

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

(21) **PI 1003317-3 A2**



(22) Data de Depósito: 02/09/2010
(43) Data da Publicação: 29/05/2012
(RPI 2160)

(51) *Int.Cl.:*
E21B 34/06
E21B 34/10
E21B 41/00

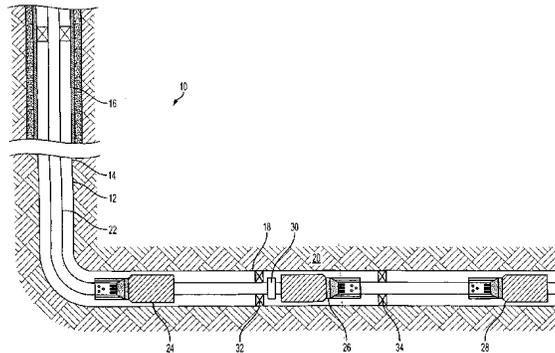
(54) **Título:** CONJUNTO COM MEMBRO RESTRITOR DE FLUIDO REMOVÍVEL

(30) **Prioridade Unionista:** 04/09/2009 US 12/554,035

(73) **Titular(es):** HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

(72) **Inventor(es):** LUKE W. HOLDERMAN

(57) **Resumo:** CONJUNTO COM MEMBRO RESTRITOR DE FLUIDO REMOVÍVEL. A presente invenção provê conjuntos para serem colocados em furos de poço subterrâneos. Um conjunto pode incluir um membro restritor de fluido localizado em uma ranhura. Pelo menos uma porção do membro restritor de fluido pode ser removida da ranhura depois de o membro restritor de fluido ter sido exposto ao ambiente de furo de poço para prover um bypass para válvula de tubulação. O membro restritor de fluido pode ser posicionado em uma ranhura provida entre uma parede interna de um tubo base e a parede externa de um alojamento de conjunto externo ao tubo base. O membro restritor de fluido coopera com pelo menos parte da válvula de tubulação para bloquear o fluxo de fluido e equalizar a pressão antes de pelo menos uma porção do membro restritor de fluido ser removida da ranhura.



"CONJUNTO COM MEMBRO RESTRITOR DE FLUIDO REMOVÍVEL".

Campo da Invenção

A presente invenção se relaciona de modo geral a um conjunto para produção de hidrocarbonetos e, particularmente (mas não necessariamente exclusivamente), a um conjunto incluindo um membro restritor de fluido configurado para ser removível de uma ranhura, depois de o conjunto ter sido localizado no furo de poço.

Histórico da Invenção

10 Hidrocarbonetos podem ser produzidos através de furos de poço que transversam formações subterrâneas. Vários componentes podem ser instalados nos furos de poço para produzir hidrocarbonetos. Por exemplo, uma tubulação perfurada pode ser usada para receber hidrocarbonetos, dispositivos de controle de fluxo de entrada podem ser usados para controlar o fluxo de hidrocarbonetos de uma formação para a tubulação perfurada, e conjuntos de filtro podem ser usados para estabilizar a formação em uma zona de produção, e filtrar materiais particulados dos hidrocarbonetos, antes destes adentrarem a tubulação perfurada.

Alguns dos componentes podem ser localizados ou ativados no furo de poço por meio de pressão. Por exemplo, alguns componentes podem reagir à pressão além de um certo limite, mudando de configuração. Uma válvula de tubulação, tal como uma válvula de uma via, pode ser empregada para impedir que a pressão usada para configurar um componente afete outros componentes.

Em algumas configurações, a válvula de tubulação impede o tratamento de certos componentes pós-colocação. Por exemplo, materiais particulados, tal como areia e sujidades, podem obstruir aberturas no tubo base ou em outros componentes. Um ácido pode ser usado para dissolver materiais particulados das aberturas depois da colocação. A válvula de tubulação, no entanto, pode impedir que o ácido seja bombeado para o local das aberturas.

Plugues "bypass" de alumínio vêm sendo usados nas perfurações de tubulação de produção, para impedir que materiais particulados obstruam as perfurações. Os plugues de alumínio se dissolvem quando contatam o ácido introduzido no poço para abrir perfurações. Os plugues de alumínio, no entanto, requerem que o ácido seja introduzido no furo, que se dissolvem em uma taxa imprevisível, que depende da quantidade, tamanho, e composição química de ambos, ácido e plugue. Ademais, a válvula de tubulação pode impedir o fluxo de ácido para os plugues de alumínio.

Por conseguinte, é desejável um mecanismo bypass para válvulas de tubulação. Por conseguinte, é desejável um mecanismo bypass para válvulas de tubulação, sem requerer a introdução de materiais nos furos de poço para prover o requerido bypass. Ademais, também é desejável um mecanismo para prover um bypass para uma válvula de tubulação de maneira previsível.

Sumário da Invenção

Certas configurações da presente invenção se relacionam a conjuntos com um membro restritor de fluido disposto em uma ranhura localizada entre uma parede interna de um tubo base e uma parede externa de um alojamento de conjunto disposto externamente ao tubo base. O membro restritor de fluido coopera com uma válvula de tubulação ou outros componentes para restringir o fluxo de fluido e impedir - parcialmente ou completamente - a equalização de pressão. Pelo menos uma porção do membro restritor de fluido deve ser removível da ranhura, depois de o membro restritor de fluido ter sido exposto ao ambiente subterrâneo de furos de poço. A ranhura, com pelo menos parte do membro restritor de fluido removido, pode prover um bypass para a válvula de tubulação ou outros componentes. Em algumas configurações, o membro restritor de fluido é capaz de se degradar ao ser exposto ao ambiente de furo de poço e ser removido da ranhura depois de ter se degradado, pelo menos em uma certa extensão.

Por exemplo, pelo menos uma porção do membro restritor de fluido pode ser removida da ranhura pelo próprio fluxo de fluido depois de se degradar, pelo menos em uma certa extensão.

5 Em um aspecto da presente invenção, provê-se um conjunto capaz de ser disposto em poços produtores de hidrocarbonetos. O conjunto inclui um tubo base, alojamento para o conjunto, e um membro restritor de fluido. O tubo base inclui uma parede interna definindo
10 uma trajetória de fluxo. O alojamento para o conjunto, disposto externamente ao tubo base, inclui uma parede externa. O membro restritor de fluido é disposto, em pelo menos uma ranhura, entre a parede interna do tubo base e a parede externa do alojamento. Pelo menos uma porção do
15 membro restritor de fluido é removível depois o membro restritor de ter sido exposto ao ambiente do furo de poço.

Em pelo menos uma configuração, o tubo base inclui pelo menos uma ranhura na parede externa do tubo base.

20 Em pelo menos uma configuração, o conjunto inclui uma luva disposta externamente a pelo menos parte do tubo base. A luva inclui pelo menos uma ranhura.

Em pelo menos uma configuração, o membro restritor de fluido inclui pelo menos um de ácido polilático,
25 compostos asfálticos, cera parafínica, policaprolactona; poli-3-hidroxi-butirato.

Em pelo menos uma configuração, o alojamento de conjunto é acoplado a pelo menos um de dispositivo de controle de fluxo de entrada ou filtro de areia.

30 Em pelo menos uma configuração, o membro restritor de fluido pode restringir o fluxo de fluido por um pré-determinado período de tempo, depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço.

Em pelo menos uma configuração, o conjunto inclui uma
35 luva de conjunto disposta entre o tubo base e alojamento de conjunto. A luva de conjunto coopera com o membro restritor para restringir o fluxo de fluido por um

período de tempo pré-determinado, depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço.

Em pelo menos uma configuração, a luva de conjunto coopera com um anel para formar uma válvula de tubulação.

5 O anel deve incluir pelo menos uma ranhura.

Em pelo menos uma configuração, o alojamento de conjunto inclui pelo menos uma ranhura na parede interna do alojamento de conjunto.

10 Em pelo menos uma configuração, o membro restritor de fluido se degrada ao ser exposto ao ambiente do furo de poço. Pelo menos a porção do membro restritor pode ser removida da pelo menos uma ranhura pelo próprio fluxo de fluido, depois de o membro restritor ter se degradado, pelo menos em uma certa extensão.

15 Em outro aspecto da presente invenção, provê-se um conjunto capaz de ser instalado em um furo de poço. O conjunto inclui uma luva. A luva inclui pelo menos uma ranhura, sendo que um membro restritor de fluido é disposto nesta pelo menos uma ranhura. A luva pode ser localizada externamente a pelo menos parte do tubo base. 20 Pelo menos uma porção do membro restritor de fluido pode ser removida da pelo menos uma ranhura depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente de furo de poço, para formar um bypass para a válvula de tubulação.

25 Em pelo menos uma configuração, a luva é posicionada substancialmente adjacente ao tubo base e provê selagem com o tubo base.

Em pelo menos uma configuração, o conjunto inclui válvula de tubulação, que coopera com o membro restritor de 30 fluido para prover selagem, antes que a porção do membro restritor seja removida da pelo menos uma ranhura.

Em pelo menos uma configuração, a válvula de tubulação inclui um anel e luva de conjunto. O anel sendo acoplado a um alojamento de conjunto, que coopera com o membro 35 restritor para restringir o fluxo de fluido, pelo menos parcialmente, antes de pelo menos uma porção do membro restritor ser removida da pelo menos uma ranhura.

Em outro aspecto da presente invenção, provê-se um conjunto para ser disposto em um furo de poço. O conjunto inclui um tubo base, alojamento de conjunto, pelo menos uma ranhura, membro restritor de fluido, e luva de conjunto. O tubo base tem uma parede lateral que define a trajetória de fluxo. O alojamento de conjunto é disposto externamente ao tubo base, e inclui uma parede externa. A pelo menos uma ranhura é posicionada entre a parede interna do tubo base e a parede externa do alojamento de conjunto. O membro restritor de fluido é disposto nesta pelo menos uma ranhura. A luva de conjunto é posicionada entre o membro restritor de fluido e o alojamento de conjunto. A luva de conjunto é configurada para cooperar com o membro restritor para restringir o fluxo de fluido, pelo menos em uma certa extensão. Pelo menos uma porção do membro restritor de fluido pode ser removida da pelo menos uma ranhura, depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço, para prover um bypass para luva de conjunto.

Em pelo menos uma configuração, o membro restritor de fluido se degrada uma primeira extensão limite pré-determinada, ao ser exposto ao ambiente de furo de poço para prover um bypass para luva de conjunto. Pelo menos uma porção do membro restritor é removida pelo próprio fluxo de fluido, depois de o membro restritor se degradar uma segunda extensão limite pré-determinada.

A presente invenção faz uso de algumas configurações e mostra alguns aspectos ilustrativos, mas não com propósito limitante, ao invés, somente para prover exemplos para ajudar a entender os conceitos inventivos da mesma, que serão descritos ao longo da especificação. Outros aspectos, vantagens, e componentes da presente invenção serão aparentes àqueles habilitados na técnica após minuciosa revisão de toda especificação.

Descrição Resumida dos Desenhos

A figura 1 é uma ilustração esquemática de um sistema de

poço incluindo conjuntos com membros restritores de fluido, de acordo com configuração da presente invenção;

A figura 2 é uma vista em perspectiva de um conjunto com filtro, de acordo com uma configuração da presente invenção;

A figura 3A é uma vista em perspectiva de membros restritores de fluido em uma luva de ranhurada disposta externamente a um tubo base, de acordo com uma configuração da presente invenção;

A figura 3B é uma vista em corte transversal da luva ranhurada da figura 3A;

A figura 4A é uma vista em corte transversal de um conjunto com membros restritores de fluido em uma luva ranhurada, que restringe o fluxo de fluido, de acordo com

uma configuração da presente invenção;

A figura 4B é uma vista em corte transversal do conjunto da figura 4A, com os membros restritores removidos da luva ranhurada, de acordo com uma configuração da presente invenção;

A figura 5A é uma vista em perspectiva dos membros restritores de fluido em ranhuras de um tubo base, de acordo com uma configuração da presente invenção;

A figura 6A é uma vista em corte transversal de um conjunto com membros restritores de fluido em um tubo base ranhurado, que restringem o fluxo de fluido, de acordo com uma configuração da presente invenção; e

A figura 6B é uma vista em corte transversal do conjunto da figura 6A, com os membros restritores removidos das ranhuras de tubo base, de acordo com uma configuração

da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

Certos aspectos e configurações da presente invenção se relacionam a conjuntos que são capazes de serem instalados em furos de poço, tal como furos de poço que transversam formações subterrâneas para produzir hidrocarbonetos. Um conjunto, de acordo com certas configurações da presente invenção, pode incluir membro

restritor de fluido localizado em uma ranhura entre uma parede interna de um tubo base e uma parede externa do alojamento para o conjunto. O membro restritor de fluido pode ser configurado para impedir o fluxo de fluido, pelo menos parcialmente, por um certo período de tempo. Depois de exposto ao ambiente de furo de poço, pelo menos uma porção do membro restritor de fluido pode ser removida da ranhura para prover um bypass, para permitir passagem de fluido e equalização da pressão. O bypass pode prover um desvio para a válvula de tubulação. Em algumas configurações, o membro restritor pode se degradar segundo uma taxa conhecida ou estimada, ao ser exposto ao ambiente de furo de poço, e depois de se degradar em uma certa extensão, o membro restritor de fluido é removido da ranhura pelo próprio fluxo de fluido, ou de alguma outra maneira.

Em pelo menos uma configuração, o membro restritor de fluido é um material que se degrada ao ser exposto a uma temperatura acima de um certo limite. A temperatura no local do membro restritor de fluido no furo de poço pode ser conhecida. A taxa de degradação do membro restritor pode ser determinada em função da temperatura. Exemplos de material incluem ácido polilático (PLA), compostos asfálticos, cera parafínica, policaprolactona, e poli-3-hidroxi-butirato.

Ranhuradas, de acordo com várias configurações da presente invenção, podem assumir diversas formas e tamanhos, e ser configuradas para receber o membro restritor de fluido, pelo menos temporariamente. Em algumas configurações, provê-se um tubo base incluindo uma ou mais ranhuras em uma porção de parede externa do tubo base. Em outras configurações, provê-se uma luva capaz de ser localizada externamente a pelo menos parte do tubo base ou pelo menos parte do alojamento de conjunto ou de outros componentes, incluindo uma ou mais ranhuras em uma parede externa da luva. Em algumas configurações, provê-se um alojamento de conjunto disposto externamente

ao tubo base, incluindo uma ou mais ranhuras em uma porção da parede interna do alojamento de conjunto.

O membro restritor de fluido coopera com uma luva de conjunto, válvula de conjunto, ou outra estrutura antes
5 de se degradar em uma certa extensão, para restringir o fluxo de fluido e impedir que a pressão afete alguns componentes. A restrição do fluxo de fluido pode impedir, parcialmente ou completamente, o fluxo de fluido. Outros componentes, tais como packers, podem ser localizados ou
10 instalados no furo de poço por pressão e o membro restritor coopera com a luva de conjunto para impedir que a pressão afete alguns componentes. Com os packers instalados, o membro restritor pode ser configurado de modo a se degradar e ser removido pelo próprio fluxo
15 de fluido, ou de alguma outra forma, para prover um desvio para fluido e pressão na luva de conjunto. Em algumas configurações, o membro restritor pode se degradar por dissolução ou fusão, ao ser exposto ao ambiente do furo de poço.

20 A figura 1 mostra um sistema de poço 10 incluindo conjuntos, de acordo com certas configurações da presente invenção. O sistema de poço 10 inclui um furo de poço 12, que se estende através de vários estratos geológicos. O furo de poço 12 inclui uma seção substancialmente
25 vertical 14 e uma seção substancialmente horizontal 18. A seção substancialmente vertical 14 inclui uma coluna de revestimento 16 que foi cimentada na porção superior da seção substancialmente vertical 14. A seção substancialmente horizontal 18 se trata de um furo aberto
30 que se estende através de formações subterrâneas 20 contendo hidrocarbonetos.

A coluna de tubulação 22 se estende da superfície para dentro do furo de poço 12. A coluna de tubulação 22 pode prover um duto para os fluidos da formação fluírem da
35 seção substancialmente horizontal 18 para a superfície. Os conjuntos 24, 26, 28 são posicionados na coluna de tubulação 22 em uma seção substancialmente horizontal 18.

Cada um dos conjuntos 24, 26, 28 também inclui um tubo base incluindo perfurações para receber fluidos de hidrocarbonetos, luva de conjunto, e alojamento de conjunto. Cada um dos conjuntos 24, 26, 28 também inclui
5 uma ou mais ranhuras, que podem receber um membro restritor de fluido. Em algumas configurações, os conjuntos 24, 26, 28 incluem um filtro de controle de areia, dispositivo de controle de fluxo de entrada, ou outros componentes, para ajudar a produzir
10 hidrocarbonetos.

As colunas de tubos, de acordo com várias configurações da presente invenção, no entanto, podem incluir qualquer número de outras ferramentas e sistemas, em adição aos conjuntos 24, 26, 28. Exemplos de outras ferramentas
15 e sistemas incluem sistemas de comunicação, sistemas de segurança, acoplamentos, e dispositivos de isolamento, tal como packers. Por exemplo, conjuntos 24, 26 estão ilustrados separados do acoplamento 30 posicionado com a coluna de tubos. O packer 32 é posicionado com a coluna
20 de tubos entre os conjuntos 24 e 26. O packer 34 é posicionado entre os conjuntos 26 e 28. Os packers 32, 34, podem ser dispositivos de isolamento entre zonas, e feitos de materiais que expandem ao contato com um fluido ou quando submetidos a uma pressão acima de um certo
25 limite. Por exemplo, os packers 32, 34 são ajustados depois de os conjuntos 24, 26, 28 terem sido localizados no furo de poço 12. Os membros restritores de fluido podem ser configurados para impedir que a pressão introduzida na instalação dos packers 32, 34 afete outros
30 componentes no furo de poço 12, e depois de um período de tempo adequado, o membro restritor de fluido deve ser removido das ranhuras pelo próprio fluxo de fluido, ou de alguma outra forma. Em algumas configurações, os membros restritores de fluido são configurados para
35 se degradarem ao serem expostos a um ambiente de furo de poço, e removidos das ranhuras depois de se degradarem, pelo menos em uma certa extensão.

A figura 1 mostra conjuntos de acordo com certas configurações da presente invenção na seção substancialmente horizontal 18 do furo de poço 12. Várias configurações de conjunto de filtro, de acordo com a
5 presente invenção, no entanto, podem ser igualmente usadas em poços desviados, verticais, multilaterais. Poços desviados podem incluir direções diferentes, ou em adição a direção geralmente horizontal ou vertical. Furos de poço multilaterais podem incluir um furo de poço
10 principal ou um ou mais furos de poço ramificados. Descrições direcionais são usadas aqui para descrever configurações ilustrativas, mas, similarmente às configurações ilustrativas, não deverão ser tomadas em sentido limitante para a presente invenção.

15 Certas configurações da presente invenção podem vir a ser aplicadas em poços de injeção. Em poços de injeção, água (e outros fluidos) pode ser injetada em furos de poço para aumentar o fluxo de hidrocarbonetos para um poço de produção localizado nas proximidades. Conjuntos,
20 de acordo com certas configurações da presente invenção, podem ser dispostos no poço de injeção para prover um bloqueio temporário, para permitir a colocação de componentes no poço de injeção. Conjuntos, de acordo com algumas configurações da
25 presente invenção, podem ser dispostos em uma completação de poço revestido. Em um completação de poço revestido, um tubo de grande diâmetro é posicionado entre uma coluna de produção e a formação. O tubo de grande diâmetro pode ser um tubo base tendo aberturas em uma porção de parede
30 lateral do tubo base. O conjunto pode incluir uma ou mais ranhuras com um membro restritor de fluido localizado em cada uma das ranhuras. O membro restritor de fluido pode ser configurado para restringir, pelo menos parcialmente, o fluxo de fluido, e impedir que a pressão afete alguns
35 componentes de conjunto, independentemente ou cooperativamente com uma luva de conjunto, ou, ao invés, uma válvula de uma via. O membro restritor de fluido pode

se degradar segundo uma certa taxa ao ser exposto ao ambiente de furo de poço e depois de se degradar em uma certa extensão, o membro restritor de fluido é removido da ranhura pelo próprio fluxo de fluido para permitir que
5 o fluido flua e a pressão se equalize entre dois ou mais componentes de conjunto.

Conjuntos, de acordo com certas configurações da presente invenção, podem incluir uma linha de controle, que eventualmente pode ser um cabo óptico, que se comunica
10 com um sensor capaz de contatar um membro restritor de fluido ou formação. A linha de controle pode detectar condições associadas ao membro restritor de fluido ou formação, e transmitir as informações com respeito às condições para a superfície, para serem analisadas.

15 A figura 2 mostra uma vista mais detalhada de um conjunto, tal como um dos conjuntos 24, 26, 28, de acordo com uma configuração da presente invenção. O conjunto inclui um tubo base 102 incluindo uma parede interna que define uma trajetória interna de fluxo 104 e uma parede
20 externa 106. A parede externa 106 inclui perfurações 108, que são aberturas que formam um duto permitindo que os fluidos de hidrocarbonetos fluam de/para a trajetória interna de fluxo 104. Um subconjunto de filtro 110 é localizado circunferencialmente à parte do tubo base
25 102. O subconjunto de filtro 110 pode ser configurado para filtrar materiais particulados do fluido de hidrocarbonetos a partir de uma formação, e prover estabilidade à formação no intervalo de produção. Embora a figura 2 ilustre um subconjunto de filtro 110, outros
30 dispositivos, tal como dispositivo de controle de fluxo de entrada, podem ser usados em adição ao subconjunto de filtro 110, ou alternativamente ao mesmo.

O conjunto da figura 2 também inclui uma válvula de tubulação 112. A válvula de tubulação 112 inclui um
35 anel 114 e luva de conjunto 116. O anel 114 pode prover uma selagem para a válvula de tubulação com o alojamento de conjunto 116. O alojamento de conjunto 118 está

representado por linhas tracejadas na figura 2 para permitir a visualização de componentes, que estão cobertos pelo alojamento de conjunto 118. A luva de conjunto 116 se estende do anel 114 em direção ao tubo base 102 e provê uma selagem com o tubo base 102.

5 O conjunto pode incluir ranhuras 120. As ranhuras 120 são mostradas em um local de tubo base 102, para o qual se estende a luva 116. Em outras configurações, as ranhuras 120 são posicionadas em outros locais do conjunto, tal como entre a parede lateral do tubo base 102 e uma parede externa do alojamento de conjunto 118. Por exemplo, as ranhuras 120 são localizadas, ou dispostas substancialmente adjacentes, no alojamento 118, anel 114, ou luva de conjunto 116.

15 As ranhuras 120 podem receber membros restritores de fluido 122, que devem ser materiais degradáveis, que restrinjam, pelo menos parcialmente, o fluxo de fluido e impedem que a pressão afete alguns componentes, e degradem ao serem expostos ao ambiente de furo de poço. Em algumas configurações, os membros restritores 112 cooperam com a luva de conjunto 116 para restringir, pelo menos parcialmente, o fluxo de fluido e impedir que a pressão afete alguns componentes. Em algumas configurações, os membros restritores 112 podem ser removidos das ranhuras 120 pelo próprio fluxo de fluido, tal como pelo fluxo de fluidos presentes no furo de poço ou mesmo fluidos que são introduzidos no furo de poço, depois de os membros restritores se degradarem em uma certa extensão. As ranhuras 120 - com os membros restritores de fluido 112 removidos - podem prover bypass para válvula de tubulação 112, para permitir que o fluido passe de um lado da luva de conjunto 116 para o outro lado da luva de conjunto 116, e que a pressão equalize em ambos lados da luva 116.

35 Os membros restritores de fluido 122 podem ser feitos a partir de qualquer material que degrade, tal como mudando de configuração, ao ser exposto a uma ou mais

características de ambiente de furo de poço. Em algumas configurações, os membros restritores de fluido 122 se encontram em configuração frágil, mas sólida, antes de serem expostos a um ambiente do furo de poço. Ao serem

5 expostos a característica de temperatura do ambiente de furo de poço, por exemplo, os membros restritores de fluido 122 mudam de configuração de uma configuração frágil, mas sólida, para uma configuração cerosa ou líquida. Em algumas configurações, os membros restritores

10 de fluido 122 podem fundir, passando de um estado substancialmente sólido para um estado, pelo menos parcialmente, líquido ou gasoso em uma certa taxa, ao serem expostos a temperatura, pressão, umidade do ambiente subterrâneo de furo de poço. Um estado

15 substancialmente sólido pode incluir uma matéria maleável ou frágil, mas que seja capaz de impedir que a pressão se equalize completamente ao longo do material ou fluido. Exemplos de membros restritores de fluido 122 incluem ácido polilático (PLA), compostos asfálticos, cera

20 parafínica, policaprolactona, e poli-3-hidroxibutirato. Conjuntos, de acordo com várias configurações da presente invenção, podem incluir ranhuras em uma variedade de configurações, para receber membros restritores de fluido. A figura 3A representa uma luva 202, incluindo

25 membros restritores de fluido 204 recebidos em ranhuras. A luva 202 é posicionada circunferencialmente a uma porção externa de tubo base 208. Uma válvula de tubulação (não mostrada) pode ser provida, para cooperar com os membros restritores de fluido 206 para bloquear

30 o fluxo de fluido e impedir a equalização de pressão de uma primeira extremidade de ranhura 206 com uma segunda extremidade de ranhura 206. Os membros restritores 204 podem incluir materiais degradáveis que se degradem a uma taxa específica ao serem expostos ao ambiente de poço.

35 Luvas, de acordo com várias configurações, podem ser feitas de qualquer material, incluindo, por exemplo, compostos de borracha, polímeros, e materiais metálicos.

A figura 3B representa uma vista em corte transversal ao longo da linha A-A da luva 202 da figura 3A, incluindo ranhuras 206 localizadas externamente a uma porção do tubo base 208. Em algumas configurações, a luva 202
5 contata o tubo base 208 para formar uma selagem entre a luva 202 e o tubo base 208. As ranhuras 206 podem ser formadas na luva 202, removendo uma porção da luva 202 ou usando um molde provendo as ranhuras 206. Cada uma das ranhuras 206 pode receber um dos membros restritores de
10 fluido 204. A figura 3B mostra ranhuras 206, que não se estendem em toda porção transversal da luva 202. Em outras configurações, as ranhuras 206 se estendem em toda porção de seção transversal da luva 202. Embora as figuras 3A e 3B representem múltiplas ranhuras,
15 sendo que cada uma destas ranhuras é capaz de receber um membro restritor de fluido. As luvas de acordo com certas configurações da presente invenção podem incluir qualquer número de ranhuras, incluindo apenas uma ranhura, capaz de receber um membro restritor de fluido. As figuras 3A e
20 3B também representam ranhuras 206 tendo uma forma de seção transversal substancialmente circular e uma forma de superfície substancialmente retangular. No entanto, as ranhuras, de acordo com várias configurações da presente invenção, podem assumir qualquer forma -
25 de superfície e seção transversal - e tamanho desejado. Ademais, as figuras 3A e 3B representam ranhuras 206 na superfície externa da luva 206. Em outras configurações, provê-se uma luva incluindo ranhuras na superfície interna. Cada uma das ranhuras pode receber
30 um membro restritor de fluido. O membro restritor de fluido coopera com a superfície externa de um tubo base, válvula de tubulação, ou outros componentes para, pelo menos parcialmente, restringir o fluxo de fluido e a equalização de pressão.
35 Os membros restritores de fluido 204 podem ser removidos das ranhuras pelo próprio fluxo de fluido depois de expostos por um certo período de tempo ao ambiente

subterrâneo de furo de poço. Em algumas configurações, os membros restritores de fluido 204 se degradam depois de expostos ao ambiente de furo de poço. Por exemplo, os membros restritores de fluido 204 podem se degradar em uma taxa exponencial ou não-linear, onde a taxa de degradação no começo do processo de degradação é relativamente pequena, e se intensificando ao longo do tempo durante o processo de degradação. Em um primeiro ponto de limite do processo de degradação, os membros restritores de fluido 202 podem se degradar a uma taxa suficiente para permitir que a pressão se equalize e que o fluido flua através dos membros restritores de fluido 204. Deve ser apreciado que o fluido inclui ambos, líquido e gás. Em um segundo ponto limite durante o processo de degradação, os membros restritores de fluido 204 se degradam em uma taxa suficiente para o fluxo de fluido remover os membros restritores de fluido 204 das ranhuras 206. Em algumas configurações, o primeiro limite ocorre antes do segundo limite, durante o processo de degradação.

As figuras 4A e 4B representam uma seção transversal da luva 202 em um conjunto 210 localizado no furo de poço 212 de uma formação subterrânea 214. O conjunto 210 inclui o tubo base 208 tendo perfurações 216 para permitir uma comunicação fluida com a trajetória interna de fluxo 218. A luva 202 se localiza externamente a uma porção do tubo base 208. Um filtro 220, no entanto, pode ser qualquer dispositivo disposto no furo de poço 212 para ajudar a produzir hidrocarbonetos. Em algumas configurações, o conjunto 210 não inclui filtro 220 ou qualquer dispositivo similar.

O alojamento de conjunto 222 coopera com uma válvula de tubulação 224 e tubo base 208 para direcionar os fluidos de hidrocarbonetos para a trajetória interna 218, durante a produção de hidrocarbonetos. O alojamento de conjunto 222 pode ser feito a partir de qualquer material que seja capaz de manter o estado sólido e manter sua forma geral

ao ser exposto ao ambiente no furo de poço 212. A válvula de tubulação 24 é posicionada externamente a uma terceira porção do tubo base 208. A válvula de tubulação 224 inclui um anel 226 e luva 228, que são configurados para

5 cooperar com os membros restritores de fluido 204 nas ranhuras 206 para restringir parcialmente ou completamente o fluxo de fluido e impedir parcialmente ou completamente a equalização de pressão entre uma primeira

10 extremidade da válvula de tubulação 224 e segunda extremidade da válvula de tubulação 224, como ilustrado em setas na figura 4A. O anel 226 pode ser feito a partir de qualquer material que seja capaz de manter o estado sólido e manter sua forma geral ao ser exposto ao ambiente no poço 212. A luva de conjunto 228 pode ser

~~15~~ feita a partir de qualquer material configurado para restringir, pelo menos parcialmente, o fluxo de fluido e impedir, pelo menos parcialmente, a equalização de pressão. Exemplos de materiais a partir dos quais a luva 222 pode ser feita incluem compostos de borracha,

20 polímeros, e metais.

Os membros restritores de fluido 204 podem ser removidos depois de terem sido expostos ao ambiente do furo de poço. Em algumas configurações, os membros restritores de fluido 204 são configurados para se degradarem depois de

25 terem sido expostos ao ambiente de poço e serem removidos das ranhuras pelo próprio fluxo de fluido, depois de se degradarem, pelo menos parcialmente. A figura 4B representa o conjunto 210 com os membros restritores de fluido 204 removidos das ranhuras 206. As ranhuras 206

30 com os membros restritores de fluido 204 removidos provêem um bypass para válvula 224 para permitir o fluxo de fluido e equalização de pressão, como representado pelas setas na figura 4B.

Uma segunda configuração de ranhura está mostrada nas

35 figuras 5A e 5B. Um tubo base 302 está mostrado incluindo ranhuras 304 na parede externa do tubo base 302. Membros restritores de fluido 306 são localizados nas ranhuras

304. Os membros restritores de fluido 306 podem consistir de material removível, depois de terem sido expostos ao ambiente no furo de poço. Em algumas configurações, os membros restritores de fluido 306 são configurados para se degradarem em uma certa taxa específica, ao serem expostos ao ambiente de furo de poço e em seguida serem removidos pelo próprio fluxo de fluido, ou de alguma outra forma, depois de terem se degradado, pelo menos em uma certa extensão. As ranhuras 304 podem ser feitas no tubo base 302, removendo uma porção do tubo base 302 ou moldando um tubo base 302, usando um molde para formar ranhuras 304.

A figura 5B representa uma seção transversal ao longo da linha B-B da figura 5A. As ranhuras 304 se estendem através de parte da seção transversal do tubo base 302, mas não por toda seção transversal. Em outras configurações, as ranhuras 304 se estendem através de toda a seção transversal do tubo base 302 e são configuradas para serem perfurações no tubo base 302 para receber hidrocarbonetos depois de os membros restritores de fluido 306 terem sido removidos das ranhuras 304. As figuras 5A e 5B representam múltiplas ranhuras, onde cada uma das ranhuras é capaz de receber um membro restritor de fluido. Tubos base, de acordo com algumas configurações, no entanto, podem receber qualquer número de ranhuras, incluindo uma ranhura capaz de receber um membro restritor de fluido, e com qualquer forma e tamanho desejado.

As figuras 6A e 6B mostram um conjunto 310 incluindo um tubo base 302 disposto em um furo de poço 312 de uma formação 314. O tubo base 302 inclui ranhuras 304 localizadas em uma primeira porção de uma parede externa do tubo base 302 e perfurações 316. As perfurações 316 permitem que o fluido flua de/para uma trajetória interna de fluxo 318. Um filtro 320 é localizado externamente a uma segunda porção do tubo base 302. Embora tenha sido representado o filtro 316, qualquer dispositivo pode ser

previsto para o furo de poço 312 para ajudar a produzir hidrocarbonetos. Em algumas configurações, o conjunto 310 não inclui o filtro 320 ou qualquer dispositivo similar.

O alojamento de conjunto 322 coopera com uma válvula de tubulação 324 e tubo base 302 para direcionar hidrocarbonetos para a trajetória interna de fluxo 318 durante a produção de hidrocarbonetos. A válvula de tubulação 324 é posicionada externamente a uma terceira porção do tubo base 302. A válvula de tubulação 32 inclui um anel 326 e luva de conjunto 328, que são configurados para cooperar com os membros restritores de fluido 306 nas ranhuras 304, para restringir, pelo menos parcialmente, o fluxo de fluido, e impedir, pelo menos parcialmente, uma equalização de pressão entre uma primeira extremidade da válvula de tubulação 324 e uma segunda extremidade da válvula de tubulação 324, como representado pelas setas da figura 6A.

Por exemplo, o packer 330 pode ser instalado por pressão, ou de alguma outra forma, com os membros restritores de fluido 306 nas ranhuras 304. Os membros restritores de fluido 306 cooperam com a válvula de tubulação 324, tal como cooperando com a luva de conjunto 328, para impedir que a pressão aplicada para instalar packer 330 afete componentes ou fluxo que passa através do conjunto 310.

Os membros restritores de fluido 306 podem ser removidos depois de terem sido expostos ao ambiente subterrâneo do furo de poço 312. Em algumas configurações, os membros restritores de fluido 306 podem ser configurados para se degradarem em uma certa taxa, ao serem expostos ao ambiente do furo de poço 312, e, em seguida, depois de terem se degradado pelo menos em uma certa extensão, são configurados para serem removidos das ranhuras 304 pelo próprio fluxo de fluido. Por exemplo, os membros restritores de fluido 306 podem ser configurados para se degradarem em uma certa taxa para permitir que o packer 330 seja instalado antes de um limite no

processo de degradação, no qual os membros restritores de fluido 306 deixam de restringir o fluxo de fluido ou impedir a equalização de pressão. A figura 6B representa o conjunto 310 com os membros restritores de fluido 306 tendo sido removidos das ranhuras 304. As ranhuras 304, com os membros restritores de fluido 306 removidos, provêem um bypass para válvula de tubulação 324, para permitir o fluxo de fluido e equalização da pressão, como representado pelas setas na figura 6B.

5 Ranhuras para receber membros restritores de fluido podem ser localizadas em outras porções do conjunto diferentes das configurações representadas. Em algumas configurações, as ranhuras podem ser localizadas em qualquer lugar, e associadas a quaisquer componentes

10 entre a parede interna de um tubo base e a parede externa de um alojamento de conjunto. Por exemplo, uma ou mais ranhuras podem ser localizadas em uma luva de conjunto de uma válvula de tubulação, anel de válvula de tubulação, ou parede interna de um alojamento de conjunto.

15 Em algumas configurações, as ranhuras podem ser localizadas em uma ou mais luvas, que podem ser localizadas externamente a uma luva de conjunto de uma válvula de tubulação, anel de válvula de tubulação, ou alojamento de conjunto. Configurações da presente

20 invenção podem incluir uma combinação das configurações representadas e/ou ranhuras localizadas em outros componentes de um conjunto. Ademais, ranhuras, de acordo com várias configurações da invenção, podem ter qualquer tamanho e profundidade. Por exemplo, uma ou mais ranhuras

25 podem ter aberturas configuradas para receber membros restritores. Em algumas configurações, um conjunto pode incluir uma ranhura, que envolve uma porção circunferencial inteira de um tubo base, luva, ou componente de conjunto.

30 Estes membros restritores de fluido, de acordo com várias configurações da presente invenção, podem ser quaisquer materiais que mudem de configuração com base em uma

ou mais características de ambiente subterrâneo de furo de poço, tal como temperatura, pressão, umidade, dentro de certos limites. Estes materiais incluem ácido polilático (PLA), compostos asfálticos, cera parafínica, 5 policaprolactona, e poli-3-hidroxi-butirato. Exemplos adicionais incluem ácido poliglicólico (PGA), polieteretercetona (PEEK), policaprolactona (PCL), qualquer composto orgânico ou inorgânico adequado, e qualquer combinação destes, ou outros materiais 10 adequados. Em algumas configurações, materiais adequados podem incluir materiais com temperatura de fusão entre 45°C (113°F) e 175°C (347°F) a temperatura ambiente.

A descrição acima das configurações da presente invenção, incluindo as configurações ilustradas, foi apresentada 15 somente com propósito de ilustração e descrição, e não limita ou esgota a mesma às formas descritas.

Deve ser aparente àqueles habilitados na técnica que a presente invenção, ademais, contempla numerosas modificações, adaptações, e usos dentro de seu escopo.

REIVINDICAÇÕES

1- Conjunto com membro restritor de fluido removível, capaz de ser disposto em um furo de poço, caracterizado pelo fato de compreender:

- 5 - um tubo base incluindo uma parede interna, definindo uma trajetória de fluxo;
- um alojamento de conjunto tendo uma parede externa, o alojamento de conjunto sendo disposto externamente ao tubo base; e
- 10 - um membro restritor de fluido disposto em pelo menos uma ranhura entre a parede interna do tubo base e a parede externa do alojamento de conjunto, sendo que pelo menos uma porção do membro restritor é removível da pelo menos uma ranhura, depois de o membro restritor
- 15 ~~ter sido exposto ao ambiente de furo de poço.~~

2- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o tubo base compreender pelo menos uma ranhura em uma parede externa do tubo base.

- 20 3 Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender uma luva disposta externamente a pelo menos uma parte do tubo base, sendo que a luva deve compreender pelo menos uma ranhura.

- 25 4- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido compreender pelo menos um de: ácido polilático; compostos asfálticos; cera parafínica; policaprolactona; ou poli-3-hidroxi-butirato.

- 30 5- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o alojamento de conjunto ser acoplado a pelo menos um de dispositivo de controle de fluxo de entrada e filtro de areia.

- 35 6- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido ser configurado para restringir o fluxo de fluido por um período de tempo pré-determinado, depois de o membro

restritor ter sido exposto ao ambiente de furo de poço.

7- Conjunto, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender uma luva de conjunto formada entre o tubo base e o alojamento de conjunto, sendo que a luva de conjunto é configurada para cooperar com o membro restritor para restringir o fluxo de fluido por um pré-determinado período de tempo, depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço.

8- Conjunto, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a luva do conjunto ser capaz de cooperar com um anel para formar uma válvula de tubulação, sendo que o citado anel compreende pelo menos uma ranhura.

9- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o alojamento de conjunto compreender pelo menos uma ranhura em uma parede interna do alojamento de conjunto.

10- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido ser configurado para se degradar ao ser exposto a um ambiente de furo de poço, sendo que pelo menos uma porção do membro restritor de fluido é removível da pelo menos uma ranhura pelo próprio fluxo de fluido, depois de o citado membro restritor se degradar pelo menos em uma certa extensão.

11- Conjunto com membro restritor de fluido removível, capaz de ser disposto em um furo de poço, caracterizado pelo fato de compreender:

- uma luva compreendendo pelo menos uma ranhura, incluindo um membro restritor de fluido disposto em pelo menos uma ranhura, sendo que a citada luva é localizada externamente a pelo menos parte do tubo base;
- sendo que pelo menos uma porção do membro restritor de fluido é removida da pelo menos uma ranhura depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço para prover um bypass da válvula de tubulação.

- 12- Conjunto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a luva ser posicionada substancialmente adjacente ao tubo base e configurada para prover uma selagem com o tubo base.
- 5 13- Conjunto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido compreender pelo menos um de: ácido polilático; composto asfáltico; cera parafínica; policaprolactona; ou poli-3-hidroxi-butirato.
- 10 14- Conjunto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender:
uma válvula de tubulação configurada para cooperar com o membro restritor de fluido para formar uma selagem antes de pelo menos a porção do membro restritor
15 ser removida da pelo menos uma ranhura.
- 15- Conjunto, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de a válvula de tubulação compreender um anel e luva de conjunto, sendo que a luva de conjunto é configurada para cooperar com o membro
20 restritor, para restringir, pelo menos parcialmente, o fluxo de fluido antes de pelo menos a porção do membro restritor de fluido ser removida da pelo menos uma ranhura.
- 16- Conjunto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido ser configurado para restringir o fluxo de fluido por um pré-determinado período de tempo, depois de o citado membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço.
- 25 17- Conjunto com membro restritor de fluido removível, capaz de ser disposto em um furo de poço, caracterizado pelo fato de compreender: um tubo base incluindo uma parede interna que define uma trajetória de fluxo; um alojamento de conjunto incluindo uma parede externa, o
35 alojamento de conjunto sendo disposto externamente ao tubo base; pelo menos uma ranhura posicionada entre a parede interna do tubo base e a parede externa do

alojamento de conjunto; um membro restritor de fluido disposto na pelo menos uma ranhura; uma luva de conjunto posicionada entre o membro restritor de fluido e o alojamento de conjunto, a luva de conjunto sendo capaz de
5 cooperar com o membro restritor para restringir o fluxo de fluido, pelo menos parcialmente, sendo que pelo menos uma porção do membro restritor é capaz de ser removida da pelo menos uma ranhura depois de o membro restritor ter sido exposto ao ambiente do furo de poço para prover um
10 bypass para a luva de conjunto.

18- Conjunto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido compreender pelo menos um de: ácido polilático; compostos asfálticos; cera parafínica; policaprolactona; ou poli-3-
15 hidroxibutirato.

19- Conjunto, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de o membro restritor de fluido ser capaz de se degradar uma primeira extensão limite pré-estabelecida, quando o membro restritor é exposto
20 ao ambiente do furo de poço, para permitir que o fluido desvie da luva de conjunto.

- sendo que pelo menos a porção do membro restritor de fluido é capaz de ser removida da pelo menos uma ranhura pelo próprio fluxo de fluido, depois de o membro
25 restritor se degradar em uma segunda extensão pré-estabelecida.

20- Conjunto, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de o tubo base compreender pelo menos uma ranhura na parede externa do tubo base.

30 21- Conjunto, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender uma luva disposta externamente a pelo menos parte do tubo base, sendo que a citada luva compreende pelo menos uma ranhura.

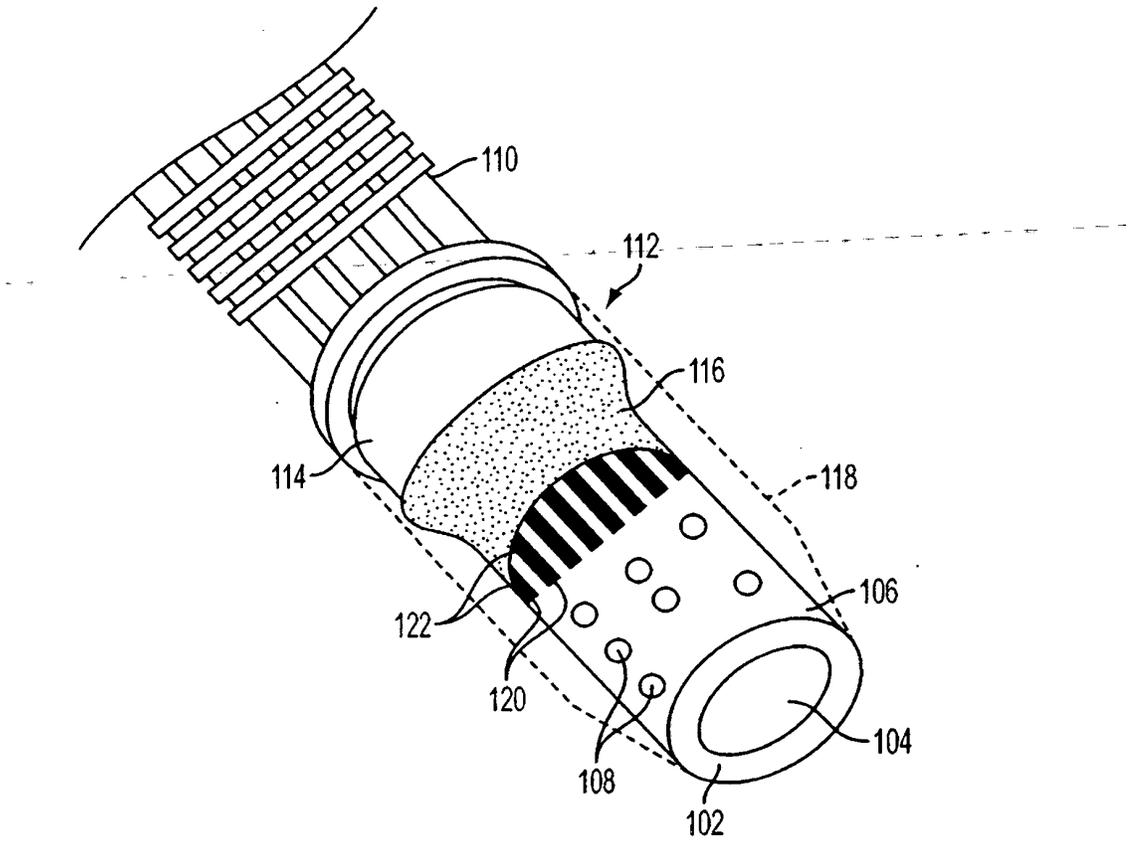


FIG.2

3/6

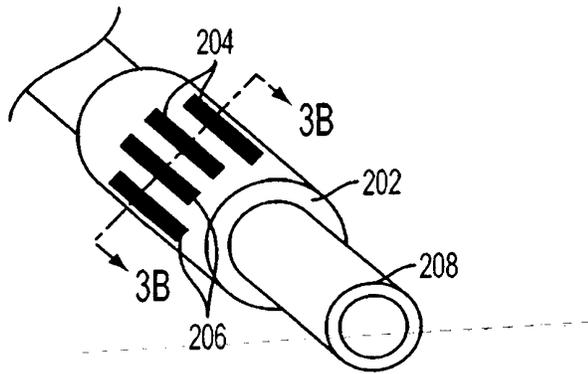


FIG. 3A

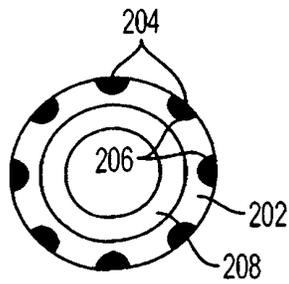


FIG. 3B

4/6

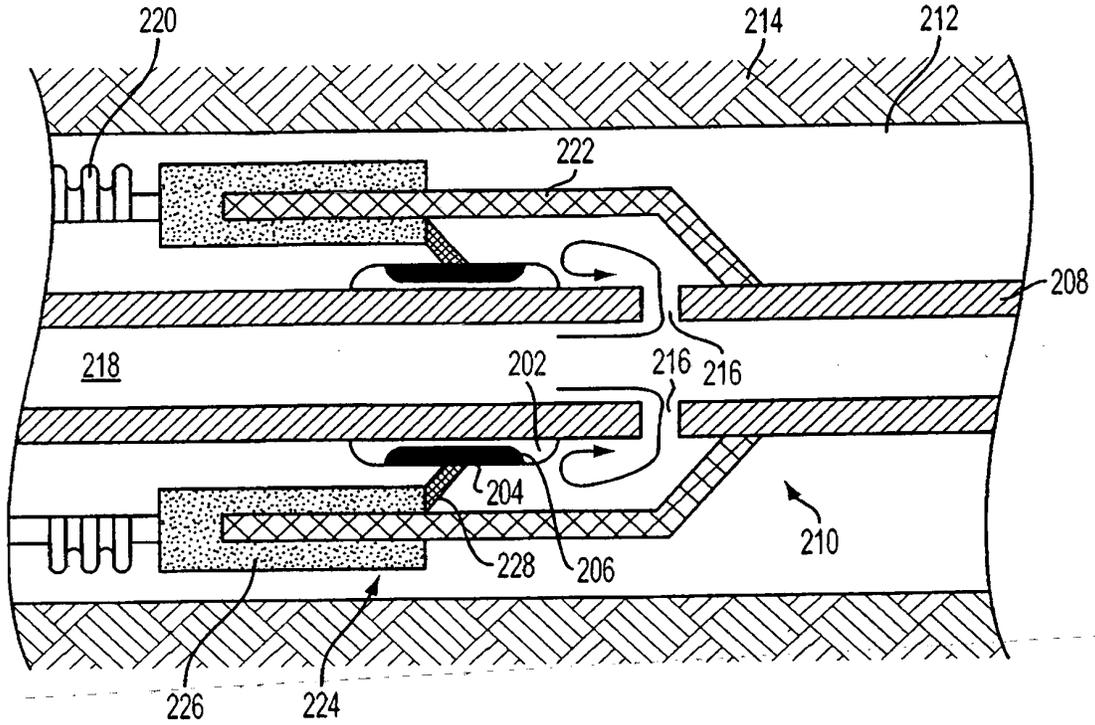


FIG.4A

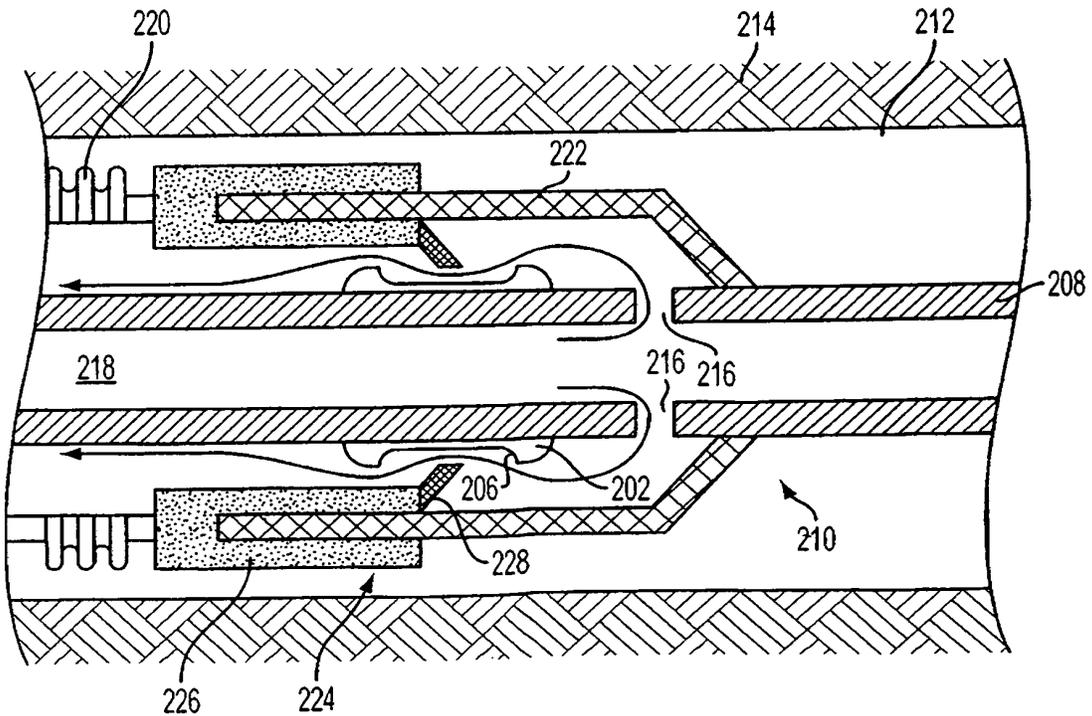


FIG.4B

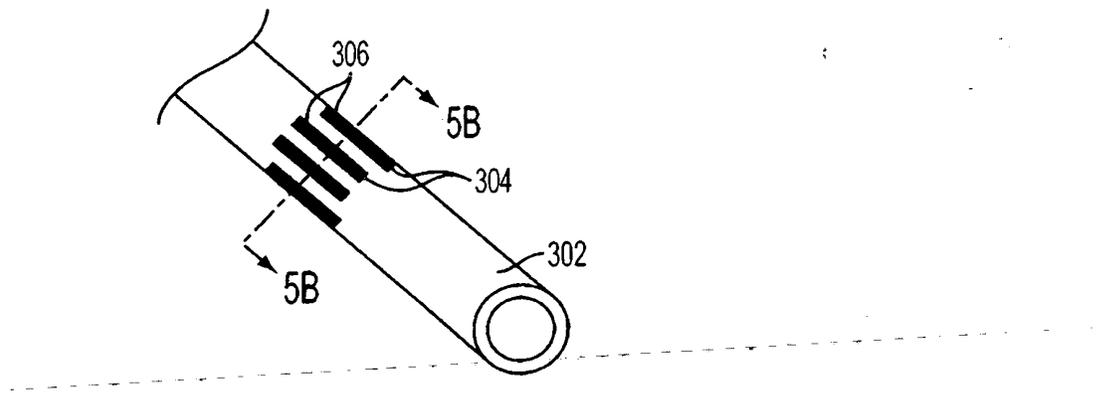


FIG. 5A

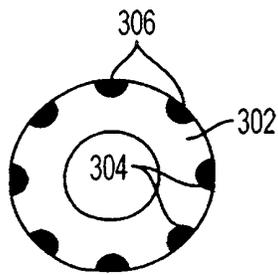


FIG. 5B

RESUMO

"CONJUNTO COM MEMBRO RESTRITOR DE FLUIDO REMOVÍVEL".

A presente invenção provê conjuntos para serem colocados em furos de poço subterrâneos. Um conjunto pode incluir
5 um membro restritor de fluido localizado em uma ranhura. Pelo menos uma porção do membro restritor de fluido pode ser removida da ranhura depois de o membro restritor de fluido ter ser exposto ao ambiente de furo de poço para prover um bypass para válvula de tubulação. O membro
10 restritor de fluido pode ser posicionado em uma ranhura provida entre uma parede interna de um tubo base e a parede externa de um alojamento de conjunto externo ao tubo base. O membro restritor de fluido coopera com pelo menos parte da válvula de tubulação para bloquear
15 o fluxo de fluido e equalizar a pressão antes de pelo menos uma porção do membro restritor de fluido ser removida da ranhura.