



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

(11) PI 0816997-7 B1

(22) Data do Depósito: 09/09/2008

(45) Data de Concessão: 02/10/2018



* B R P I 0 8 1 6 9 9 7 B 1 *

(54) Título: VÁLVULA DE ABERTURA POR CISALHAMENTO

(51) Int.Cl.: E21B 43/12

(30) Prioridade Unionista: 18/09/2007 NO 2007 4749

(73) Titular(es): PETROLEUM TECHNOLOGY COMPANY AS

(72) Inventor(es): MAGNAR TVEITEN; ERLING KLEPPA; OYVIND STOKKA; OLE SEVHEIM; TOM NORLAND

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/03/2010

"VÁLVULA DE ABERTURA POR CISALHAMENTO"

[0001] A presente invenção se refere a um dispositivo, tipicamente, usado em conexão com ferramentas de fundo de poços, particularmente, em poços de petróleo e gás *offshore* e *onshore* e, em particular, porém não exclusivamente, a uma válvula de injeção de fluido. O dispositivo pode, também, como uma unidade separada, ser usado para controlar um fluxo de fluido entre o exterior e o interior de um elemento tubular em poços *offshore* e *onshore*.

[0002] Os fluidos de hidrocarbonetos, tais como, petróleo, gás ou mistura destes, são normalmente encontrados em acúmulos sob pressão na subsuperfície de formações porosas. Esses hidrocarbonetos são obtidos a partir de formações, através de dispositivos de perfuração que penetram nas camadas que protegem a formação.

[0003] A fim de explorar esses reservatórios naturais de hidrocarbonetos, um ou mais furos são, tipicamente, perfurados no solo, a partir de uma determinada posição na superfície do solo. Instalações de processamento na superfície ou acima da superfície do solo, que, de diferentes maneiras, são capazes de se comunicar com o reservatório, são ainda adaptadas para coletar e tratar os fluidos produzidos.

[0004] A pressão natural no reservatório atua para elevar os fluidos produzidos para a superfície, através de um conjunto de tubulações (*tubing*) de produção. A pressão do reservatório, nesse caso, deve ser maior que a pressão hidrostática do fluido no poço e a contra-pressão imposta pelas instalações de produção na superfície, para que o poço possa produzir naturalmente.

[0005] Entretanto, a pressão natural em um poço irá gradualmente diminuir, na medida em que o poço está em operação, pelo que se proporciona uma menor

quantidade de fluidos produzidos. Isso gera uma necessidade de se aumentar a pressão novamente no reservatório de fluidos ou, de outras maneiras, intensificar a produção de fluidos. A idéia básica para todos esses métodos e/ou dispositivos é direcionar uma maior quantidade de hidrocarbonetos para fora do reservatório.

[0006] Quando uma fonte externa de energia é empregada no poço, por exemplo, uma bomba, o poço é identificado como produtor por meio de uma elevação artificial. Os dois sistemas mais comuns usados atualmente são, entretanto, injeção de água e injeção de gás. O método de injeção de gás é também conhecido como elevação pneumática ou bombeamento pneumático.

[0007] Na configuração comum utilizada nesse método de injeção de gás, gás natural sob alta pressão é injetado dentro do espaço anular, entre o revestimento e as tubulações de produção. Os dispositivos de injeção de gás, por exemplo, válvulas, controlam, subsequente, o fluxo de gás que é descarregado do espaço anular para o interior das tubulações de produção.

[0008] Dependendo das propriedades do poço, uma ou mais válvulas de injeção de gás são posicionadas em diferentes locais, ao longo da extensão das tubulações de produção. Quando o gás pressurizado entra no conjunto de tubulações de produção, ele irá se expandir e a consequente redução da densidade do fluxo de produção irá permitir um aumento de fluxo de fluidos.

[0009] Existem diversos e diferentes princípios conhecidos de operação de uma válvula de injeção de gás, sendo que um deles é baseado no princípio de Venturi, por exemplo, conforme descrito no documento de patente WO 2004/092537 A1. Nesse caso, um mandril para uma válvula de controle da elevação (*gas lift*) compreende um elemento alongado provido de meios de conexão nas suas

extremidades. O corpo é provido de uma bolsa lateral e um receptáculo lateral, no interior dos quais pode ser alojada uma válvula de controle da elevação, que injeta gás dentro do interior do corpo do mandril, mediante orifícios posicionados em um nariz.

[00010] Essas válvulas de injeção de gás, apesar de sua principal finalidade é ser utilizada como injetoras de gás, podem, também, servir para injeção de produtos químicos no poço. Além disso, essas válvulas podem ser produzidas a fim de funcionar como válvulas de controle de elevação de gás em operações diferenciais, válvulas de abertura por cisalhamento, válvulas de despejo ou válvulas tipo *kill*, etc.

[00011] A finalidade e abordagem específica da presente invenção é proporcionar uma válvula em que a intenção é de abrir a válvula por cisalhamento, onde a válvula, subseqüentemente, funciona como uma válvula de injeção normal. A válvula pode funcionar também como uma válvula de despejo ou uma válvula tipo *kill*, em que a finalidade da válvula é de abrir por cisalhamento e, depois, ser mantida nessa posição.

[00012] No estado da técnica são conhecidas válvulas, como, por exemplo, descritas nos documentos de patentes GB 2.424.438 e US 6.102.126. O documento de patente GB 2.424.438 descreve uma válvula para uso em uma ferramenta de poço, onde a válvula possui uma entrada que se comunica com a coluna de produção, na qual a mesma se encontra apoiada. A entrada proporciona um percurso de fluxo de uma primeira área de seção transversal. Uma unidade de vedação compreendendo uma tampa de vedação inclinada por mola se movimenta dentro de um corpo tubular externo para abrir e fechar um determinado número de portas dispostas ao longo do corpo. As portas proporcionam um percurso de fluxo de uma área de seção transversal

combinada, maior que da primeira área de seção transversal, e a válvula é disposta de tal modo que o fluxo de fluido através da entrada movimentada a tampa de vedação para abrir a válvula e criar um percurso de fluxo desimpedido entre a entrada e as portas. Esses exemplos utilizam sistemas de cisalhamento por pressão, porém, têm experimentado uma baixa confiabilidade de eficiência com relação à operação e força de cisalhamento. Portanto, a necessidade de um sistema e projeto mais confiáveis motivou a realização da presente invenção.

[00013] O documento de patente GB 2.297.822 descreve válvulas para uso em *packers* infláveis em um furo de poço, mais particularmente, a um sistema para utilização de uma válvula de limite de pressão com um *packer* inflável ou com *packers* infláveis proximalmente acoplados, para controlar diferenças de pressão, de modo a prevenir um mau funcionamento de um *packer* inflável em um furo de poço. A válvula compreende um elemento de válvula que, normalmente, se assenta sobre uma sede, sendo inclinado por mola para a posição fechada. Uma tampa de válvula compreende um furo, através do qual uma haste de válvula pode passar. A haste é mantida na posição fechada da válvula, por meio de um pino quebradiço. Quando uma pressão previamente estabelecida é alcançada no poço, o pino se quebra, permitindo a abertura da válvula e ventilação através do furo do poço. Após permitir a ventilação, a mola fecha a válvula e as braçadeiras conectoras que estão inclinadas em contato com a haste contactam um elemento de apoio, evitando a reabertura da válvula.

[00014] A Patente US 3.776.250 descreve um colar valvulado para permitir o preenchimento com uma coluna de tubulação, na medida em que a mesma é abaixada no furo de poço, ao mesmo tempo em que se controla a velocidade do preenchimento, através de uma característica

de preenchimento diferencial, utilizando uma êmbolo de válvula em um corpo de válvula, com a abertura do êmbolo se dispondo contra um dispositivo de mola e tendo um colar elastomérico de ocorrência intermediária acima de um predeterminado diferencial de pressão.

[00015] O documento de patente US 3.407.830 descreve válvulas de controle de elevação de gás, para controlar a admissão de gás ou ar dentro de uma coluna de fluidos em um poço, para elevar a coluna e auxiliar a circulação de fluidos provenientes do poço.

[00016] Conseqüentemente, um objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo que seja mais eficiente, a fim de controlar a injeção de fluidos dentro de um conjunto de tubulações de produção.

[00017] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo de injeção de gás tendo uma grande área de fluxo reto.

[00018] Ainda outro objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo que possa ser usado junto com ferramentas de fundo de poço ou como uma unidade separada.

[00019] Outro adicional objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo, em que o tensionamento prévio do mesmo seja ajustado de uma maneira simples.

[00020] Ainda outro objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo com um sistema de vedação do tipo metal com metal.

[00021] É também um objetivo da presente invenção proporcionar um dispositivo com uma disposição de abertura por cisalhamento, que não ponha em risco de perigo ou que não se imponha sobre a superfície de vedação, durante e após o cisalhamento.

[00022] Outro adicional objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo com uma disposição de cisalhamento posicionada, preferivelmente, exteriormente à capacitação de vedação da válvula de controle da elevação, no lado do conjunto de tubulações.

[00023] Constitui também um objetivo de pelo menos uma modalidade da presente invenção, proporcionar um dispositivo que supere pelo menos algumas das desvantagens das válvulas descritas pelo estado da técnica.

[00024] Outro adicional objetivo é proporcionar um dispositivo de abertura por cisalhamento que irá evitar imposições sobre as funções da válvula, como, restrições e perturbações de fluxo no fluxo de injeção, proporcionando reduzidas perdas de pressão ao longo do dispositivo.

[00025] Esses e outros objetivos são alcançados mediante um dispositivo de injeção de gás de acordo com a invenção, conforme definido na reivindicação independente anexa, onde as modalidades da invenção são fornecidas conforme apresentado pelas reivindicações dependentes.

[00026] A presente invenção é idealizada para possibilitar a implementação de um dispositivo de maior segurança e melhor qualidade, projetado para controlar a injeção de fluidos em um poço, tipicamente, um poço *offshore*, para produção de petróleo e para injeção de fluido em um sistema de injeção de gás/sistema de elevação de gás. O dispositivo pode também ser usado para injeção de outros constituintes, tais como, fluidos de estimulação de poços, injeção de fragmentos ou cascalhos, injeção de água, lama tipo *kill*, etc.

[00027] Uma válvula de controle da elevação (*gas lift*), de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, irá atuar como um elemento de barreira entre o espaço anular e o conjunto de tubulações (no caso, tendo como referência uma posição fechada segura), onde a

válvula em um estágio desejado é exposta a um fluido pressurizado. Este fluido pressurizado, caso uma predeterminada pressão seja excedida, irá quebrar a disposição de fechamento previamente estabelecida da válvula, dessa forma, a abertura para a injeção de fluido dentro do conjunto de tubulações. Após a quebra da disposição de fechamento, a válvula deverá atuar como uma válvula regular de controle da elevação de gás.

[00028] Numa segunda modalidade, a intenção da válvula é atuar como um elemento de barreira entre o espaço anular e o conjunto de tubulações (fechado com segurança) e em um desejado estágio, a válvula é pressurizada aberta com um fluido de injeção e a disposição de fechamento previamente estabelecida da válvula é aberta por cisalhamento. Após a abertura, a intenção é de manter a válvula aberta por todo o tempo.

[00029] O dispositivo de acordo com a invenção compreende um alojamento vazado externo e um corpo interno móvel numa direção longitudinal dentro do corpo vazado. O corpo interno será limitado em seus movimentos por uma superfície de batente disposta no nariz do alojamento externo vazado e uma superfície de batente interior, formada na superfície interna do alojamento externo vazado, localizada na extremidade oposta do nariz. Deverá ser entendido que o alojamento externo vazado pode ser fabricado em uma única unidade ou pode, alternativamente, compreender diversas partes, por exemplo, uma parte principal e um nariz correspondente. Quando o dispositivo se encontra numa posição fechada, uma superfície de pressão do corpo interno móvel se apóia contra a superfície da sede interior da válvula do alojamento externo vazado, dessa forma, proporcionando um sistema de vedação de metal com metal entre o alojamento externo vazado e o corpo interno móvel.

[00030] A válvula é operada por um diferencial de pressão que é gerado ao longo do corpo interno móvel. A exposição das superfícies do corpo interno móvel a diferentes fluidos pode criar esse diferencial de pressão. Por exemplo, os fluidos do poço podem atuar sobre pelo menos uma superfície do corpo interno móvel, a fim de ativar o dispositivo, ou podem ser fluidos de injeção, atuando sobre um lado do corpo interno móvel, enquanto o fluido do poço atua na superfície oposta do corpo interno móvel. Também, podem ocorrer outras combinações.

[00031] De acordo com um aspecto da presente invenção, o diferencial de pressão ao longo do corpo interno móvel pode ser auxiliado, pelo menos, por um elemento elástico balanceado, de pressão predeterminada, para abrir e fechar o dispositivo.

[00032] O sistema de vedação compreende uma sede de válvula, cuja sede também irá funcionar como uma superfície de batente para o corpo interno móvel no alojamento externo, e como uma superfície de vedação do elemento de válvula no corpo interno. Essa superfície de vedação do elemento de válvula, numa posição aberta do dispositivo, será posicionada, principalmente, de modo exterior à corrente de fluido de injeção. Por posição aberta, deverá ser entendido na presente descrição, uma posição em que o corpo interno móvel se apóia na superfície de batente disposta no nariz da válvula, e onde a superfície de vedação do elemento de válvula se movimentou após pelo menos uma saída no alojamento externo vazado, dessa forma, abrindo passagem para o fluido a ser injetado no conjunto de tubulações através da válvula.

[00033] De acordo com outro aspecto da presente invenção, o corpo interno compreende uma superfície de batente, a qual numa posição totalmente aberta do dispositivo se apóia contra uma correspondente superfície

(o nariz) no alojamento externo. Essa superfície de batente pode ser posicionada sobre uma extremidade do corpo interno, próxima à saída do dispositivo, preferivelmente, sobre um lado oposto das fendas, comparado com uma entrada para o fluido de injeção dentro do furo de poço idealizado, dessa forma, evitando vibração no corpo interno do fluido de injeção, numa posição aberta do dispositivo.

[00034] Quando o dispositivo se encontra numa posição fechada, o corpo interno móvel é mantido contra a sede da válvula do alojamento externo vazado. Nessa posição, é formada uma vedação de metal com metal entre o alojamento externo vazado e o corpo interno móvel, onde a posição fechada é obtida por meio de uma chave retentora, a qual é disposta entre o corpo interno móvel e o nariz do alojamento externo vazado. Essa disposição irá forçar o corpo interno móvel a um apoio hermético com a sede da válvula e limitar mais ainda o movimento do corpo interno móvel contra uma posição aberta, na medida em que a pressão no lado oposto do corpo é menor que uma pressão de valor predeterminado.

[00035] O dispositivo de acordo com a presente invenção também inclui uma disposição de cisalhamento, onde essa disposição de cisalhamento compreende uma chave retentora. A chave retentora pode ser conectada ao interior do alojamento externo vazado e ser mantida na sua posição mediante uso de um pino de cisalhamento, luva de cisalhamento, placa de cisalhamento, etc. A chave retentora pode ainda, preferivelmente, ser previamente instalada no alojamento externo vazado por meio de dispositivos de fixação, tais como, roscas, parafusos, pinos ou outros meios de aperto.

[00036] O alojamento externo vazado será disposto no seu nariz com uma abertura direta, o que permite à chave retentora deslizar através da abertura,

dessa forma, se movimentando para o exterior do dispositivo, quando o dispositivo se encontrar aberto por cisalhamento. A chave retentora irá também incluir pelo menos um conjunto de dispositivos de travamento, onde esses dispositivos de travamento em uma posição da válvula aberta por cisalhamento irão impedir a chave retentora de "cair" fora da válvula. Os dispositivos de travamento podem incluir, por exemplo, pinos de cisalhamento, luvas de cisalhamento, placas de cisalhamento, anéis de travamento, etc., em que esses elementos irão cooperar com os correspondentes dispositivos de travamento dispostos no nariz da válvula.

[00037] Em uma modalidade da invenção, a disposição de cisalhamento pode ser ajustada para se adaptar às condições do poço no qual o dispositivo será usado. Isso significa que mediante uso de uma porca rosqueada ou uma contra-porca, o pino de cisalhamento, luva de cisalhamento, etc., podem ser fixados ao alojamento externo vazado. Mediante aparafusamento ou desaparafusamento da porca rosqueada contendo a disposição de cisalhamento, a posição e o pré-tensionamento do pino de cisalhamento, luva de cisalhamento, etc., podem ser conseguidos. Por exemplo, caso se saiba que uma pressão em um poço específico é baixa, é possível se aparafusar a porca rosqueada bem dentro do alojamento externo vazado, dessa forma, pressionando ainda mais o corpo interno móvel contra a sede da válvula, o que irá, simultaneamente, enfraquecer a disposição de cisalhamento. Quando a válvula é depois exposta a um fluido pressurizado proveniente do espaço anular, a mesma será facilmente aberta por cisalhamento.

[00038] Do mesmo modo o pré-tensionamento e o pré-estabelecimento da chave retentora podem ser obtidos. Uma seção do alojamento externo vazado pode ser rosqueada

ou aparafusada, a fim de ser ajustada numa posição correta, de modo a se obter a tensão prévia da chave retentora.

[00039] A chave retentora pode ser conectada ao corpo interno móvel, de forma temporária ou de forma permanente. Esta última é a forma preferida, na medida em que a chave retentora é dotada de meios adequados para conectar a chave retentora e o corpo interno móvel com o alojamento externo vazado, dessa forma, se garantindo que a válvula será mantida numa posição aberta.

[00040] Em uma modalidade da presente invenção, esse ajuste pode, por exemplo, ser feito pelo nariz. A superfície externa do nariz, na medida em que esse elemento é uma parte separada, é então disposta com rosca, ao mesmo tempo em que em conjunto com a abertura direta é formado um recesso parcial rosqueado. Um dispositivo de sustentação, compreendendo roscas no seu perímetro externo, é então aparafusado no recesso parcial do nariz. O dispositivo de sustentação compreende ainda uma abertura ou furo vazado direto, que corresponde à abertura no nariz, através da qual as aberturas da chave retentora poderão passar. A fim de manter a chave retentora temporariamente na posição, o dispositivo de sustentação irá também incluir um dispositivo de travamento no interior de sua abertura, como, por exemplo, uma graduação, um pino ou parafuso ou meios similares. A chave retentora pode apresentar meios de travamento complementares. Quando a disposição de cisalhamento estiver ajustada para um determinado poço e suas respectivas condições, a chave retentora é primeiramente aparafusada dentro do dispositivo de sustentação. O dispositivo de sustentação com a chave retentora é depois aparafusado dentro do recesso do nariz, onde uma posição da chave retentora pode depois ser ajustada e estabelecida. Como última operação, o nariz junto com um dispositivo de sustentação e a chave retentora

é aparafusado no alojamento externo vazado; mediante posterior aparafusamento do nariz no alojamento externo vazado, a chave retentora será guiada na direção do corpo interno móvel.

[00041] Ao dispor a válvula conforme descrito acima, a válvula poderá ser ajustada para abrir em uma determinada pressão, a válvula podendo ainda ser deixada em uma posição aberta constante ou podendo ser fechada quando a pressão diminuir.

[00042] Mediante a válvula de acordo com a presente invenção, é também obtida uma válvula que não pode abrir, antes que uma estabelecida determinada pressão quebre o mecanismo de cisalhamento, mesmo que a válvula em si possa abrir com uma pressão inferior à pressão determinada.

[00043] Os anteriores e outros objetivos, características e vantagens da invenção se tornarão evidentes a partir da seguinte descrição detalhada de modalidades não-limitativas preferidas da invenção, conforme ilustradas pelos desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 mostra uma seção transversal com as partes principais do dispositivo; e

- a figura 2 mostra uma seção transversal de uma modalidade da presente invenção.

[00044] Embora a presente invenção esteja sujeita a diversas modificações e formas alternativas, foram mostradas modalidades específicas por meio de exemplo nos desenhos, que serão agora descritas em maiores detalhes. Os desenhos não se encontram necessariamente em escala, e as proporções de determinadas partes foram exageradas, a fim de melhor ilustrar particulares detalhes da presente invenção.

[00045] Na descrição que se segue, as partes ou peças similares são assinaladas e referidas em toda a descrição e desenhos com a mesma referência numérica.

[00046] Nas figuras são mostradas diferentes modalidades de uma válvula de controle da elevação (*gas lift*), onde a válvula deve ser posicionada num fluxo do poço. Um especialista versado na técnica irá entender como isso é feito e, portanto, não será descrito no presente relatório.

[00047] Com referência agora à figura 1, as principais partes de um dispositivo de acordo com a presente invenção são mostradas. O dispositivo é mostrado como uma válvula de controle da elevação (*gas lift*) e compreende um alojamento externo vazado (1), em cujo alojamento externo vazado (1) é disposto um corpo interno móvel (3). O alojamento externo vazado (1) nessa modalidade compreende duas partes, isto é, a parte principal (1) e uma seção de pré-tensionamento (4). O dispositivo na figura é mostrado numa posição fechada e o corpo interno móvel (3), portanto, se apóia contra uma sede de válvula (2) (ver a figura 2) no alojamento externo vazado (1). Uma chave retentora (6) é disposta entre a seção de pré-tensionamento (4) e o corpo interno móvel (3), pressionando o corpo interno móvel (3) contra a sede de válvula (2), dessa forma, formando um sistema de vedação de metal com metal entre o alojamento externo vazado (1) e o corpo interno móvel (3). Isso se deve ao fato de que o corpo interno móvel (3) compreende uma superfície de vedação de elemento de válvula (9). Embora o dispositivo seja normalmente usado como uma válvula de controle da elevação, é evidente que o princípio do mesmo pode também ser usado para outros tipos de válvulas de injeção.

[00048] Na figura 2 é mostrada em maiores detalhes uma modalidade da presente invenção. A seção de

pré-tensionamento (4) que forma o nariz do alojamento externo vazado (4) é conectada ao alojamento externo vazado (1) por meio de roscas (não mostrado). Isso proporciona a oportunidade de se ajustar a posição e/ou o pré-tensionamento da chave retentora (6), de uma maneira que será aqui explicada posteriormente. Essa seção de pré-tensionamento (4) se dispõe no seu lado interiormente ao alojamento externo vazado (4), formado com um recesso parcial (11), onde a periferia interna do recesso (11) é disposta com roscas. Um furo (16) se prolonga através do recesso parcial (11) e da seção de pré-tensionamento (4), dessa forma, permitindo à chave retentora (6) se movimentar através do furo (16) e para fora da válvula, quando a válvula estiver aberta por cisalhamento.

[00049] Uma porca rosqueada ou contra-porca (5), que, também, apresenta um furo diretamente vazado (16), é aparafusada de modo engatado com o recesso parcial (11). A porca rosqueada ou contra-porca (5) apresenta dispostos no interior do furo (16) meios de travamento (12) para travar a chave retentora (6), temporariamente, ao alojamento externo (1). O dispositivo de travamento (12), quando disposto na porca rosqueada ou na contra-porca (5), pode ser uma graduação (12), em cuja graduação o primeiro conjunto de correspondentes dispositivos de travamento (10) na chave retentora (6) é recebido. Essa posição irá corresponder à válvula que está disposta numa posição fechada. Entretanto, quando a válvula é exposta a uma pressão que excede a pressão predeterminada para a válvula, o dispositivo de travamento (10) na chave retentora (6) disposta na graduação (12) irá se quebrar, dessa forma, permitindo ao corpo interno móvel (3) e à chave retentora (6) se movimentarem na direção da seção de pré-tensionamento (4).

[00050] Pelo fato de que a chave retentora (6) é conectada ao corpo interno móvel (3), a chave retentora e o corpo móvel irão de movimentar juntos como uma única unidade, pelo que o segundo conjunto de dispositivos de travamento (10) na chave retentora (6), eventualmente, irá alcançar a graduação (12) na porca rosqueada ou contra-porca (5) e ser interrompido nessa graduação (12). O segundo conjunto de dispositivos de travamento (10) na chave retentora (6) é substituído próximo da extremidade da chave retentora (6), isto é, em contato com o corpo interno móvel (3). O posicionamento do segundo conjunto de dispositivos de travamento (10) na chave retentora (6) é de grande importância, na medida em que a seção de pré-tensionamento (4), no seu lado que se opõe ao corpo interno móvel (3), é disposta com uma superfície de topo (8). Essa cavidade é para receber uma correspondente superfície de batente (7) no corpo interno móvel (3). Quando as superfícies de batente (7, 8) no corpo interno móvel (3) e na seção de pré-tensionamento (4) do alojamento externo vazado se apóiam entre si, o segundo conjunto de dispositivos de travamento (10) na chave retentora (6) será recebido na graduação (12) da porca rosqueada (5). Isso terá como resultado que a válvula poderá ser travada nessa posição.

[00051] O primeiro conjunto de dispositivos de travamento (10) na chave retentora (6) pode se constituir de pinos de cisalhamento, luvas de cisalhamento, placas de cisalhamento, etc., enquanto que o segundo conjunto de dispositivos de travamento (13) pode ser um anel de travamento ou elemento similar. O dispositivo de travamento (13) irá prender a chave retentora (6) na seção de pré-tensionamento (4) quando o dispositivo estiver aberto por cisalhamento, pelo fato de que o dispositivo de travamento (13), através do movimento do corpo interno móvel (3) e da

chave retentora (6) será recebido na graduação (12) na porca rosqueada (5), dessa forma, evitando que a chave retentora (6) "caia" fora do dispositivo. Esse dispositivo de travamento (13) pode se constituir, por exemplo, de pinos de cisalhamento, luvas de cisalhamento, placas de cisalhamento, anéis de travamento, etc.

[00052] A chave retentora (6) e o corpo interno móvel (3) são conectados entre si através de um dispositivo de ancoramento, onde um pino de posicionamento (15) na extremidade da chave retentora (6) é direcionado dentro de um furo no corpo interno móvel (3) e, dessa forma, conjuntamente ligado.

[00053] O alojamento externo vazado (1) irá compreender uma sede interior de válvula (2), em que essa sede é posicionada no lado oposto da seção de pré-tensionamento (4) do alojamento externo vazado (1). O corpo interno móvel (3) irá se apoiar contra essa sede de válvula (2), quando a válvula de controle da elevação estiver numa posição fechada. O corpo interno móvel (3) é impedido de se movimentar contra a seção de pré-tensionamento (4) e uma posição aberta, na medida em que a chave retentora (6) pressiona o corpo interno móvel (3) para formar uma vedação de metal com metal contra a sede de válvula (2).

[00054] Além disso, uma vez que a chave retentora (6), numa extremidade, através da porca rosqueada (5) é conectada ao alojamento externo vazado (1), e na outra extremidade, à superfície do corpo interno móvel (3), pelo que, o ajuste da seção de pré-tensionamento (4) e/ou da porca rosqueada (5) pode pré-estabelecer a posição do corpo interno móvel (3) e/ou do pré-tensionamento do pino de cisalhamento, luva de cisalhamento, etc.

[00055] Quando a válvula de acordo com a presente invenção é exposta a uma pressão que quebra o mecanismo aberto por cisalhamento, o corpo interno móvel

(3) e a chave retentora (6) serão forçados a se movimentar para frente, na direção da superfície de topo (8). Quando eles estão se apoiando na superfície de topo (8), o elemento de vedação da válvula (9) será movimentado depois de pelo menos uma saída (14) no alojamento externo vazado (1), dessa forma, se abrindo para que o fluido a ser injetado no conjunto de tubulações de produção passe através da válvula.

[00056] Apenas os elementos correlacionados com a invenção são descritos e um especialista versado na técnica irá entender que um alojamento externo ou corpo interno podem ser formados em uma única unidade ou compreender diversos elementos conectados. O dispositivo pode também funcionar da maneira oposta, significando que o dispositivo de travamento em uma posição aberta pode também quebrar quando a pressão proveniente do conjunto de tubulações exceder a uma determinada pressão. Além disso, o dispositivo deve ter apropriados dispositivos de fixação, de modo a fixar a válvula em uma corrente de fluido de processo.

REIVINDICAÇÕES

1. Válvula de abertura de injeção de fluido por cisalhamento para uso em um fluxo de poço, compreendendo um alojamento externo vazado (1) com uma sede interior de válvula (2) e um corpo interno (3) que compreende uma superfície de vedação (9) de um elemento de válvula, o qual é móvel numa direção longitudinal dentro do alojamento externo vazado (1), **caracterizada** pelo fato de que uma seção de pré-tensionamento (4), que forma um nariz do alojamento externo vazado (1) por meio de roscas é conectada ao alojamento externo vazado (1), onde a seção de pré-tensionamento (4) é formada com um recesso parcial rosqueado (11) e um furo vazado (16), na qual o recesso parcial rosqueado (11), uma porca rosqueada (5) compreendendo um dispositivo de travamento (12) e o furo vazado (16) são dispostos, em que os furos vazados (16) da seção de pré-tensionamento (4) e a porca rosqueada (5) são alinhados, em cuja porca rosqueada (5) é disposta uma chave retentora (6) compreendendo um primeiro conjunto de dispositivos de travamento (10), a chave retentora (6) sendo travada na porca rosqueada (5) em um estado fechado da válvula de abertura por cisalhamento por meio do primeiro conjunto de dispositivos de travamento (10) e dispositivos de travamento (12), e em contato com o corpo interno (3), de tal modo que a superfície de vedação (9) do elemento de válvula do corpo interno (3) é forçada para se apoiar contra a sede interior da válvula (2) do alojamento externo (1), em que um aumento de pressão excedente a uma

predeterminada pressão provoca a quebra do primeiro conjunto de dispositivos de travamento (10), permitindo ao corpo interno móvel (3) e à chave retentora (6), através dos furos (16) da seção de pré-tensionamento (4) e da porca rosqueada (5) se movimentarem na direção de uma superfície de topo (8) na seção de pré-tensionamento (4), dessa forma, abrindo a válvula de abertura por cisalhamento.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o corpo interno (3) compreende uma superfície de batente (7), a qual em uma posição totalmente aberta da válvula se apóia contra a correspondente superfície (8) da seção de pré-tensionamento (4).

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a superfície de vedação (9) do elemento de válvula serve como uma superfície de pressão, que quando exposta a um fluido, irá inclinar a válvula na direção da posição aberta.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a superfície de batente (7) sobre o corpo interno móvel (3) é disposta com um furo, de modo a receber um pino de posicionamento (15), disposto na chave retentora (6).

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a chave retentora (6) compreende um segundo conjunto de dispositivos de travamento (13), que irá se conectar com a porca rosqueada (5), após a válvula de abertura por cisalhamento ter sido

aberta e ainda manter aberta a válvula de abertura por cisalhamento.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a chave retentora (6), através do pino de posicionamento (15), é conectada ao corpo interno (3) através de roscas ou por outros meios, a fim de manter aberta a válvula de abertura por cisalhamento.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a chave retentora (6) é fisicamente conectada ao corpo interno móvel (3) através de roscas, recessos, atrito, vedação ou adesivo.

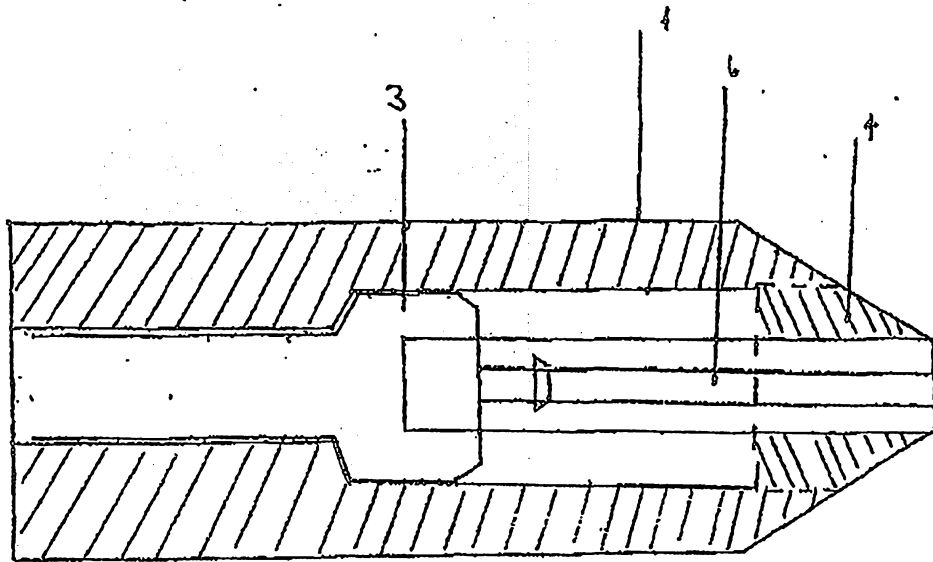


Fig 1.

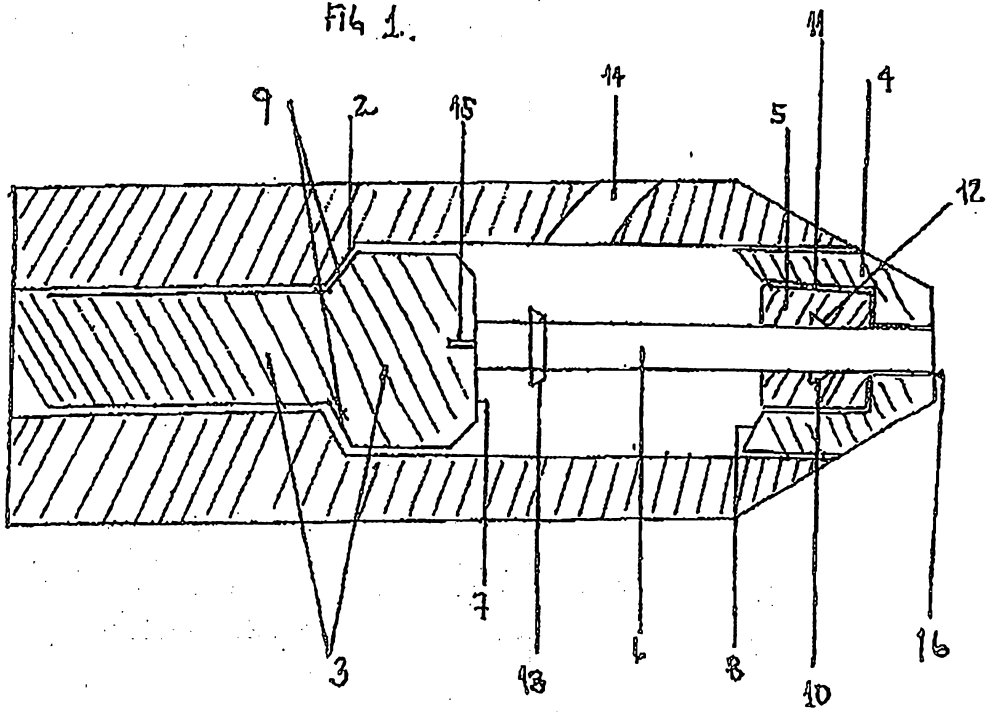


Fig 2.