ilustrada nas Figuras 1 a 4 represente o formato preferido, pois a válvula de charneira 20 arqueada ocupa menos espaço.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de válvula (10), compreendendo:
um conduto (12, 14, 16) contendo um orifício
passante (19) e definindo um eixo longitudinal (18);

5 pelo menos uma sede de válvula (49, 61)
fornecida no orifício passante (19) do conduto (12, 14, 16);

um membro de vedação (20) que é móvel em
relação à pelo menos uma sede de válvula (49, 61) entre uma
configuração aberta, na qual o orifício passante (19) do conduto
10 (12, 14, 16) encontra-se aberto, e uma configuração fechada, na
qual o membro de vedação (20) é posicionado substancialmente
para obstruir o orifício passante (19) do conduto (12, 14, 16);

em que na configuração fechada, o membro de
vedação (20) fecha-se junto a pelo menos uma sede de válvula (49,
15 61) para fechar o orifício passante (19) ao longo de uma linha de
vedação, da qual ao menos uma parte é elíptica e inclinada em um
ângulo diferente de zero em relação a uma direção perpendicular
ao eixo longitudinal (18) do orifício passante (19);

caracterizada pelo fato de que o membro de
20 vedação (20) é móvel de forma tanto pivotante quanto axial em
relação à pelo menos uma sede de válvula (49, 61) entre a
configuração aberta e a configuração fechada; e em que a unidade
de válvula (10) inclui um mecanismo de vedação (80) que é
seletivamente acionado para mover o membro de vedação (20) de
25 forma tanto axial quanto pivotante em relação à pelo menos uma

sede de válvula (49, 61) entre a configuração aberta e a configuração fechada.

2. Unidade de válvula (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que pelo menos uma
5 superfície do membro de vedação (20) ser curvada em torno do eixo longitudinal (18) do orifício passante (19) quando na configuração aberta.

3. Unidade de válvula (10), de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a curva da pelo
10 menos uma superfície do membro de vedação (20) em torno do eixo longitudinal (18) compreende um raio substancialmente constante.

4. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de
15 que o membro de vedação (20) tem o formato substancialmente de um naipe de espadas quando visto de cima e compreende uma superfície convexa, e a linha de vedação é disposta ao longo da superfície convexa do membro de vedação (20).

5. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de
20 que, na configuração fechada, o membro de vedação (20) substancialmente obstrui o orifício passante (19) para impedir a passagem de fluidos através dele e detém a pressão ao longo da vedação em pelo menos um sentido.

25 6. Unidade de válvula (10), de acordo com a

reivindicação 5, caracterizada por deter a pressão ao longo da vedação em ambos os sentidos.

7. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de
5 que a linha de vedação é disposta ao longo de uma superfície a montante do membro de vedação.

8. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o membro de vedação (20) é conectado de forma pivotante ao
10 mecanismo de vedação (80) e é movido de forma pivotante dentro do orifício, e o membro de vedação (20) compreende ainda uma primeira (28) e segunda (20) porções ligadas de forma pivotante, e a primeira porção (28) é móvel apenas em uma direção axial, em que a segunda porção (20) é móvel de forma tanto axial, devido a
15 sua ligação com a primeira porção (28), quanto pivotante por meio de um pivô (21) da segunda porção (20) em relação a primeira porção (28).

9. Unidade de válvula (10), de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o membro de
20 vedação (20) é capaz de girar menos de 90° para mover-se entre as configurações aberta e fechada.

10. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada por compreender adicionalmente uma segunda sede de válvula (49)
25 para se fechar seletivamente junto à segunda superfície do membro

de vedação (20).

11. Unidade de válvula (10), de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que tanto a primeira (61) quanto a segunda (49) sedes da válvula podem se mover em
5 relação ao membro de vedação (20).

12. Unidade de válvula (10), de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizada pelo fato de que a primeira sede da válvula (61) tem o formato para guiar o membro de vedação (20) para a configuração fechada.

10 13. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 10 a 12, caracterizada pelo fato de que a segunda sede da válvula (49) é montada em uma superfície final de uma luva (40) que é movida axialmente dentro do orifício do conduto (12, 14, 16), e em que o mecanismo de vedação (80) é
15 seletivamente acionado para mover a segunda sede de válvula (49) da luva (40) em relação ao membro de vedação (20) para entrar e sair de contato com a segunda superfície do membro de vedação (20).

14. Unidade de válvula (10), de acordo com
20 qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada por ser restaurável no sentido de que pode ser movida repetidamente entre as configurações aberta e fechada.

15. Unidade de válvula (10), de acordo com a reivindicação 14, caracterizada por compreender um sistema de
25 restauração, cujo acionamento pode gerar o movimento da unidade

de válvula (10) da configuração fechada para a aberta.

16. Unidade de válvula (10), de acordo com as reivindicações 14 e 15, caracterizada pelo fato de que o sistema de restauração responde a pelo menos um meio dentre o grupo
5 composto por: um temporizador, um sinal de radiofrequência; um pulso de pressão; um meio de acionamento mecânico e indução eletromagnética, para mover seletivamente a unidade de válvula para uma configuração predeterminada.

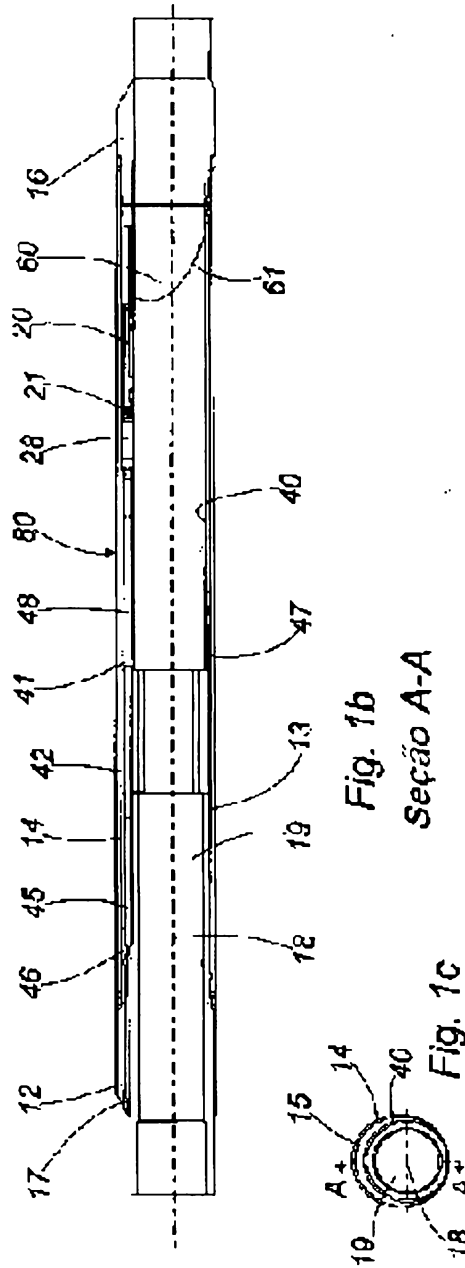
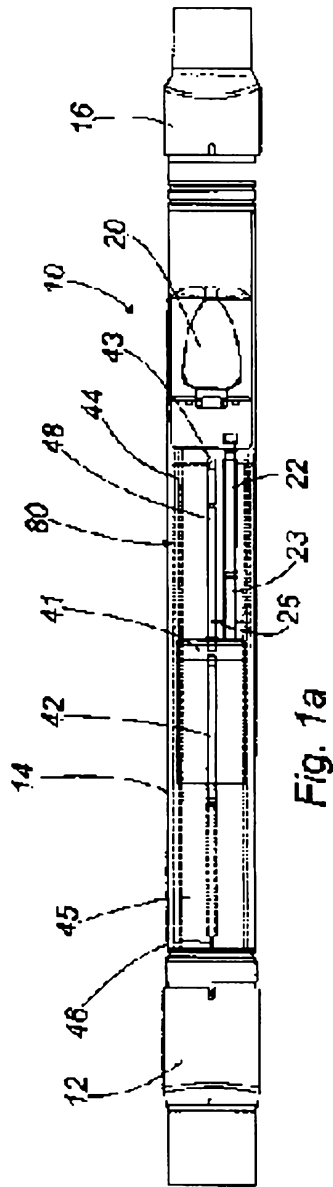
17. Unidade de válvula (10), de acordo com
10 qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de que o membro de vedação (20) e a pelo menos uma válvula de sede (49, 61) têm um formato tal que o movimento do membro de vedação (20) em relação à sede de válvula (49, 61), a partir da configuração aberta para fechada, limpa a sede de válvula (49, 61),
15 em que a ação de auto-limpeza é realizada pelo contato entre o membro de vedação (20) e a sede da válvula (49, 61) conforme o membro de vedação (20) é movido em relação à sede da válvula (49, 61) para a configuração fechada, em que tal movimento de contato entre o membro de vedação (20) e a sede da válvula (49,
20 61) é configurado para esfregar a sede da válvula (49, 61) eliminando resíduos.

18. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de que o membro de vedação (20) é móvel de forma independente da
25 passagem de fluido entre a configuração aberta e a configuração

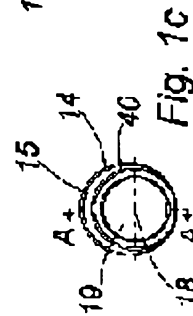
fechada.

19. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizada pelo fato de que o formato da linha de vedação é não-planar.

5 20. Unidade de válvula (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizada pelo fato de que uma borda externa do membro de vedação (20) tem o formato para coincidir com a superfície interna do conduto (12, 14, 16).



Seção A-A



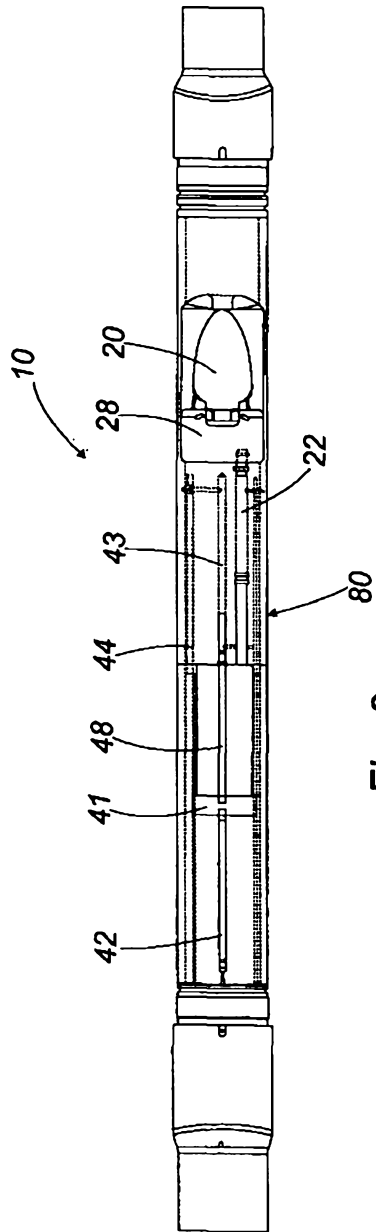


Fig. 2a

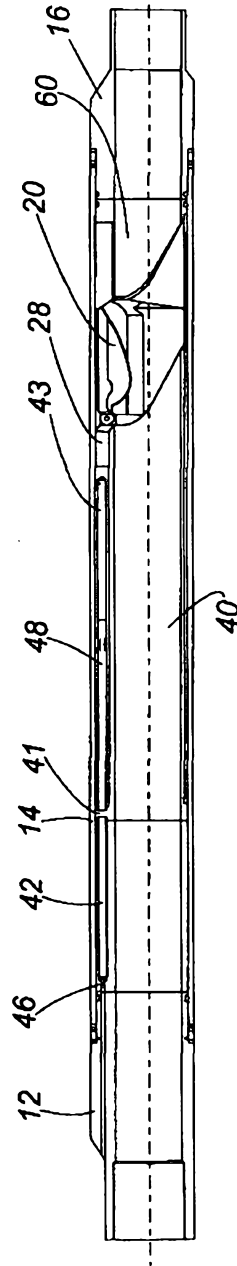


Fig. 2b

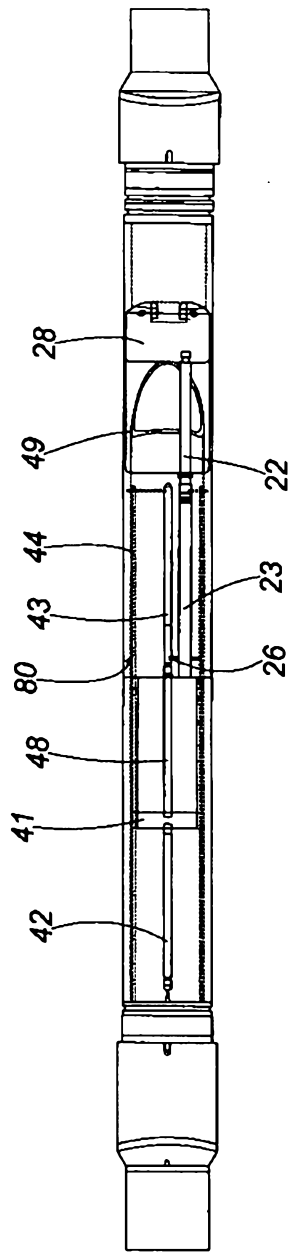


Fig. 3a

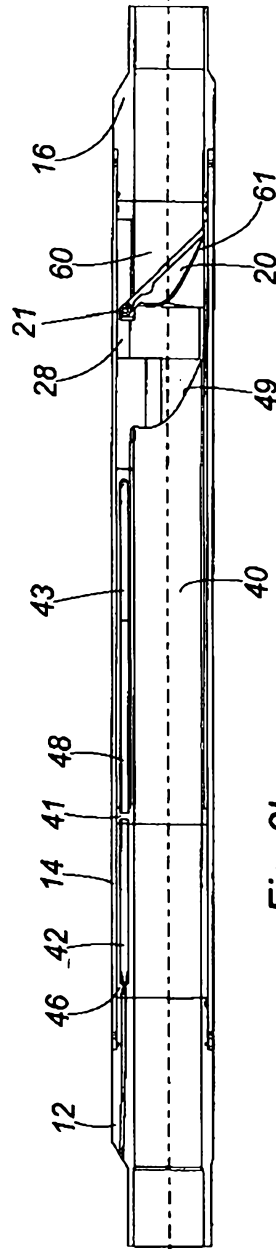
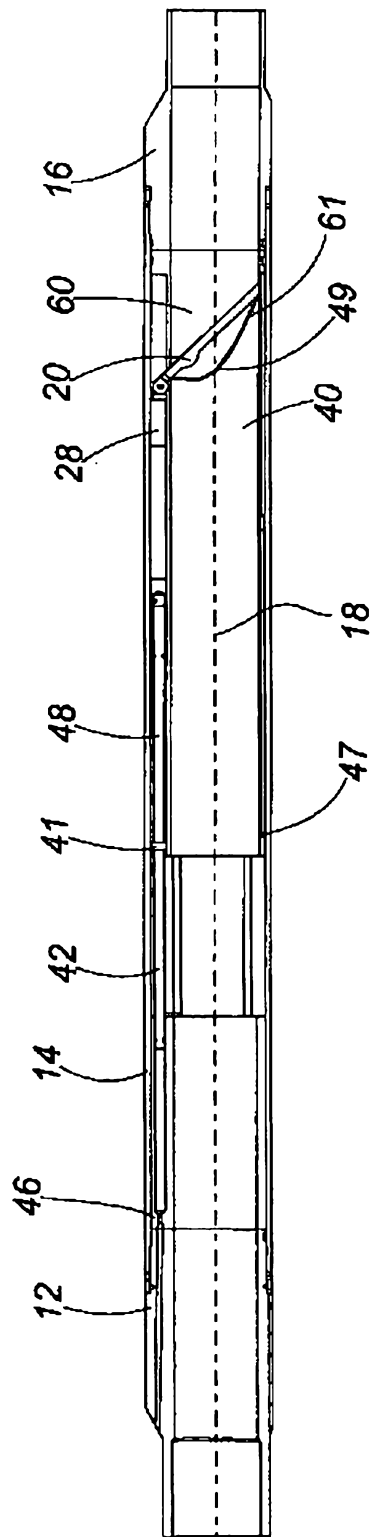
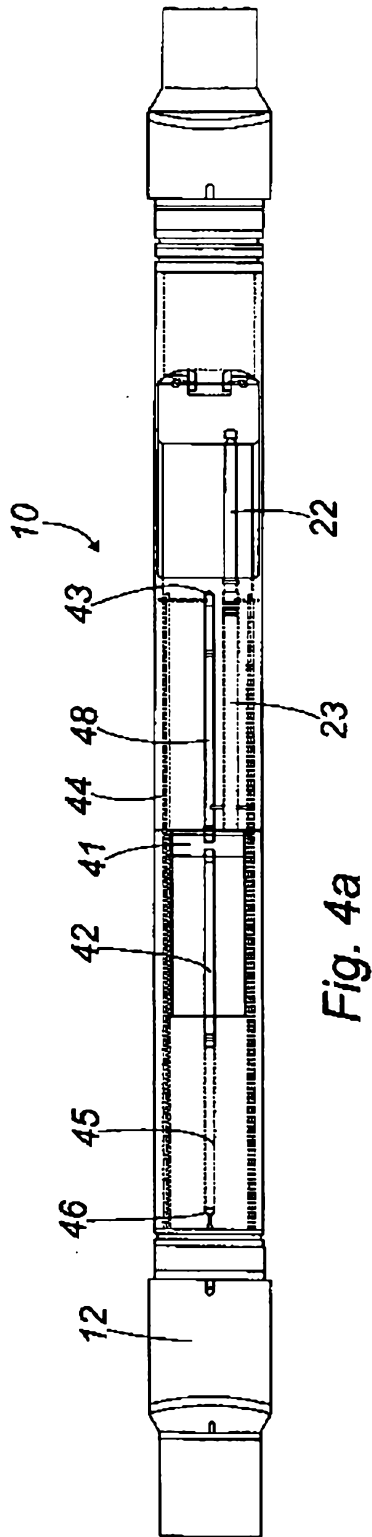


Fig. 3b



Seção D-D

