



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

(11) PI 0718772-6 B1

(22) Data do Depósito: 09/11/2007

(45) Data de Concessão: 22/05/2018



(54) Título: " CONJUNTO DE JUNTA, E, MÉTODO PARA MONTAR UM CONJUNTO DE JUNTA "

(51) Int.Cl.: E21B 43/04

(30) Prioridade Unionista: 15/11/2006 US 60/859229

(73) Titular(es): EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY

(72) Inventor(es): CHARLES S. YEH; DAVID C. HAEBERLE; MICHAEL D. BARRY; MICHAEL T. HECKER; JON BLACKLOCK; TED A. LONG; HANS BREKKEN; ARTHUR H. DYBEVIK; LARS FARET; OLE SVEINUNG KVERNSTUEN; TERJE MOEN; KNUT H. NESLAND; KJARTAN ROALDSNES

“CONJUNTO DE JUNTA, E, MÉTODO PARA MONTAR UM CONJUNTO DE JUNTA”

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] Esta invenção é relativa a um conjunto de junta e a um método para montar um conjunto de junta, cujo conjunto de junta compreende: uma porção de corpo principal que tem trajetos de escoamento de fluido primário e secundário, onde a porção de corpo principal é ligada a um conjunto de luva de carga em uma extremidade e a um conjunto de luva de torque na extremidade oposta. A luva de carga pode incluir, pelo menos, um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio. A porção de corpo principal pode incluir um dispositivo de controle de areia, um obturador ou outra ferramenta de poço para utilização em um ambiente furo abaixo. O conjunto de junta também inclui um conjunto de acoplamento que tem uma região distribuidora em comunicação de escoamento de fluido com o segundo trajeto de escoamento de fluido da porção de corpo principal e que facilita a constituição de primeiro e segundo conjuntos de junta com uma única conexão. O conjunto de acoplamento pode também incluir um espaçador de torque para ajudar a controlar relações de escoamento de fluido. Configurações da presente invenção eliminam ou reduzem conexões de tempo determinado, melhorando o rendimento em operações de perfuração, produção e monitoramento para hidrocarbonetos.

ANTECEDENTES

[0002] Esta seção é projetada para introduzir diversos aspectos da técnica que podem estar associados com configurações tomadas como exemplo das presentes técnicas. Esta discussão acredita-se auxiliar a fornecer uma estrutura para facilitar um melhor entendimento de aspectos particulares das presentes técnicas. Consequentemente deveria ser entendido que esta seção deveria ser lida com esta luz, e não necessariamente com as dimensões de técnica precedente.

[0003] A produção de hidrocarbonetos tais como petróleo e gás vem sendo realizada por inúmeros anos. Para produzir estes hidrocarbonetos um sistema de produção pode utilizar diversos dispositivos, tais como, telas de areia e outras

ferramentas para tarefas específicas dentro de um poço. Tipicamente estes dispositivos são colocados para o interior de um furo de poço completado, seja em uma completação furo revestido ou de furo aberto. Em completações de furo revestido uma coluna de revestimento é colocada no furo de poço e perfurações são feitas através da coluna de revestimento para o interior de formações subterrâneas para fornecer um trajeto de escoamento para fluidos da formação, tais como hidrocarbonetos, para o interior do furo de poço. Alternativamente, em completações em furo aberto, uma coluna de produção é posicionada dentro do furo de poço sem uma coluna de revestimento. Os fluidos da formação escoam através do anel entre a formação de subsuperfície e a coluna de produção, para penetrar na coluna de produção.

[0004] Contudo, produzir hidrocarbonetos a partir de algumas formações subterrâneas torna-se mais desafiador devido à localização de certas formações subterrâneas. Por exemplo, algumas formações subterrâneas são localizadas em águas ultra-profundas em profundidades que alongam o alcance de operações de perfuração em reservatórios de alta pressão/alta temperatura em longos intervalos em formações com taxas de produção elevadas e em localizações remotas. Como tal, a localização da formação subterrânea pode apresentar problemas que aumentam de maneira dramática o custo individual do poço. Isto é, o custo de acessar a formação subterrânea pode resultar em menos poços serem completados para um desenvolvimento econômico do campo. Além disto, a perda de controle de areia pode resultar em produção de areia na superfície, dano a equipamento furo abaixo, produtividade reduzida de poço e/ou perda do poço. Conseqüentemente, confiabilidade e longevidade do poço se tornam considerações de projeto para evitar perda de produção não desejada e intervenção cara ou retrabalhos para estes poços.

[0005] Tipicamente, dispositivos de controle de areia são utilizados dentro de um poço para administrar a produção de material sólido tal como areia. O dispositivo de controle de areia pode ter aberturas fendilhadas ou pode ser envolvido por uma tela. Como um exemplo, ao produzir fluidos de formação a partir de formações

subterrâneas localizadas em águas profundas, é possível produzir material sólido juntamente com fluidos da formação por que as formações são pobremente consolidadas ou as formações são enfraquecidas por tensões furo abaixo devido à escavação do furo de poço e retirada de fluido da formação. Conseqüentemente, dispositivos de controle de areia, que são usualmente instalados furo abaixo através destas formações para reter material sólido, permitem que fluidos da formação sejam produzidos sem os materiais sólidos acima de uma certa dimensão.

[0006] Contudo, sob o ambiente adverso no furo de poço, dispositivos de controle de areia são suscetíveis a dano devido à tensão elevada, erosão, entupimento, compactação, subsidência (afundamento da camada) etc. Como resultado, dispositivos de controle de areia são genericamente utilizados com outros métodos para administrar a produção de areia a partir da formação subterrânea.

[0007] Um dos métodos mais comumente utilizados para controlar a areia é um recheio de cascalho. Recheiar um poço com cascalho envolve colocar cascalho ou outro material particulado ao redor de um dispositivo de controle de areia acoplado à coluna de produção. Por exemplo, em uma completação de furo aberto, um recheio de cascalho é tipicamente posicionado entre a parede do furo de poço e uma tela para areia que circunda um tubo base perfurado. Alternativamente, em uma completação de furo revestido, um recheio de cascalho é posicionado entre uma coluna de revestimento perfurada e uma tela de areia que circunda um tubo base perfurado. Apesar do tipo de completação, fluidos de formação escoam a partir da formação subterrânea para o interior da coluna de produção através do recheio de cascalho e dispositivo de controle de areia.

[0008] Durante operações de recheio com cascalho, perda inadvertida de um fluido portador pode formar pontes de areia dentro do intervalo a ser recheado com cascalho. Por exemplo, em um intervalo de produção espesso ou inclinado, uma distribuição pobre de cascalho (isto é, recheio incompleto do intervalo que resulta em vazios no recheio com cascalho) pode ocorrer, com uma perda prematura de líquido a partir da lama de cascalho para o interior da formação. Esta perda de fluido pode fazer com que pontes de areia se formem no anel antes que o recheio com cascalho

tenha sido completado. Para enfrentar este problema, trajetos de escoamento alternativos, tais como tubos de derivação, podem ser utilizados para contornar pontes de areia e distribuir o cascalho de maneira igual através dos intervalos. Para detalhes adicionais de tais trajetos de escoamento alternativos ver as Patentes US Números 4.945.991; 5.082.052; 5.113.935; 5.333.688; 5.515.915; 5.868.200; 5.890.533; 6.059.032; 6.588.506; e Publicação de Pedido Internacional Número WO 2004/094.784, as quais são aqui com isto incorporadas para referência.

[0009] Embora os tubos de derivação auxiliem na formação do recheio de cascalho, a utilização de tubos de derivação pode limitar os métodos de proporcionar isolamento zonal com recheios de cascalho, uma vez que os tubos de derivação complicam a utilização de um obturador em conexão com dispositivos de controle de areia. Por exemplo, um tal conjunto requer que o trajeto de escoamento dos tubos de derivação não seja interrompido quando engatando um obturador. Se os tubos de derivação são colocados exteriores ao obturador, eles podem ser danificados quando o obturador expande ou podem interferir com a operação adequada do obturador. Tubos de derivação em alinhamento excêntrico com a ferramenta de poço podem requerer que o obturador esteja em alinhamento excêntrico, o que torna o diâmetro global da ferramenta de poço maior e não uniforme. Projetos existentes utilizam uma conexão do tipo união, uma conexão determinada para alinhar os diversos tubos, uma conexão de tubo de derivação temporário entre conjuntos de junta, com uma placa de cobertura cilíndrica sobre a conexão. Estas conexões são caras, consumidoras de tempo e/ou difíceis de manipular no piso do equipamento (guindaste), ao mesmo tempo enquanto constituindo e instalando a coluna de tubulação de produção.

[0010] Trajetos de escoamento alternativos concêntricos que utilizam tubos de derivação redondos, de diâmetro menor são preferíveis, porém, criam outras dificuldades de projeto. Projetos de tubos de derivação concêntricos são complicados pela necessidade de alinhamento altamente preciso dos tubos de derivação internos e o tubo base do obturador com os tubos de derivação e tubo base dos dispositivos de controle de areia. Se tubos de derivação são colocados

externos à tela de areia, os tubos estão expostos ao ambiente adverso do furo de poço e estão sujeitos a serem danificados durante instalação ou operação. Os requisitos de alta precisão para alinhar os tubos de derivação tornam a fabricação e montagem das ferramentas de poço mais caras e consumidoras de tempo. Alguns dispositivos furo desenvolvidos para simplificar esta composição, porém, são de maneira geral não efetivos.

[0011] Alguns exemplos de dispositivos de derivação internos são o assunto das Publicações de Pedido de Patente US Números 2005/0082060, 2005/0061501, 2005/0028977, e 2004/0140089. Estes Pedidos de Patente genericamente descrevem dispositivos de controle de areia que tem tubos de derivação colocados entre um tubo base e uma tela de areia, no qual os tubos de derivação estão em comunicação de fluido direta com uma ferramenta de cruzamento (desvio) para distribuir um recheio de cascalho. Eles descrevem a utilização de uma região distribuidora acima da conexão de constituição e bocais espaçados de maneira intermitente ao longo dos tubos de derivação. Contudo, estes dispositivos não são efetivos para completações mais compridas do que cerca de 3.500 pés (1.064 m).

[0012] Conseqüentemente, existe a necessidade por um método e aparelho que proporcionem trajetos de escoamento alternativos para uma variedade de ferramentas de poço, que incluem, porém não limitados a dispositivos de controle de areia, telas de areia e obturadores para recheiar com cascalho diferentes intervalos dentro de um poço, e um sistema e método para acoplar, de maneira eficiente, as ferramentas de poço.

[0013] Outro material relacionado pode ser encontrado pelo menos na Patente US Número 5.476.143; Patente US Número 5.588.487; Patente US Número 5.934.376; Patente US Número 6.227.303; Patente US Número 6.298.916; Patente US Número 6.464.261; Patente US Número 6.516.882; Patente US Número 6.588.506; Patente US Número 6.749.023; Patente US Número 6.752.207; Patente US Número 6.789.624; Patente US Número 6.814.139; 6.817.410; Publicação de Pedido Internacional Número WO 2004/094769, Publicação de Pedido de Número 2005/0284643; Publicação de Pedido de Número 2005/0205269; e "Alternate Path

Completions: A Critical Review and Lessons Learned From Case Histories With Recommended Practices for Deepwater Applications”, G. Hurst e outros, Documento SPE Número 86.532-MS.

SUMÁRIO

[0014] Em uma configuração, um aparelho associado com a perfuração produção ou monitoramento de ambientes furo abaixo é descrito. O aparelho inclui um conjunto de junta que compreende uma porção de corpo principal que tem uma primeira e segunda extremidades e um conjunto de luva de carga que tem um diâmetro interno. O conjunto de luva de carga é operacionalmente ligado à porção de corpo principal na ou próximo da primeira extremidade, o conjunto de luva de carga incluindo pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio, no qual ambos, o pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio são colocados exteriores ao diâmetro interno. O aparelho ainda inclui um conjunto de luva de torque com um diâmetro interno e ligado operacionalmente à porção de corpo principal na ou o próximo da segunda extremidade. O conjunto de luva de torque também inclui pelo menos um conduto, no qual o pelo menos um conduto é colocado exterior ao diâmetro interno. O aparelho ainda inclui um conjunto de acoplamento ligado operacionalmente a pelo menos uma porção da primeira extremidade da porção de corpo principal, o conjunto de acoplamento incluindo uma região distribuidora, no qual a região distribuidora é configurada para estar em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga. O aparelho pode também incluir uma luva coaxial e pelo menos um espaçador de torque como parte do conjunto de acoplamento.

[0015] Uma outra configuração descreve um aparelho para utilização com perfuração, produção ou monitoramento de ambientes furo abaixo, que inclui um conjunto de acoplamento que compreende uma primeira ferramenta de poço que tem primeira e segunda extremidades, um primeiro trajeto de escoamento de fluido primário e um primeiro trajeto de escoamento de fluido alternativo. O aparelho também inclui uma segunda ferramenta de poço que tem uma primeira e uma

segunda extremidades, um segundo trajeto de escoamento de fluido primário e um segundo trajeto de escoamento do fluido alternativo, bem como um acoplamento, o acoplamento sendo operacionalmente ligado à primeira extremidade da primeira ferramenta de poço e à segunda extremidade da segunda ferramenta de poço, no qual o acoplamento permite alinhamento coaxial substancial entre o primeiro trajeto de escoamento de fluido primário e o segundo trajeto de escoamento de fluido primário. O conjunto de acoplamento também inclui uma região distribuidora colocada de maneira substancialmente concêntrica ao redor do acoplamento, no qual a região distribuidora permite comunicação de escoamento de fluido substancial entre o primeiro trajeto de escoamento de fluido alternativo e o segundo trajeto de escoamento de fluido alternativo, que inclui pelo menos um espaçador de torque ligado operacionalmente ao acoplamento, no qual o espaçador de torque é colocado substancialmente dentro da região distribuidora. O conjunto de acoplamento pode também incluir uma luva coaxial ao redor do acoplamento para envolver a região distribuidora e ligar a pelo menos um dos espaçadores de torque.

[0016] Uma outra configuração do aparelho descreve um conjunto de luva de carga que compreende um corpo alongado de forma substancialmente cilíndrica que tem um diâmetro exterior, uma primeira e uma segunda extremidades e um furo que se estende desde a primeira extremidade até a segunda extremidade, no qual o furo forma um diâmetro interno no corpo alongado. O conjunto de luva de carga também inclui pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio, cada um dos condutos de transporte e condutos de recheio se estendendo desde a primeira extremidade até a segunda extremidade do corpo alongado, cada um dos condutos de transporte e condutos de recheio formando aberturas em cada uma das primeira extremidade e segunda extremidade do corpo alongado no qual as aberturas são localizadas pelo menos substancialmente entre o diâmetro interior e o diâmetro exterior. Além disto, a abertura do conduto de transporte é configurada na primeira extremidade para reduzir a perda de pressão da entrada. O conjunto de luva de carga pode também incluir uma porção de ressalto configurada para suportar uma carga tal como uma carga provocada pelas operações de corrida do tubo de

produção.

[0017] Ainda uma outra configuração do aparelho descreve um conjunto de luva de torque que compreende um corpo alongado, de forma substancialmente cilíndrica que tem um diâmetro exterior, uma primeira e uma segunda extremidades e um furo que se estende desde a primeira extremidade até a segunda extremidade, o furo formando um diâmetro interno no corpo alongado. O conjunto de luva de torque também inclui pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio localizado pelo menos substancialmente entre os diâmetros interno e externo do corpo alongado, o conduto de transporte se estendendo através do conjunto de luva de torque desde a primeira extremidade até a segunda extremidade, e o conduto de recheio se estendendo desde a primeira extremidade até uma posição dentro do conjunto de luva de torque a uma distância axial da segunda extremidade no sentido da primeira extremidade do corpo alongado, onde ela pode estar em comunicação de escoamento de fluido com um bocal de saída.

[0018] Uma outra configuração do aparelho descreve um anel de bocal que compreende um corpo de forma substancialmente cilíndrica que tem um diâmetro externo e um furo que se estende desde uma primeira até uma segunda extremidade, o furo formando um diâmetro interno. O anel de bocal também incluindo pelo menos um canal de transporte e pelo menos um canal de recheio, o pelo menos um canal de transporte e pelo menos um canal de recheio se estendendo desde a primeira até a segunda extremidade e localizados substancialmente entre o diâmetro interno e o diâmetro externo, no qual cada um do canal de transporte e do canal de recheio são configurados para acomodar neles um tubo de derivação. Também pode haver um furo formado no diâmetro externo do corpo e que se estende radialmente para dentro, no qual os furos, pelo menos parcialmente, interceptam pelo menos um pelo menos um canal de recheio de tal modo que o pelo menos um canal de recheio e o furo estão em comunicação de escoamento de fluido. Além disto, pelo menos uma saída formada a partir do pelo menos um canal de recheio até o diâmetro externo.

[0019] Um método para montar o conjunto de junta também é descrito. O método

inclui ligar operacionalmente um conjunto de luva de carga a uma porção de corpo principal na ou junto de uma primeira extremidade da porção de corpo principal, no qual o conjunto de luva de carga tem um diâmetro interno e que inclui pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio, no qual ambos, o pelo menos um conduto de transporte ou pelo menos um conduto de recheios são colocados exteriores ao diâmetro interno. O método também inclui ligar operacionalmente um conjunto de luva de torque à porção de corpo principal na ou próximo a uma segunda extremidade da porção de corpo principal, o conjunto de luva de torque tendo um diâmetro interno e incluindo pelo menos um conduto, no qual o pelo menos um conduto é colocado exterior ao diâmetro interno. O conjunto ainda inclui ligar operacionalmente um acoplamento à primeira extremidade da porção de corpo principal e ligar operacionalmente pelo menos um espaçador de torque ao acoplamento.

[0020] Um método para produzir hidrocarbonetos a partir de uma formação subterrânea também está descrito, o qual inclui produzir hidrocarbonetos a partir da formação subterrânea através de um furo de poço completado através de pelo menos uma porção da formação subterrânea. O furo de poço tem uma coluna de produção, a coluna de produção incluindo uma pluralidade de conjuntos de junta, no qual a pluralidade de conjuntos de junta compreende um conjunto de luva de carga que tem um diâmetro interno, pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio, no qual ambos, o pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio são colocados exteriores ao diâmetro interno, a luva de carga ligada operacionalmente a uma porção de corpo principal de um da pluralidade de conjuntos de junta. A pluralidade de conjuntos de junta também inclui um conjunto de luva de torque que tem um diâmetro interno e pelo menos um conduto, no qual o pelo menos um conduto é colocado exterior ao diâmetro interno e a luva de torque é ligada operacionalmente a uma porção de corpo principal de um da pluralidade de conjuntos de junta. Adicionalmente, os conjuntos de junta incluem um conjunto de acoplamento que tem uma região distribuidora, no qual a região distribuidora é configurada para estar em comunicação de escoamento de fluido com

o pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga, no qual o conjunto de acoplamento é ligado operacionalmente a pelo menos uma porção de um da pluralidade de conjuntos de junta no ou próximo do conjunto de luva de carga.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0021] O que precede, e outras vantagens da presentes técnicas pode se tornar evidente quando da revisão da descrição detalhada a seguir e desenhos, nos quais:

[0022] A figura 1 é um sistema de produção tomado como exemplo de acordo com certos aspectos das presentes técnicas;

[0023] As figuras 2A-2B são configurações tomadas como exemplo de dispositivos de controle de areia convencionais, utilizados dentro de furos de poço;

[0024] As figuras 3A-3C são uma vista lateral, uma vista em corte, e uma vista extrema de uma configuração tomada como exemplo de um conjunto de junta utilizado no sistema de produção da figura 1 de acordo com certos aspectos das presentes técnicas;

[0025] As figuras 4A-4B são duas vistas laterais cortadas removidas de configurações tomadas como exemplo do conjunto de acoplamento utilizado com o conjunto de junta das figuras 3A-3C e o sistema de produção da figura 1, de acordo com certos aspectos das presentes técnicas;

[0026] As figuras 5A-5B são uma vista isométrica e uma vista extrema de uma configuração tomada como exemplo de um conjunto de luva de carga utilizado como parte do conjunto de junta das figuras 3A-3C, conjunto de acoplamento das figuras 4A-4B e nos sistema de produção da figura 1 de acordo com certos aspectos das presentes técnicas;

[0027] Afigura 6 é uma vista isométrica de uma configuração tomada como exemplo de um conjunto de luva de torque utilizado como parte do conjunto de junta das figuras 3A-3C, o conjunto de acoplamento das figuras 4A-4B e do sistema de produção da figura 1, de acordo com certos aspectos das presentes técnicas;

[0028] A figura 7 é uma vista extrema de uma configuração tomada como exemplo de um anel de bocal utilizado no conjunto de junta das figuras 3A-3C de

acordo com certos aspectos das presentes técnicas.

[0029] A figura 8 é um fluxograma tomado como exemplo de um método de montagem da montagem do conjunto das figuras 3A-3C de acordo com aspectos das presentes técnicas.

[0030] A figura 9 é um fluxograma tomado como exemplo de um método para produzir hidrocarbonetos a partir de uma formação subterrânea utilizando o conjunto de junta da figura 3A-3C e do sistema de produção da figura 1 de acordo com aspectos das presentes técnicas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0031] Na seção descrição, detalhada a seguir, as configurações específicas das presentes técnicas estão descritas em conexão com configurações preferidas. Contudo, até a extensão na qual a descrição a seguir é específica para uma configuração particular ou uma utilização particular das presentes técnicas, isto é projetado para ser apenas para finalidades de exemplo é fornece simplesmente uma descrição das configurações tomadas como exemplo. Conseqüentemente, a invenção não está limitada às configurações específicas descritas abaixo mas, ao invés disso, inclui todas as alternativas, modificações e equivalentes que caem dentro do verdadeiro espírito e escopo das reivindicações anexas.

[0032] Embora o furo de poço esteja delineado como um furo de poço vertical, deveria ser observado que as presentes técnicas são projetadas para trabalhar em um furo de poço vertical, horizontal, desviado, ou um outro tipo. Também qualquer descrição direcional tal como “montante”, “jusante”, “axial”, “radial”, etc., deveria ser lida no contexto, e não tem a intenção de limitar a orientação do furo de poço, conjunto de junta ou qualquer outra parte das presentes técnicas.

[0033] Algumas configurações das presentes técnicas pode incluir um ou mais conjuntos de junta que podem ser utilizados em um sistema de completação, produção ou injeção, para aprimorar a completação do poço, por exemplo, recheio de cascalho, e/ou aprimorar produção de hidrocarbonetos a partir de um poço e/ou aprimorar a injeção de fluidos ou gases para o interior do poço. Algumas configurações dos conjuntos de junta podem incluir ferramentas de poço, tais como

dispositivos de controle de areia, obturadores, ferramentas de desvio, luvas de deslizamento, moldes derivados, ou outros dispositivos conhecidos na técnica. Sob algumas configurações das presentes técnicas, os conjuntos de junta podem incluir mecanismos de trajeto alternativo para utilização no fornecimento de isolamento zonal dentro de um recheio de cascalho em um poço. Em adição, aparelhos de poço são descritos, os quais podem ser utilizados em uma completação de furo aberto ou revestido. Algumas configurações do conjunto de junta das presentes técnicas podem incluir um distribuidor comum ou região distribuidora que fornecem comunicação direta através de um conjunto de acoplamento até um conjunto de junta, o qual pode incluir um tubo base, tubos de derivação, obturadores, dispositivos de controle de areia, dispositivos de poço inteligente, dispositivos de escoamento de acoplamento cruzado, dispositivos de controle em escoamento, e outras ferramentas. Como tal, algumas configurações das presentes técnicas podem ser utilizadas para projeto e fabricação de ferramentas de poço, completações de poço para controle de escoamento, monitoramento e gerenciamento do ambiente do furo de poço, produção de hidrocarbonetos e/ou tratamentos de injeção de fluido.

[0034] O conjunto de acoplamento de algumas configurações das presentes técnicas pode ser utilizado com qualquer tipo de ferramenta de poço, inclusive obturadores e dispositivos de controle de areia. O conjunto de acoplamento das presentes técnicas pode também ser utilizado em combinação com outras tecnologias de poço, tais como dispositivos de poço inteligentes, técnicas de escoamento de acoplamento cruzado e dispositivos de controle em escoamento. Algumas configurações do conjunto de acoplamento das presentes técnicas pode proporcionar um trajeto de escoamento alternativo concêntrico e uma interface de acoplamento simplificada para utilização com uma variedade de ferramentas de poço. O conjunto de acoplamento pode também formar uma região distribuidora e pode conectar com uma segunda ferramenta de poço através de uma única conexão rosqueada. Além disto, algumas configurações do conjunto de acoplamento podem ser utilizadas em combinação com técnicas para proporcionar recheios de cascalho intermitentes e isolamento zonal. Algumas destas técnicas estão ensinadas em

Pedidos US de Números de Série 60/765.023 e 60/775.434, que são aqui com isto incorporados para referência.

[0035] Voltando agora para os desenhos e fazendo referência inicialmente à figura 1, um sistema de produção tomado como exemplo 100 de acordo com certos aspectos das presentes técnicas, está ilustrado. No sistema de produção tomado como exemplo 100, uma instalação de produção flutuante 102 está acoplada a uma árvore submarina 104 localizada no fundo do mar 106. Através desta árvore submarina 104 a instalação de produção flutuante 102 acessa uma ou mais formações de subsuperfície, tal como a formação de subsuperfície 107, que pode incluir diversos intervalos ou zonas de produção 108a-108, onde o número "n" é qualquer número inteiro, que tem hidrocarbonetos, tais como petróleo ou gás. De forma benéfica, ferramentas de poço tais como dispositivos de controle de areia 138a-138n podem ser utilizados para aprimorar a produção de hidrocarbonetos a partir dos intervalos de produção 108a-108n. Contudo, deveria ser observado que o sistema de produção 100 está ilustrado para finalidades de exemplo e as presentes técnicas podem ser úteis na produção ou injeção de fluidos a partir de qualquer plataforma submarina, qualquer localização submarina, plataforma ou de terra.

[0036] A instalação de produção flutuante 102 pode ser configurada para monitorar e produzir hidrocarbonetos a partir dos intervalos de produção 108a-108n da formação de subsuperfície 107. A instalação de produção flutuante 102 pode ser um navio flutuante capaz de gerenciar a produção de fluidos, tal como hidrocarbonetos, a partir de poços submarinos. Estes fluidos podem ser armazenados na instalação de produção flutuante 102 e/ou fornecidos para navios tanque (não mostrado). Para acessar os intervalos de produção 108a-108n a instalação de produção flutuante 102 é acoplada a uma árvore submarina 104 e válvula de controle 110 através de um umbilical de controle 112. O umbilical de controle 112 pode ser conectado operacionalmente à tubulação de produção para fornecer hidrocarbonetos a partir da árvore submarina 104 para a instalação de produção flutuante 102, tubulação de controle para dispositivos hidráulicos ou elétricos, e um cabo de controle para se comunicar com outros dispositivos dentro

do furo de poço 114.

[0037] Para acessar os intervalos de produção 108a-108n o furo de poço 114 penetra no fundo do mar 106 até uma profundidade que interfaceia com os intervalos de produção 108a-108n em diferentes profundidades dentro do furo de poço 114. Como pode ser apreciado, os intervalos de produção 108a-108n, que podem ser referidos como intervalos de produção 108, podem incluir diversas camadas ou intervalos de rocha que podem, ou não, incluir hidrocarbonetos, e podem ser referidos como zonas. A árvore submarina 104, que é posicionada sobre o furo de poço 114 no fundo do mar 106, fornece uma interface entre dispositivos dentro do furo de poço 114 e a instalação de produção flutuante 102. Conseqüentemente, a árvore submarina 104 pode ser acoplada a uma coluna de tubulação de produção 128 para fornecer trajetos de escoamento de fluido e um cabo de controle (não mostrado) para fornecer trajetos de comunicação que podem interfacear com o umbilical de controle 112 na árvore submarina 104.

[0038] Dentro do furo de poço 114 o sistema de produção 100 pode também incluir diferentes equipamentos para fornecer acesso aos intervalos de produção 108a-108n. Por exemplo, uma coluna de revestimento de superfície 124 pode ser instalada a partir do fundo do mar 106 até uma localização em uma profundidade específica abaixo do fundo do mar 106. Dentro da coluna de revestimento de superfície 124 uma coluna de revestimento intermediária ou de produção 126, que pode se estender para baixo até uma profundidade próxima ao intervalo de produção 108, pode ser utilizada para fornecer suporte para paredes do furo de poço 114. As colunas de revestimento de superfície e de produção 124 e 126 podem ser cimentadas em uma posição fixa dentro do furo de poço 114 para estabilizar mais o furo de poço 114. Dentro das colunas de revestimento de superfície e de produção 124 e 126, uma coluna de tubulação de produção 128 pode ser utilizada para fornecer um trajeto de escoamento através do furo de poço 114 para hidrocarbonetos e outros fluidos. Ao longo deste trajeto de escoamento uma válvula de segurança de subsuperfície 132 pode ser utilizada para bloquear o escoamento de fluidos a partir da coluna de tubulação de produção 128 no caso de ruptura ou

quebra acima da válvula de segurança de subsuperfície 132. Além disto, dispositivos de controle de areia 138a-138n são utilizados para gerenciar o escoamento de partículas para o interior da coluna de tubulação de produção 128 com recheios de cascalho 140a-140n. Os dispositivos de controle de areia 138a-138n podem incluir revestimentos fendilhados, telas independentes, (SAS), telas pré-recheadas, telas envolvidas em arame, telas de metal sinterizado, telas de membrana, telas expansíveis e/ou telas de malha de arame, enquanto os recheios de cascalho 140a-140n podem incluir cascalho, areia, partículas incompressíveis, ou outros materiais adequados, sólidos ou granulares. Algumas configurações do conjunto de junta das presentes técnicas pode incluir uma ferramenta de poço tal como um dentre dispositivos de controle de areia 138a-138n ou um dos obturadores 134a-134n.

[0039] Os dispositivos de controle de areia 138a-138n podem ser acoplados a um ou mais dos obturadores 134a-134n que podem ser aqui referidos como obturadores 134 ou outras ferramentas de poço. Preferivelmente, o conjunto de acoplamento entre os dispositivos de controle de areia 138a-138n, que podem ser aqui referidos como dispositivos de controle de areia 138, e outras ferramentas de poço, deveriam ser fáceis de montar sobre a instalação de produção flutuante 102. Além disto, os dispositivos de controle de areia 138 podem ser configurados para fornecer um trajeto de escoamento de fluido relativamente não interrompido através de um tubo base e um trajeto de escoamento secundário, tal como um tubo de derivação ou um tubo de parede dupla.

[0040] O sistema pode utilizar um obturador 134 para isolar zonas específicas dentro do anel do furo de poço uma da outra. Os conjuntos de junta podem incluir um obturador 134, um dispositivo de controle de areia 138 ou outra ferramenta de poço que podem ser configurados para fornecer trajetos de comunicação direta entre diversas ferramentas de poço em diferentes intervalos 108a-108n, ao mesmo tempo em que impedem escoamento de fluido em uma ou mais outras áreas, tal como o anel de furo de poço. Os trajetos de comunicação de fluido podem incluir uma região distribuidora comum. Apesar disto, os obturadores 134 podem ser utilizados para fornecer isolamento zonal e um mecanismo para fornecer um recheio

de cascalho substancialmente completo dentro de cada intervalo 108a-108n. Para finalidades de tomada como exemplo, certas configurações dos obturadores 134 são descritas ainda mais no Pedido US de Número de Série 60/765.023 e 60/775.434, cujas porções que descrevem obturadores são aqui com isto incorporadas para referência.

[0041] As figuras 2A-2B são vistas parciais de configurações de dispositivos de controle de areia convencionais, unidos juntos dentro de um furo de poço. Cada um dos dispositivos de controle de areia 200a e 200b pode incluir um elemento tubular de tubo base 202 circundado por um meio de filtro ou tela de areia 204. Nervuras 206 podem ser utilizadas para manter as telas de areia 204 a uma distância especificada dos tubos base 202. Telas de areia podem incluir diversos segmentos de arame, telas de malha, envolvimento de arame, um meio para impedir que uma dimensão de partícula predeterminada e qualquer combinação deles. Tubos de derivação 208a e 208b podem ser referidos de maneira coletiva como tubos de derivação 208, podem incluir tubos de recheio 208a ou tubos de transporte 208b e podem também ser utilizados com as telas de areia 204 para recheio de cascalho dentro do furo de poço. Os tubos de recheio 208a podem ter uma ou mais válvulas ou bocais 212 que fornecem um trajeto de escoamento para a lama de recheio de cascalho que inclui um fluido portador e cascalho até o anel formado entre a tela de areia 204 e as paredes do furo de poço. As válvulas podem impedir que fluidos de um intervalo isolado escoem através do pelo menos um tubo temporário para um outro intervalo. Para uma perspectiva alternativa da vista parcial do dispositivo de controle de areia 200a, uma vista em seção transversal dos diversos componentes ao longo da linha AA está mostrada na figura 2B. Deveria ser observado que em adição aos tubos de derivação externos mostrados nas figuras 2A e 2B, que estão descritos nas Patentes US Números 4.945.991 e 5.113.935, tubos de derivação internos que estão descritos nas Patentes US Números 5.515.915 e 6.227.303 também podem ser utilizados.

[0042] Embora este tipo de dispositivo de controle de areia seja útil para certos poços ele não é utilizável para isolar diferentes intervalos dentro do furo de poço.

Como observado acima, os problemas com a produção de água/gás pode incluir perda de produtividade, dano ao equipamento e/ou custos de tratamento ou manipulação e descarte aumentados. Estes problemas são ainda mais compostos para poços que têm inúmeros diferentes intervalos de completação e onde a resistência da formação pode variar de intervalo para intervalo. Como tal, água ou irrupção de água ou gás em qualquer um dos intervalos pode ameaçar as reservas restantes dentro do poço. A conexão da presente técnica facilita tecnologia de trajeto alternativo eficiente de escoamento de fluido em uma coluna de produção 128. Algumas configurações das presentes técnicas fornecem uma única conexão fixa entre a extremidade de jusante de uma primeira ferramenta de poço e a extremidade de montante de uma segunda ferramenta de poço. Isto elimina a prática cara e consumidora de tempo de alinhar tubos de derivação ou outros dispositivos de trajeto de escoamento alternativo ao mesmo tempo em que elimina a necessidade por trajetos de escoamento alternativos excêntricos. Algumas configurações das presentes técnicas também eliminam a necessidade de fazer conexões determinadas de trajetos de escoamento primário e secundário. Conseqüentemente, para fornecer o isolamento zonal dentro do furo de poço 114, diversas configurações de dispositivos de controle de areia 138, conjuntos de acoplamento e métodos para acoplar os dispositivos de controle de areia 138 a outras ferramentas de poço são discutidos abaixo e mostrados nas figuras 3-9.

[0043] As figuras 3A-3C são uma vista lateral, uma vista em corte e uma vista extrema de uma configuração tomada como exemplo de um conjunto de junta 300 utilizado nos sistema de produção 100 da figura 1. Conseqüentemente, as figuras 3A-3C podem ser melhor entendidas olhando ao mesmo tempo a figura 1. O conjunto de junta 300 pode consistir de uma porção de corpo principal que tem uma primeira extremidade ou extremidade de montante e uma segunda extremidade ou a extremidade de jusante que inclui pelo menos um conjunto de luva 303 ligado operacionalmente na ou junto à primeira extremidade, um conjunto de luva de torque 305 ligado operacionalmente na ou junto da segunda extremidade, e um conjunto de acoplamento 301 ligado operacionalmente à primeira extremidade, o conjunto de

acoplamento 301 incluindo um acoplamento 307 e uma região distribuidora 315. Adicionalmente o conjunto de luva de carga 303 inclui pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio (ver figura 5) a luva de torque inclui pelo menos um conduto (não mostrado).

[0044] Algumas configurações do conjunto junta 300 das presentes técnicas podem ser acopladas a outros conjuntos junta que podem incluir obturadores, dispositivos de controle de areia, moldes derivados, ou outras ferramentas de poço através do conjunto de acoplamento 301. Elas podem requerer somente uma única conexão rosqueada e serem configuradas para formar uma região distribuidora adaptável 315 entre as ferramentas de poço acopladas. A região distribuidora 315 pode ser configurada para formar um anel ao redor do acoplamento 307. O conjunto junta 300 pode incluir um conjunto de escoamento de fluido primário ou trajeto 318 através da porção de corpo principal e através de um diâmetro interno do acoplamento 307. O conjunto de luva de carga 303 pode incluir pelo menos um conduto de recheio e pelo menos um conduto de transporte, e o conjunto de luva de torque 305 pode incluir pelo menos um conduto, porém pode não incluir um conduto de recheio (ver figuras 5 e 6 para configurações tomadas como exemplo dos condutos de transporte e de recheio). Estes condutos podem estar em comunicação de escoamento de fluido um com o outro através de um conjunto de escoamento de fluido alternativo ou trajeto 320 do conjunto de junta 300, embora a parte do conjunto de escoamento de fluido 320 em comunicação de escoamento de fluido com os condutos de recheio do conjunto de luva de carga 303 possa terminar antes de penetrar no conjunto de luva de torque ou pode terminar dentro do conjunto de luva de torque 305. A seção distribuidora 315 pode facilitar um escoamento contínuo de fluido através de um do conjunto de escoamento de fluido alternativo ou trajeto 320 do conjunto de junta 300, sem requerer uma conexão determinada para alinhar as aberturas do conjunto de luva de carregamento 303 e conjunto de luva de torque 305 com o conjunto de escoamento de fluido alternativo 320 durante a constituição da coluna de tubulação de produção 128. Uma única conexão rosqueada constitui o conjunto de acoplamento 301 entre conjuntos de junta 300 reduzindo com isto a

complexidade e o tempo de constituição. Esta tecnologia facilita escoamento de trajeto alternativo através de diversas ferramentas de poço e permite a um operador projetar e operar uma coluna de tubulação de produção 128 para fornecer isolamento zonal em um furo de poço 114 como divulgado nos Pedidos US de Números de Série 60/765.023 e 60/775.434. A presente tecnologia pode também ser combinada com métodos e ferramentas para utilização na instalação de uma completação em recheio de cascalho em furo aberto, como divulgado na Publicação de Patente US Número US2007/0068675 que é aqui com isto incorporada para referência, e outros tratamentos e processos de furo de poço.

[0045] Algumas configurações do conjunto de junta das presentes técnicas compreendem um conjunto de luva de carregamento 303 em uma primeira extremidade, um conjunto de luva de torque 305 em uma segunda extremidade, e um tubo base 302 que forma pelo menos uma porção da porção de corpo principal, um acoplamento 307, um trajeto de escoamento primário 320 através do acoplamento 307, uma luva coaxial 311, e um trajeto de escoamento alternativo 320 entre o acoplamento 307 e a luva coaxial 311, através do conjunto de luva de carregamento 303 ao longo do diâmetro exterior do tubo base 302 e através do conjunto de luva de torque 305. O conjunto de luva de torque 305 do um conjunto de junta 300 é configurado para ligar ao conjunto de luva de carregamento 303 de um segundo conjunto através do conjunto de acoplamento 301, se o conjunto de junta 300 incluir um dispositivo de controle de areia, obturador, ou outra ferramenta de poço.

[0046] Algumas configurações do conjunto de junta 300 preferivelmente incluem um tubo base 302 que tem um conjunto de luva de carregamento 303 posicionado junto a uma extremidade de montante ou uma primeira extremidade do tubo base 302. O tubo base 302 pode incluir perfurações ou fendas, no qual as perfurações ou fendas podem ser agrupadas juntas ao longo do tubo base 302, uma sua porção para fornecer encaminhamento de fluido e outras aplicações. O tubo base 302 preferivelmente se estende com o comprimento axial do conjunto de junta e é operacionalmente ligado a uma luva de torque 305 em uma extremidade de jusante

ou segunda extremidade do tubo base 302. O conjunto de junta 300 pode ainda incluir pelo menos um anel de bocal 310a-310e posicionado ao longo de seu comprimento, pelo menos um segmento de tela de areia 304a-314f e pelo menos um centralizador 316a-316b. Como aqui utilizado, o termo “tela de areia” se refere a qualquer mecanismo de filtração configurado para impedir a passagem de matéria particulada que tem uma certa dimensão, ao mesmo tempo em que permite escoamento de gases, líquidos e pequenas partículas. A dimensão do filtro será genericamente na faixa de malha 60 a 120, porém pode ser maior ou menor, dependendo do ambiente específico. Diversos tipos de tela de areia são conhecidos na técnica e incluem envolvimento de arame, material de malha, malha tecida, malha sinterizada, chapas perfuradas com envolvimento ao redor, ou chapas fendilhadas, produtos MESHRITE™ de Schlumberger e LINESLOT™ de Reslink. Preferivelmente, segmentos de tela de areia 314a-314f são colocados entre um da pluralidade de anéis de bocal 310a-310e e o conjunto de luva de torque 305, entre dois da pluralidade de anéis de bocal 310a-310e, ou entre o conjunto de luva de carga 303 e um da pluralidade de anéis de bocal 310a-310e. O pelo menos um centralizador 316a-316b, pode ser colocado ao redor de pelo menos uma porção do conjunto de anel de carga 303, ou pelo menos uma porção de um da pluralidade de anéis de bocal 310a-310e.

[0047] Como mostrado na figura 3B, algumas configurações das presentes técnicas, tubos de transporte e recheio 308a-308i (embora nove tubos estejam mostrados, a invenção pode incluir mais ou menos do que nove tubos) preferivelmente têm uma seção transversal circular para suportar pressões mais elevadas associadas com maiores profundidades de poço. Os tubos de transporte e recheio 308a-308i podem também ser contínuos por todo o comprimento do conjunto de junta 300. Além disto, os tubos 308a-308i podem, preferivelmente, ser construídos de aço, mais preferivelmente de aço soldável de baixo escoamento. Um exemplo é 316L. Uma configuração do conjunto de luva de carga 303 é construída de aço de alto escoamento, um material menos soldável. Uma configuração preferida do conjunto de luva de carga 303 combina um material de alta resistência

com um material mais soldável antes da usinagem. Tal combinação pode ser soldada e tratada termicamente. Os tubos de recheio 308g-308i (embora somente três tubos de recheio estejam mostrados, a invenção pode incluir mais ou menos do que três tubos de recheio) incluem aberturas de bocal 310 a intervalos regulares, por exemplo, a aproximadamente a cada 6 pés (1,8 m) para facilitar a passagem de substâncias escoáveis como uma lama de cascalho a partir do tubo de recheio 308g-308i até o anel do furo de poço 114, para recheiar o intervalo de produção 108a-108n, distribuir um fluido de tratamento para um intervalo, produzir hidrocarbonetos, monitorar ou gerenciar o furo de poço. Diversas combinações de tubos de recheio e de transporte 308a-308i podem ser utilizadas. Uma combinação tomada como um exemplo inclui seis tubos de transporte 308a-308f e três tubos de recheio 308g-308i.

[0048] A configuração preferida do conjunto de junta 300 pode ainda incluir uma pluralidade de hastes axiais 312a-312n, onde “n” pode ser qualquer inteiro, que se estendem paralelas aos tubos de derivação 308a-308n adjacentes ao comprimento do tubo base 302. As hastes axiais 312a-312n fornecem integridade estrutural adicional para o conjunto de junta 300 e pelo menos parcialmente suportam os segmentos de tela de areia 314a-314f. Algumas configurações do conjunto de junta 300 podem incorporar desde uma até seis hastes axiais 312a-312n por tubo de derivação 308a-308n. Uma combinação tomada como exemplo inclui três hastes axiais 312 entre cada par de tubos de derivação 308.

[0049] Em algumas configurações das presentes técnicas, dois segmentos de tela de areia 314a-314f podem ser ligados a um anel de solda (não mostrado) onde o segmento de tela de areia 314a-314f encontra um conjunto de luva de carga 303, anel de bocal 310, ou conjunto de luva de torque 305. Um anel de solda tomado como exemplo inclui duas peças unidas ao longo de pelo menos um comprimento axial por uma articulação, e unidas em um comprimento axial oposto por uma racha, grampo, ou outro mecanismo de ligação ou alguma combinação. Além disto, um centralizador 316 pode ser ajustado sobre a porção de corpo (não mostrado) do conjunto de luva de carga 303 e no ponto intermediário aproximado do conjunto de junta 300. Em uma configuração preferida um dos anéis de bocal 310a-310e

compreende um comprimento axial estendido para aceitar sobre ele um centralizador 316. Como mostrado na figura 3C, a região distribuidora 315 pode também incluir uma pluralidade de espaçadores de torque ou perfis 309a-309e.

[0050] As figuras 4A-4B são vistas recortadas de duas configurações tomadas como exemplo de um conjunto de acoplamento 301 utilizado em combinação com o conjunto de junta 300 das figuras 3A-3B e no sistema de produção 100 da figura 1. Conseqüentemente, as figuras 4A e 4B podem ser melhor entendidas vendo ao mesmo tempo as figuras 1 e 3A-3B. O conjunto de acoplamento 301 consiste de uma primeira ferramenta de poço 300a, uma segunda ferramenta de poço 300b, uma luva coaxial 311, um acoplamento 307 e pelo menos, um espaçador de torque 309a (embora somente um esteja mostrado nesta vista, pode haver mais do que um, como mostrado na figura 3C).

[0051] Fazendo referência à figura 4A, uma configuração preferida do conjunto de acoplamento 301 pode compreender um primeiro conjunto de junta 300a que tem uma porção de corpo principal, um trajeto de escoamento de fluido primário 318 e um trajeto de escoamento de fluido alternativo 320, no qual uma extremidade da ferramenta de poço 300a ou 300b é ligada operacionalmente a um acoplamento 307. A configuração pode também incluir uma segunda ferramenta de poço 300b que tem trajeto de escoamento de fluido primário 318 e alternativo 320, no qual uma extremidade da ferramenta de poço 300 é ligada operacionalmente a um acoplamento 307. De maneira preferível, o trajeto de escoamento de fluido primário 318 das primeira e segunda ferramentas de poço 300a e 300b estão em uma comunicação de escoamento de fluido substancial através do diâmetro interno do acoplamento 307 e o trajeto de escoamento de fluido alternativo 320 das primeira e segunda ferramentas de poço 300a-300b está em comunicação de escoamento de fluido substancial através da região distribuidora 315 ao redor de um diâmetro externo do acoplamento 307. Esta configuração ainda inclui pelo menos um espaçador de torque 309a fixado pelo menos parcialmente na região distribuidora 315. O pelo menos um espaçador de torque 309a é configurado para impedir escoamento sinuoso e fornece integridade estrutural adicional ao conjunto de

acoplamento 301. A região distribuidora 315 é um volume anelar pelo menos parcialmente interferido com por meio de pelo menos um espaçador de torque 309a no qual o diâmetro interno da região distribuidora 315 é definido pelo diâmetro externo do acoplamento 307 e o diâmetro externo da região distribuidora 315 pode ser definido pelas ferramentas de poço 300 ou por uma luva em alinhamento substancialmente concêntrico com o acoplamento 307, chamada uma luva coaxial 311.

[0052] Fazendo referência agora à figura 4B, algumas configurações do conjunto de acoplamento 301 das presentes técnicas pode compreender pelo menos um trajeto de escoamento de fluido alternativo 320 que se estende desde uma primeira extremidade ou de montante do conjunto de acoplamento 301 entre a luva coaxial 311 e o acoplamento 307 e através de uma porção do conjunto de luva de carga 303. Preferivelmente o acoplamento 307 é ligado operacionalmente à extremidade de montante de um tubo base 302 por uma conexão rosqueada. A luva coaxial 311 é posicionado ao redor do acoplamento 307 formando uma região distribuidora 315. O mecanismo de ligação pode compreender um conector rosqueado 410 através da luva coaxial 311 através de um dos pelo menos um dos perfis de torque ou espaçadores 309a e para o interior do acoplamento 307. Pode haver dois conectores rosqueados 410a-410n, onde “n” pode ser qualquer inteiro, para cada perfil de torque 309a-309e no qual um dos conectores rosqueados 410a-410n se estende através do perfil de torque 309a-309e e o outro termina no corpo do perfil de torque 309a-309e.

[0053] Em algumas configurações das presentes técnicas o volume entre a luva coaxial 311 e o acoplamento 307 forma a região distribuidora 315 do conjunto de acoplamento 301. A região distribuidora 315 pode benéficamente fornecer uma conexão de escoamento de fluido de trajeto alternativo entre um primeiro e um segundo conjuntos de junta 300a-300b que pode incluir um obturador ou dispositivo de controle de areia ou outra ferramenta de poço. Em uma configuração preferencial, fluidos que escoam para o interior da região distribuidora 315 podem seguir um trajeto de resistência mínima ao penetrar no segundo conjunto de junta 300b. Os

perfis de torque ou espaçadores 309a-309e podem ser pelo menos parcialmente colocados entre a luva coaxial 311 e o acoplamento 307 e pelo menos parcialmente colocados na região distribuidora 315. O acoplamento 307 pode acoplar o conjunto de luva de carga 303 de um primeiro conjunto de junta 300a ao conjunto de luva de torque 305 de uma segunda ferramenta de poço 300b. De forma benéfica, isto fornece uma constituição mais simplificada e compatibilidade melhorada entre conjuntos de junta 300a e 300b, que pode incluir uma variedade de ferramentas de poço.

[0054] Também é preferido que o acoplamento 307 se ligue operacionalmente ao tubo base 302 com uma conexão rosqueada e a luva coaxial 301 se ligue operacionalmente ao acoplamento 307 com conectores rosqueados. Os conectores rosqueados 410a-410n, onde “n” pode ser qualquer inteiro, passam através dos espaçadores de torque perfis 309a-309e. Os perfis de torque 309- 309e preferivelmente têm uma forma aerodinâmica, mais preferivelmente baseada em padrões NACA (National Advisory Committee for Aeronautics). O número de perfis de torque 309a-309e utilizado pode variar de acordo com as dimensões do conjunto de acoplamento 301, o tipo de fluidos projetados para passar através deles e outros fatores. Uma configuração tomada como exemplo inclui cinco espaçadores de torque 309a-309e igualmente espaçados ao redor do anel da região distribuidora 315. Contudo, deveria ser observado que diversos números de espaçadores de torque 309a-309e e conectores podem ser utilizados para tornar práticas as presentes técnicas.

[0055] Em algumas configurações das presentes técnicas os espaçadores de torque 309a-309e podem ser fixados por meio de conectores rosqueados 410a-410n que se estendem através da luva coaxial 311 para o interior dos espaçadores de torque 309a-309e. Os conectores rosqueados 410a-410e podem então se salientar para o interior de furos usinados no acoplamento 307. Como um exemplo, uma configuração preferida pode incluir dez conectores rosqueados 410a-410e, na qual dois conectores passam para o interior de cada espaçador de torque aerodinâmico 309a-309e. Adicionalmente, um dos conectores 410a-410e pode

passar através do espaçador de torque 309a-309e e o outro dos dois conectores 410a-410i pode terminar no corpo do espaçador de torque 309a-309e. Contudo, se o e bem e idem. Contudo, outros números e combinações de conectores rosqueados podem ser utilizados para tornar práticas as presentes técnicas.

[0056] Adicionalmente, os espaçadores de torque ou perfis 309a-309e podem ser posicionados de tal modo que a extremidade a mais arredondada seja orientada na direção de montante para criar a quantidade mínima de arraste sobre o fluido que passa através da região distribuidora 315, enquanto pelo menos parcialmente inibindo o fluido de seguir um trajeto sinuoso. Em uma configuração preferida, anéis de vedação tais como anéis-O e anéis de reforço 412 podem ser ajustados entre a borda interna da luva coaxial 311 e uma porção borda de cada um dos conjuntos de luva de torque 305 e conjunto de luva de carga 303.

[0057] As figuras 5A-5B são uma vista isométrica e uma vista extrema de uma configuração tomada como exemplo de um conjunto de luva de carga 303 utilizada no sistema de produção 100 da figura 1, o conjunto de junta 300 das figuras 3A-3C, e o conjunto de acoplamento 301 das figuras 4A-4B de acordo com certos aspectos das presentes técnicas. Conseqüentemente, as figuras 5A-5B podem ser melhor entendidas vendo ao mesmo tempo as figuras 1, 3A-C e 4A-4B. O conjunto de luva de carga 303 compreende um corpo alongado 520 de forma substancialmente cilíndrica que tem um diâmetro exterior e um furo que se estende desde uma primeira extremidade 504 até uma segunda extremidade 502. O conjunto de luva de carga 303 pode também incluir pelo menos um conduto de transporte 508a-508f e pelo menos um conduto de recheio 508g-508i (embora seis condutos de transporte e três condutos de recheio estejam mostrados, a invenção pode incluir mais ou menos condutos) que se estendem desde a primeira extremidade 504 até a segunda extremidade 502 para formar aberturas localizadas pelo menos substancialmente entre o diâmetro interno 506 e o diâmetro externo no qual a abertura do pelo menos um conduto de transporte 508a-508f é configurada na primeira extremidade para reduzir perda de pressão da entrada (não mostrado).

[0058] Algumas configurações do conjunto de luva de carga das presentes

técnicas pode ainda incluir pelo menos uma abertura na segunda extremidade 502 do conjunto de luva de carga, configurada para estar em comunicação direta com um tubo de derivação 308a-308i, um tubo base de parede dupla, ou outro mecanismo de escoamento de fluido de trajeto alternativo. A primeira extremidade 504 do conjunto de luva de carga 303 inclui uma porção borda 510 adaptada e configurada para acomodar um anel de reforço e/ou um anel-O 412. O conjunto de luva de carga 303 pode também incluir um ressalto de carga 512 para permitir equipamento padrão de inserção de ferramenta de poço na instalação ou equipamento de produção flutuante 102 para manipular o conjunto de luva de carga 303 durante operações de corrida (descida) de tela. O conjunto de luva de carga 303 pode incluir adicionalmente uma porção de corpo 520 e um mecanismo para ligar operacionalmente um tubo base 302 ao conjunto de luva de carga 303.

[0059] Em algumas configurações das presentes técnicas, os condutos de transporte e recheio 508a-508i são adaptados na segunda extremidade 502 do conjunto de luva de carga 303 para serem ligados operacionalmente preferivelmente soldados a tubos de derivação 308a-308i. Os tubos de derivação 308a-308i podem ser soldados por qualquer método conhecido na técnica, inclusive sondagem direta ou soldagem através de uma bucha. Os tubos de derivação 308a-308i preferivelmente têm uma seção transversal redonda e são posicionados ao redor do tubo base 302 a intervalos substancialmente iguais para estabelecer uma seção transversal concêntrica. Os condutos de transporte 508a-508f podem também ter um projeto de perda de pressão de entrada reduzida ou projeto de perfil liso em sua abertura a montante para facilitar o escoamento de fluido para o interior dos tubos de transporte 308a-308f. O projeto de perfil liso preferivelmente compreende uma configuração em “corneta” ou “cara de sorriso”. Como um exemplo, uma configuração preferida pode incluir seis condutos de transporte 508a-508f e três condutos de recheio 508g-508i. Contudo, deveria ser observado que qualquer número de condutos de recheio e de transporte poderia ser utilizado para tornar prática as presentes técnicas.

[0060] Em algumas configurações do conjunto de luva de carga 303 um anel de

carga (não mostrado) é utilizado em conexão com o conjunto de luva de carga 303. O anel de carga é ajustado ao tubo base 302 adjacente à e sobre o lado de montante do conjunto de luva de carga 303. Em uma configuração preferencial o conjunto de luva de carga 303 inclui pelo menos um conduto de transporte 508a-508f e pelo menos um conduto de recheio 508g-508i no qual as entradas do anel de carga são configuradas para estarem em configuração de escoamento de fluido com os condutos de transporte e de recheio 508a-508i. Como um exemplo, pinos de alinhamento ou ranhuras (não mostrado) podem ser incorporados para assegurar alinhamento adequado do anel de carga e conjunto de luva de carga. Uma porção das entradas do anel de carga é conformada como a boca de uma corneta para reduzir a perda de pressão da entrada ou fornecer um perfil liso. Preferivelmente as entradas alinhadas com os condutos de transporte 508a-508f incorporam a forma de “corneta”, enquanto as entradas alinhadas com os condutos de recheio 508g-508i não incorporam a forma de corneta.

[0061] Embora o anel de carga e o conjunto de luva de carga 303 funcionem como uma unidade única para finalidades de escoamento de fluido, pode ser preferível utilizar duas peças separadas para permitir que uma vedação de tubo base seja colocada entre o tubo base 302 e o conjunto de luva de carga 303, de modo que o anel de carga pode atuar como um retentor de vedação quando ajustado de maneira adequada ao tubo base 302. Em uma configuração alternativa o conjunto de luva de carga 303 e o anel de carga 303 compreendem uma unidade única soldada no lugar no tubo base 302, de tal modo que a solda substancialmente restringe ou impede escoamento de fluido entre o conjunto de luva de carga 303 e o tubo base 302.

[0062] Em algumas configurações das presentes técnicas o conjunto de luva de carga 303 inclui arestas chanfradas 516 na extremidade de jusante 502 para soldagem mais fácil a elas dos tubos de derivação 308a-308i. A configuração preferida também incorpora uma pluralidade de fendas radiais ou ranhuras 518a-518n na face de jusante ou segunda extremidade 502 para aceitar uma pluralidade de hastes axiais 312a-312n, onde “n” pode ser qualquer inteiro. Uma configuração

tomada como exemplo inclui três hastes axiais 312a-312n entre cada par de tubos de derivação 308a-308i ligadas a cada conjunto de luva de carga 303. Outras configurações podem incluir nenhuma, uma, duas ou um número variável de hastes axiais 312a-312n entre cada par de tubos de derivação 308a-308i.

[0063] O conjunto de luva de carga 303 é preferivelmente fabricado de um material que tem resistência suficiente para suportar as forças de contato alcançadas durante operações de corrida (descida) de tela. Um material preferido é um material liga de escoamento elevado, tal como U165M. O conjunto de luva de carga 303 pode ser ligado operacionalmente ao tubo base 302 utilizando qualquer mecanismo que transfira de maneira efetiva forças desde o conjunto de luva de carga 303 para o tubo base 302, tal como por meio de soldagem, grampeamento, travamento, ou outras técnicas conhecidas na técnica. Um mecanismo preferido para prender o conjunto de luva de carga 303 ao tubo base 302 é um conector rosqueado tal como um parafuso de torque acionado através do conjunto de luva de carga 303 para o interior do tubo base 302. Preferivelmente o conjunto de luva de carga 303 inclui furos radiais 514a-514n, onde “n” pode ser qualquer inteiro, entre sua extremidade de jusante 502 e o ressalto de carga 512 para acomodar os conectores rosqueados. Por exemplo, pode haver nove furos 514a-514i em três grupos de três espaçados de maneira substancialmente igual ao redor da circunferência externa do conjunto de luva de carga 303 para fornecer a distribuição a mais igual de transferência de peso do conjunto de luva de carga 303 até o tubo base 302. Contudo, deveria ser observado que qualquer número de furos pode ser utilizado para tornar práticas as presentes técnicas.

[0064] O conjunto de luva de carga 303 preferivelmente inclui uma porção borda 510, um ressalto de carga 512 e pelo menos um conduto de transporte e um de recheio 508a-508i que se estendem através do comprimento axial do conjunto de luva de carga 303 entre os diâmetro interno e externo do conjunto de luva de carga 303. O tubo base 302 se estende através do conjunto de luva de carga 303 e pelo menos um trajeto de escoamento de fluido alternativo 320 se estende a partir de pelo menos um dos condutos de transporte e de recheio 508a-508n para baixo do

comprimento do tubo base 302. O tubo base 302 é ligado operacionalmente ao conjunto de luva de carga 303 para transferir forças axiais, de rotação, ou outras a partir do conjunto de luva de carga 303 para o tubo base 302. Aberturas de bocal 310a-310e são posicionadas em intervalos regulares ao longo do comprimento do trajeto de escoamento de fluido alternativo 320 para facilitar uma conexão de escoamento de fluido entre o anel do furo de poço 114 e o interior da pelo menos uma porção do trajeto de escoamento de fluido alternativo 320. O trajeto de escoamento de fluido alternativo 320 termina no conduto de transporte ou de recheio (ver figura 6) do conjunto de luva de torque 305 e o conjunto de luva de torque 305 é ajustado sobre o tubo base 302. Uma pluralidade de hastes axiais 312a-312n são posicionadas no trajeto de escoamento de fluido alternativo 320 e se estendem ao longo do comprimento do tubo base 302. Uma tela de areia 314a-314f é posicionada ao redor do conjunto de junta 300 para filtrar a passagem de cascalho, partículas de areia e/ou outros detritos a partir do anel do furo de poço 114 até o tubo base 302. A tela de areia pode incluir revestimentos fendilhados, telas independentes (SAS), telas pré-recheadas, telas envolvidas em arame, telas de metal sinterizado, telas de membrana, telas expansíveis e/ou telas de malha de arame.

[0065] Fazendo referência novamente à figura 4B, em algumas configurações das presentes técnicas o conjunto de junta 300 pode incluir um acoplamento 307 e uma luva coaxial 311, e no qual o acoplamento 307 é ligado operacionalmente (por exemplo, uma conexão rosqueada, conexão soldada, conexão fixada, ou outra conexão de tipo conhecido na técnica), e o tubo base 302, e tem aproximadamente o mesmo diâmetro interno que o tubo base 302 para facilitar escoamento de fluido através do conjunto de acoplamento 301. A luva coaxial 311 é posicionada de maneira substancialmente concêntrica ao redor do acoplamento 307 e ligada operacionalmente (por exemplo, uma conexão rosqueada, conexão soldada, conexão fixada, ou outro tipo de conexão conhecido na técnica) ao acoplamento 307. A luva coaxial 311 também compreende preferivelmente uma primeira borda interna em sua segunda ou extremidade de jusante, que corresponde com a porção borda 510 do conjunto de luva de carga 303 para impedir escoamento de fluido entre

a luva coaxial 311 e o conjunto de luva de carga 303. Contudo, ela não é necessária para cargas a serem transferidas entre o conjunto de luva de carga 303 e a luva coaxial 311.

[0066] A figura 6 é uma vista isométrica de uma configuração tomada como exemplo de um conjunto de luva de torque 305 utilizado no sistema de produção 100 da figura 1, o conjunto de junta 300 das figuras 3A-3C e o conjunto de acoplamento 301 das figuras 4A-4B de acordo com certos aspectos das presentes técnicas. Conseqüentemente, a figura 6 pode ser melhor entendida vendo ao mesmo tempo as figura 1, 3A-3C e 4A-4B. O conjunto de luva de torque 305 pode ser posicionado na extremidade de jusante ou segunda extremidade do conjunto de junta 300 e inclui uma extremidade de montante ou primeira extremidade 602 e uma extremidade de jusante ou uma segunda extremidade 604, um diâmetro interno 606, pelo menos um conduto de transporte 608a-608i posicionados substancialmente ao redor e do lado de fora do diâmetro interno 606, porém substancialmente dentro de um diâmetro externo. O pelo menos um conduto de transporte 608a-608f se estende desde a primeira extremidade 602 até a segunda extremidade 604, enquanto o pelo menos um conduto de recheio 608g-608i pode terminar antes de alcançar a segunda extremidade 604.

[0067] Em algumas configurações, o conjunto de luva de torque 305 tem arestas chanfradas 616 na extremidade de montante 602 para ligação mais fácil dos tubos de derivação 308 a ela. A configuração preferida também pode incorporar uma pluralidade de fendas radiais ou ranhuras 612a-612n, onde "n" pode ser qualquer inteiro na face da extremidade de montante 602 para aceitar uma pluralidade de hastes axiais 312a-312n, onde "n" pode ser qualquer inteiro. Por exemplo, a luva de torque pode ter três hastes axiais 312a-312c entre cada par de tubos de derivação 308a-308i para um total de 27 hastes axiais ligadas a cada conjunto de luva de torque 305. Outras configurações podem incluir nenhuma, uma, duas ou um número variável de hastes axiais 312a-312n entre cada par de tubos de derivação 308a-308i.

[0068] Em algumas configurações das presentes técnicas o conjunto de luva de

torque 305 pode, preferivelmente, ser ligado operacionalmente ao tubo base 302 utilizando qualquer mecanismo que transfere força de um corpo para o outro tal como por meio de soldagem, grampeamento, travamento ou outros dispositivos conhecidos na técnica. Um mecanismo preferido para completar esta conexão é um fixador rosqueado, por exemplo, um parafuso de torque através do conjunto de luva de torque 305 para o interior do tubo base 302. Preferivelmente o conjunto de luva de torque inclui furos radiais 614a-614n, onde "n" pode ser qualquer inteiro, entre a extremidade de montante 602 e a porção borda 610 para aceitar nela fixadores rosqueados. Por exemplo, pode haver nove furos 614a-614i em três grupos de três, espaçados igualmente ao redor da circunferência externa do conjunto de luva de torque 305. Contudo, deveria ser observado que outros números e configurações de furos 614a-614n podem ser utilizados para tornar práticas as presentes técnicas.

[0069] Em algumas configurações das presentes técnicas os condutos de transporte e de recheio 608a-608i são adaptados na extremidade de montante 602 do conjunto de luva de torque 305 para serem operacionalmente ligados, preferivelmente soldados, a tubos de derivação 308a-308i. Os tubos de derivação 308a-308i têm, preferivelmente, uma seção transversal circular e são posicionados ao redor do tubo base 302 a intervalos substancialmente iguais para estabelecer uma seção transversal, concêntrica equilibrada do conjunto junta 300. Os condutos, 608a-608i são configuradas para ligar operacionalmente às extremidades de jusante dos tubos de derivação 308a-308i, cujas dimensão e forma podem variar de acordo com os presentes ensinamentos. Como um exemplo, uma configuração preferida pode incluir seis condutos de transporte 608a-608f e três condutos de recheio 608g-608i. Contudo, deveria ser observado que qualquer número de condutos de recheio e transporte pode ser utilizado para alcançar os benefícios das presentes técnicas.

[0070] Em algumas configurações das presentes técnicas o conjunto de luva de torque 305 pode incluir apenas condutos de transporte 608a-608f e os tubos de recheio 308g-308i podem terminar em ou antes que eles alcancem a segunda extremidade 604 do conjunto de luva de torque 305. Em uma configuração preferida, os condutos de recheio 608g-608i podem terminar no corpo do conjunto de luva de

torque 305. Nesta configuração os condutos de recheio 608g-608i podem estar em comunicação direta com o exterior do conjunto de luva de torque 305 através de pelo menos uma perfuração 618. A perfuração 618 pode ser equipada com um inserto de bocal e um dispositivo de prevenção de contra-escoamento (não mostrado). Em operação isto permite a um escoamento de fluido, tal como uma lama de cascalho, sair do tubo de recheio 608g-608i através da perfuração 618, porém impede que fluido escoe de volta para o interior do conduto de recheio 608g-608i através da perfuração 618.

[0071] Em algumas configurações o conjunto de luva de torque 305 pode ainda consistir de uma porção borda 610 e uma pluralidade de canais de escoamento de fluido 608a-608i. Quando um primeiro e um segundo conjuntos de junta 300a e 300b (que podem incluir uma ferramenta de poço) das presentes técnicas são conectados à extremidade de jusante do tubo base 302 do primeiro conjunto de junta 300a pode ser ligado operacionalmente (por exemplo, uma conexão rosqueada, conexão soldada, conexão fixada, ou outro tipo de conexão) ao acoplamento 307 do segundo conjunto de junta 300b. Também uma borda interna da luva coaxial 311 do segundo conjunto de junta 300b corresponde com a porção borda 610 do conjunto de luva de torque 305 do primeiro conjunto de junta 300a de tal maneira a impedir o escoamento de fluido do interior do conjunto de junta 300 para o anel do furo de poço 114 escoando entre a luva coaxial 311 e o conjunto junta de torque 305. Contudo, ela não é necessária para cargas a serem transferidas entre o conjunto de luva de torque 305 e a luva coaxial 311.

[0072] A figura 7 é uma vista extrema de uma configuração tomada como exemplo de um da pluralidade de anéis de bocal 310a-310e utilizados no sistema de produção 100 da figura 1 e o conjunto de junta 300 das figuras 3A-3C de acordo com certos aspectos das presentes técnicas. Consequentemente, a figura 7 pode ser melhor entendida vendo ao mesmo tempo as figuras 1 e 3A-3C. Esta configuração se refere a qualquer um ou a todos da pluralidade de anéis de bocal 310a-310e, porém será referida aqui daqui em diante como o anel de bocal 310. O anel de bocal 310 é adaptado e configurado para ajustar ao redor do tubo base 302

e tubos de derivação 308a-308i. Preferivelmente o anel de bocal 310 inclui pelo menos um canal 704a-704i para aceitar o pelo menos um tubo de derivação 308a-308i. Cada canal 704a-704i se estende através do anel de bocal 310 desde uma primeira ou extremidade de montante até uma extremidade de jusante ou segunda extremidade. Para cada tubo de recheio 308g-308i o anel de bocal 310 inclui uma abertura ou furo 702a-702c. Cada furo 702a-702c se estende desde uma superfície externa do anel de bocal no sentido de um ponto central do anel de bocal 310 na direção radial. Cada furo 702a-702c interfere com ou intercepta pelo menos parcialmente o pelo menos um canal 704a-704i de tal modo que eles estão em comunicação de escoamento de fluido. Uma cunha (não mostrado) pode ser inserida em cada furo 702a-702c de tal modo que uma força é aplicada contra um tubo de derivação 308g-308i comprimindo o tubo de derivação 308g-308i contra o lado oposto da parede do canal. Para cada canal 704a-704i que tem um furo que interfere 702a-702c existe também uma saída 706a-706c que se estende desde a parede do canal através do anel de bocal 310. A saída 706a-706c tem um eixo central orientado perpendicular ao eixo central do furo 702a-702c. Cada tubo de derivação 308g-308i inserido através de um canal que tem um furo 702a-702c inclui uma perfuração em comunicação de escoamento de fluido com uma saída 706a-706c, cada saída 706a-706c preferivelmente inclui um inserto de bocal (não mostrado).

[0073] A figura 8 é um fluxograma tomado como exemplo do método de fabricar o conjunto de junta 300 das figuras 3A-3C que inclui o conjunto de acoplamento 301 das figuras 4A-4B, o conjunto de luva de carga 303 das figuras 5A-5B e o conjunto de luva de torque 305 da figura 6, e é utilizado no sistema de produção 100 da figura 1, de acordo com aspectos das presentes técnicas. Consequentemente, o fluxograma 800 pode ser melhor entendido vendo ao mesmo tempo as figuras 1, 3A-3C, 4A-4B, 5A-5B e 6. Deveria ser entendido que as etapas da configuração tomada como exemplo podem ser realizadas em qualquer ordem, a menos que especificado de outra maneira. O método compreende ligar de maneira operacional um conjunto de luva de carga 303 que tem condutos de transporte e de recheio 508a-508i à

porção de corpo principal do conjunto de junta 300 na ou junto à sua primeira extremidade ligar operacionalmente um conjunto de luva de torque 305 que tem pelo menos um conduto 608a-608i à porção de corpo principal do conjunto junta 300 na ou junto de sua segunda extremidade e ligar operacionalmente um conjunto de acoplamento 301 a pelo menos uma porção da primeira extremidade da porção de corpo principal do conjunto de junta 300, no qual o conjunto de acoplamento 301 inclui uma região distribuidora 315 em comunicação de escoamento de fluido com os condutos de recheio e de transporte 508a-508i do conjunto de luva de carga 303 e o pelo menos um conduto 608a-608i do conjunto de luva de torque 305.

[0074] Em algumas configurações das presentes técnicas os componentes individuais são fornecidos 802 e pré-montados sobre e ao redor 804 do tubo base 302. O acoplamento 307 é ligado 816 e as vedações são montadas 817. O conjunto de luva de carga 303 é fixado 818 ao tubo base 302 e os segmentos de tela de areia 314a-314n são montados. O conjunto de luva de torque 305 é fixado em 828 ao tubo base 302, o conjunto de acoplamento 301 é montado 830 e as aberturas de bocal 310a-310e são completadas 838. O conjunto de luva de torque pode ter condutos de transporte 608a-608f, porém pode ou não, ter condutos de recheio 608g-608i.

[0075] Em um método preferido de fabricar o conjunto de junta 300 as superfícies de vedação e roscas em cada extremidade do tubo base 302 são inspecionadas quanto a arranhões, marcas ou dentes antes da montagem 803. Então os conjunto de luva de carga 303, conjunto de luva de torque 305, anéis de bocal 310a-310e, centralizadores 316a-316d e anéis de solda (não mostrado) são posicionados 804 sobre o tubo base 302, preferivelmente por meio de deslizamento. Observar que os tubos de derivação 308a-308i são ajustados ao conjunto de luva de carga 303 na extremidade de montante ou primeira extremidade do tubo base 302 e o conjunto de luva de torque 305 na extremidade de jusante ou segunda extremidade do tubo base 302. Uma vez que estas peças estejam no lugar, tubos de derivação 308a-308i são soldados ou soldados a ponto 806 a cada um do conjunto de luva de carga 303 e conjunto de luva de torque 305. Um teste de pressão não destrutivo é realizado 808 e, se o conjunto passa 810, o processo de fabricação

continua. Se a montagem falha, as soldas que falharam são reparadas 812 e novamente testadas 808.

[0076] Uma vez que as soldas tenham passado pelo teste de pressão, o tubo base 302 é posicionado para expor uma extremidade de montante do e a extremidade de montando é preparada para a montagem 814 por meio de limpeza, engraxamento, e outras técnicas de preparação apropriadas conhecidas na técnica. Em seguida, os dispositivos de vedação tais como anéis de reforço e anéis-O podem ser deslizados 814 sobre o tubo base 302. Então o anel de carga pode ser posicionado sobre o tubo base 302 de tal modo que ele retém a posição dos dispositivos de vedação 814. Uma vez que o anel de carga esteja no lugar, o acoplamento 307 pode ser rosqueado 815 sobre a extremidade de montante do tubo base 302 e pinos guia (não mostrado) são inseridos na extremidade de montante do conjunto de luva de carga 303 alinhando com ela o anel de carga 816. O fabricante pode então deslizar o conjunto de luva de carga 303 (inclusive o restante do conjunto) sobre o anel de reforço e vedações de anel-O 817 de tal modo que a luva de carga 303 está contra o anel de carga que está contra o acoplamento 307. O fabricante pode então perfurar furos para o interior do tubo base 302 através das aberturas 514a-514n, onde “n” pode ser qualquer inteiro, do conjunto de luva de carga 303 e montar parafusos de torque 818 para prender o conjunto de luva de carga 303 ao tubo base 302. Então hastes axiais 312a-312n podem ser alinhadas paralelas com os tubos de derivação 308a-308i e soldadas 819 em fendas pré-formadas na extremidade de jusante do conjunto de luva de carga 303.

[0077] Uma vez que as hastes axiais 312a-312n estejam presas de maneira adequada, seções de tela 314a-314f podem ser montadas 820, utilizando uma tela de areia tal como a tela de areia tipo envoltório de arame LINESLOT™ de ResLink. A tela de areia irá se estender desde o conjunto de luva de carga 303 até o primeiro anel de bocal 310a, então desde o primeiro anel de bocal 310a até o segundo anel de bocal 310b e o segundo anel de bocal 310b ao centralizador 316a e o terceiro anel de bocal 310c, e assim por diante até o conjunto de luva de torque 305 até os tubos de derivação 308a-308i estarem substancialmente envolvidos ao longo do

comprimento do conjunto de junta 300. Os anéis de solda podem então ser soldados no lugar, de modo a manter as telas de areia 314a-314f no lugar. O fabricante pode verificar a tela para assegurar a montagem e configuração adequadas 822. Se uma tela de arame enrolado é utilizada, a dimensão da abertura da fenda pode ser verificada, porém esta etapa pode ser realizada antes da soldagem dos anéis de solda. Se as telas de areia 314a-314f são verificadas 824, então o processo continua; de outra forma as telas são reparadas ou o conjunto de junta 300 é refugado. A extremidade de jusante do tubo base 302 é preparada para montagem 827 por meio de limpeza, engraxamento e outras técnicas de preparação apropriadas, conhecidas na técnica. Em seguida, os dispositivos de vedação, tais como anéis de reforço e anéis-O podem ser deslizados sobre o tubo base 302. Então, o conjunto de luva de torque 305 pode ser ligado de maneira fixa 828 ao tubo base 302 em uma maneira similar ao conjunto de luva de carga 303,. Uma vez que o conjunto de luva de carga 305 esteja ligado, os dispositivos de vedação podem ser instalados entre o tubo base 302 e o conjunto de luva de torque 305 e um retentor de vedação (não mostrado) pode ser montado e soldado por pontos no lugar. Observar que as etapas de fixar o conjunto de luva de torque 305 e instalar as vedações podem ser conduzidas antes que as hastes axiais 312 sejam soldadas no lugar 819.

[0078] A luva axial 311 pode ser instalada 830 nesta junção, embora estas etapas possam ser realizadas em qualquer momento depois que o conjunto de luva de carga 303 esteja fixado ao tubo base 302. Os anéis-O e anéis de reforço (não mostrado) estão inseridos em uma porção borda interna da luva coaxial 311 em cada extremidade da luva coaxial 311 e espaçadores de torque 309a-309e estão montados em uma superfície interna da luva coaxial 311 utilizando parafusos curtos de cabeça de soquete com a extremidade traseira dos espaçadores de torque 309a-309e apontando no sentido da extremidade de montante do conjunto de junta 300. Então o fabricante pode deslizar a luva coaxial 311 sobre o acoplamento 307 e substituir os parafusos de cabeça de soquete por parafusos de torque 410 que têm anéis-O, onde pelo menos uma porção dos parafusos de torque 410 se estende

através da luva coaxial 311, o espaçador de torque 309a-309e e para o interior do acoplamento 307. Contudo, em uma configuração preferida, uma porção dos parafusos de torque 410 termina no espaçador de torque 309a-309e e outros se estendem através do espaçador de torque 309a-309e para o interior do acoplamento 307.

[0079] A qualquer momento depois que as telas de areia 314a-314f estão instaladas, o fabricante pode preparar os anéis de bocal 310a-310e. Para cada tubo de derivação de recheio 308g-308i uma cunha (não mostrado) é inserida em cada furo 702a-702c localizado ao redor do diâmetro externo do anel de bocal 310a-310e gerando alguma força contra cada tubo de derivação de recheio 308g-308i. Então, a cunha é soldada no lugar. Um teste de pressão pode ser conduzido 832 e se aprovados 834, os tubos de derivação de recheio 308g-308i são perfurados 838 por meio de perfuração para o interior do tubo através de uma saída 706a-706c. Em uma configuração tomada como um exemplo, um tubo de 20 mm pode ser perfurado por uma broca de perfuração de 8 mm. Então, um inserto de bocal e uma carcaça de inserto boca (não mostrado) são instalados 840 em cada saída 706a-706c. Antes do embarque a tela de areia é recheada de maneira adequada e o processo está completado.

[0080] A figura 9 é um fluxograma tomado como exemplo do método para produziria hidrocarbonetos utilizando o sistema de produção 100 da figura 1 e o conjunto de junta 300 da figura 3A-3C de acordo com aspectos das presentes técnicas. Conseqüentemente, este fluxograma que é referido por meio do numeral de referência 900, pode ser melhor entendido vendo ao mesmo tempo as figuras 1 e 3A-3C. O processo compreende de maneira genérica, constituir 908 uma pluralidade de conjuntos de junta 300 em uma coluna de tubulação de produção de acordo com as presentes técnicas como aqui divulgadas, colocando a coluna para o interior de um furo de poço 910 em um intervalo produtivo e produzir hidrocarbonetos 916 através da coluna de tubulação de produção.

[0081] Em uma configuração preferida, um operador pode utilizar o conjunto de acoplamento 301 e o conjunto de junta 300 em combinação com uma variedade de

ferramentas de poço, tal como um obturador 134, um dispositivo de controle de areia 138, um molde derivado. O operador pode recheiar com cascalho 912 uma formação ou aplicar um tratamento de fluido 914 a uma formação, utilizando qualquer variedade de técnicas de recheio conhecidas na técnica, tal como aquelas descritas nos Pedidos Provisório US de Números 60/765.023 e 60/775.434. Embora as presentes técnicas possam ser utilizadas com técnicas de trajeto alternativo, elas não estão limitadas a tais métodos de recheio, tratamento ou produção de hidrocarbonetos a partir de formações subterrâneas.

[0082] Também deveria ser observado que o mecanismo de acoplamento para estes obturadores e dispositivos de controle de areia podem incluir mecanismos de vedação como descritos na Patente US Número 6.464.281; Publicação de Pedido de Patente Internacional No. WO2004/046504; Publicação de Pedido de Patente Internacional No. WO2004/094769; Publicação de Pedido de Patente Internacional No. WO2005/031105; Publicação de Pedido de Patente Internacional No. WO2005/042909; Publicação de Pedido de Patente US No. 2004/0140089; Publicação de Pedido de Patente US No. 2005/0028977; Publicação de Pedido de Patente US No. 2005/0061501; e Publicação de Pedido de Patente US No. 2005/0082060.

[0083] Em adição, deveria ser observado que os tubos de derivação utilizados nas configurações acima podem ter diversas geometrias. A seleção da forma do tubo de derivação se apóia em limitação de espaço, perda de pressão e a capacidade de explosão/colapso. Por exemplo, os tubos de derivação podem ser circulares, retangulares, trapezoidais, poligonais, ou de outras formas para diferentes aplicações. Um exemplo de um tubo de derivação é AllPAC® e AllFRAC® de ExxonMobil. Além disto, deveria ser apreciado que as presentes técnicas podem também ser utilizadas para irrupções de gás, da mesma forma.

[0084] Embora as presentes técnicas da invenção possam ser suscetíveis a diversas modificações e formas alternativas, as configurações tomadas como exemplo discutidas acima foram mostradas apenas à guisa de exemplo. Contudo, deveria novamente ser entendido que a invenção não está projetada para estar

limitada às configurações particulares aqui divulgadas. Aliás, as presentes técnicas da invenção incluem todas as alternativas, modificações e equivalentes que caem dentro do verdadeiro espírito e escopo da invenção como definida pelas reivindicações anexas a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de junta (300) para uso em furos de poço, compreendendo:

uma porção de corpo principal que tem uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, em que pelo menos uma porção da porção de corpo principal é um tubo base (302);

um conjunto de trajeto de escoamento de fluido primário (318) e um conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo (320), em que o tudo base é o conjunto de trajeto de escoamento de fluido primário;

caracterizado pelo fato de que o conjunto de junta compreende ainda:

um conjunto de luva de carga (303) que tem um diâmetro interno (506), cujo conjunto de luva de carga é ligado operacionalmente ao tubo base na ou próximo da primeira extremidade e o tubo base é pelo menos parcialmente disposto dentro do diâmetro interno do conjunto de luva de carga, o conjunto de luva de carga incluindo pelo menos um conduto de transporte (508a-508f) e pelo menos um conduto de recheio (508g-508i), no qual tanto o pelo menos um conduto de transporte como o pelo menos um conduto de recheio são dispostos exteriores ao diâmetro interno;

um conjunto de luva de torque (305) que tem um diâmetro interno, cujo conjunto de luva de torque é ligado operacionalmente ao tubo base na ou próximo à segunda extremidade e o tubo base é pelo menos parcialmente disposto dentro do diâmetro interno do conjunto de luva de torque, o conjunto de luva de torque incluindo pelo menos um conduto (608a-608i), onde o pelo menos um conduto é disposto exterior ao diâmetro interno, em que o pelo menos um conduto do conjunto de luva de torque é constituído de pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio; e

um conjunto de acoplamento (301) ligado operacionalmente a primeira extremidade do tudo base, o conjunto de acoplamento incluindo um acoplamento (307) e uma luva coaxial (311), o acoplamento tendo um diâmetro externo e a luva coaxial sendo disposta de maneira substancialmente concêntrica ao redor do diâmetro externo do acoplamento, o volume entre a luva coaxial e o acoplamento

formando a região distribuidora (315) configurada para estar em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio (508a-508i) do conjunto de luva de carga, o conjunto de acoplamento compreendendo ainda pelo menos um espaçador de torque (309a-309e) posicionado dentro da região distribuidora e operacionalmente ligada ao acoplamento;

em que o conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo está configurado para estar em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga e o pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de torque.

2. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de luva de carga tem um diâmetro externo e compreende uma porção de ressalto (512) se estendendo radialmente para fora ao redor do diâmetro externo do conjunto de luva de carga e configurado para suportar uma carga.

3. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo é constituído de pelo menos dois tubos de derivação (308a-308n) dispostos substancialmente paralelos ao tubo base.

4. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo é um tubo de parede dupla disposto substancialmente de maneira concêntrica ao redor do tubo base.

5. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada uma da primeira extremidade e da segunda extremidade do tubo base é configurada para receber pelo menos um anel de vedação.

6. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o tubo base tem um diâmetro externo que é gradualmente reduzido em cada uma das primeira e segunda extremidades.

7. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos um anel de bocal que tem canais orientados axialmente de diâmetro interno, sendo o pelo menos um anel de bocal disposto ao redor de uma porção do tubo base e entre o conjunto de luva de carga e o conjunto de luva de torque, no qual os canais engatam os pelo menos dois tubos de derivação.

8. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de compreender dois anéis de bocal (310a-310e), onde um dos dois anéis de bocal tem uma porção de corpo axial alongado, configurada para acomodar um centralizador (316) ao redor.

9. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos pelo menos dois tubos de derivação está em comunicação de escoamento direto com o pelo menos um conduto de transporte do conjunto de luva de carga e o pelo menos um conduto de transporte do conjunto de luva de torque e o restante do pelo menos dois tubos de derivação estão em comunicação de escoamento de fluido com pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga e o pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de torque.

10. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender uma pluralidade de hastes axiais (312a-312n), onde a pluralidade de hastes axiais é substancialmente adjacente ao tubo base e substancialmente paralela com o pelo menos dois tubos de derivação.

11. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de compreender um anel de solda disposto substancialmente ao redor de uma porção de pelo menos um do conjunto de anel de carga, do conjunto de luva de torque do pelo menos um anel de bocal e qualquer combinação deles.

12. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o anel de solda é posicionado para engatar pelo menos parcialmente pelo menos uma da pluralidade de hastes axiais.

13. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 12, caracterizado

pelo fato de compreender uma tela de areia (314a-314n) disposta ao redor do tubo base, engatando pelo menos uma da pluralidade de hastes axiais e envolvendo substancialmente pelo menos uma porção dos pelo menos dois tubos de derivação.

14. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o acoplamento é ligado operacionalmente ao tubo base com uma conexão rosqueada.

15. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o acoplamento inclui pelo menos um soquete disposto ao redor de um diâmetro externo do acoplamento.

16. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a luva coaxial inclui pelo menos um furo que se estende através da luva coaxial em uma orientação substancialmente radial.

17. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a luva coaxial está operacionalmente ligada ao acoplamento engatando pelo menos um conector através do pelo menos um furo na luva coaxial e dentro do pelo menos um soquete do acoplamento.

18. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que pelo menos um conector é um parafuso de torque se estendendo pelo menos parcialmente através do pelo menos um espaçador de torque.

19. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um espaçador de torque inclui pelo menos uma endentação configurada para engatar o pelo menos um conector.

20. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um espaçador de torque inclui duas endentações, em que uma das duas endentações se estende através do espaçador de torque e a segunda das duas endentações se estende dentro do espaçador de torque.

21. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui um anel de carga disposto ao redor da primeira extremidade do tubo base e substancialmente adjacente ao conjunto de luva de carga, o dito anel de carga tendo um diâmetro interno e um diâmetro externo, e a pelo menos duas

entradas entre o diâmetro interno e o diâmetro externo se estendendo axialmente através do anel de carga.

22. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma das pelo menos duas entradas do anel de carga está em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de transporte do conjunto de luva de carga e pelo menos uma das pelo menos duas entradas do anel de carga está em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de recheio do conjunto da luva de carga.

23. Conjunto de junta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um conjunto de vedação encaixado entre um diâmetro interno da luva coaxial e um diâmetro externo do conjunto de luva de carga, em que o conjunto de vedação é configurado para prevenir substancialmente que fluido escoe entre o diâmetro interno da luva coaxial e o diâmetro externo do conjunto da luva de carga.

24. Método para montar um conjunto de junta para uso em furo de poço, compreendendo:

fornecer uma porção de corpo principal que tem uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, em que pelo menos uma porção da porção de corpo principal é um tubo base (302) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

fornecer um conjunto de trajeto de escoamento de fluido primário (318) e um conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo (320), em que o tubo base é o conjunto de trajeto de escoamento de fluido primário;

caracterizado pelo fato de compreender ainda:

ligar operacionalmente um conjunto de luva de carga ao tubo base na ou próximo a uma primeira extremidade do tubo base, onde o conjunto de luva de carga tem um diâmetro interno e inclui pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio, ambos estando dispostos exteriores ao diâmetro interno;

ligar operacionalmente um conjunto de luva de torque ao tubo base em ou

próximo a uma segunda extremidade do tubo base, onde o conjunto de luva de torque tem um diâmetro interno e inclui pelo menos um conduto disposto exterior ao diâmetro interno; em que o pelo menos um conduto do conjunto de luva de torque é constituído de pelo menos um conduto de transporte e pelo menos um conduto de recheio; em que pelo menos uma porção do tubo base é disposta dentro do diâmetro interno do conjunto de luva de carga e pelo menos uma porção do tubo base é disposta dentro do diâmetro interno do conjunto de luva de torque;

ligar operacionalmente um conjunto de acoplamento ao tubo base da primeira extremidade do tubo base, o dito conjunto de acoplamento incluindo uma região distribuidora configurada para estar em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga; em que o conjunto de acoplamento compreende ainda um acoplamento ligado operacionalmente a primeira extremidade do tubo base; uma luva coaxial posicionada de maneira substancialmente concêntrica ao redor do acoplamento; a região distribuidora estando posicionada substancialmente entre a luva coaxial e o acoplamento; e o pelo menos um espaçador de torque sendo conectado operacionalmente ao acoplamento e posicionado pelo menos parcialmente entre o acoplamento e a luva coaxial;

em que o conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo está configurado para estar em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de transporte e o pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga e em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto do conjunto de luva de torque; e

ligar operacionalmente pelo menos um espaçador de torque ao conjunto de acoplamento, o dito espaçador de torque sendo posicionado substancialmente dentro da região distribuidora.

25. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o conjunto de trajeto de escoamento de fluido alternativo é compreendido de pelo menos um tubo de derivação operacionalmente ligado a uma segunda extremidade do conjunto de luva de carga e em comunicação de escoamento de

fluido com cada um do pelo menos um conduto de transporte e do pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de carga.

26. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de compreender ligar operacionalmente o pelo menos um tubo de derivação a uma primeira extremidade do conjunto de luva de torque, onde o pelo menos um tubo de derivação está em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto e o pelo menos um conduto de recheio do conjunto de luva de torque.

27. Método de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de compreender colocar aberturas de bocal ao longo de cada tubo de derivação em comunicação de escoamento de fluido com o pelo menos um conduto de recheio.

28. Método de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de compreender posicionar pelo menos uma tela de areia ao redor do tubo base, onde a tela de areia é configurada para envolver o pelo menos um tubo de derivação.

29. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de compreender ainda posicionar um centralizador ao redor de pelo menos uma porção do conjunto de luva de carga, onde o centralizador é posicionado na ou próximo à segunda extremidade do conjunto de luva de carga.

30. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de compreender ainda posicionar um primeiro anel de solda de tal modo que a pelo menos uma porção do primeiro anel de solda cobre pelo menos uma porção do conjunto de luva de carga na ou próximo à segunda extremidade do conjunto de luva de carga.

31. Método de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de compreender ainda posicionar pelo menos um centralizador ao redor do tubo base, onde o centralizador é disposto entre o conjunto de luva de carga e o conjunto de luva de torque.

32. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de compreender ainda posicionar uma pluralidade de anéis de bocal ao redor do tubo base, onde a pluralidade de anéis de bocal é disposta entre o conjunto de luva de carga e o conjunto de luva de torque.

33. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a luva coaxial está operacionalmente ligada ao acoplamento inserindo uma pluralidade de conectores rosqueados através da luva coaxial dentro do acoplamento, em que a pluralidade de conectores rosqueados são configurados para manter rigidez rotacional entre a luva coaxial e o acoplamento.

34. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que o conjunto de luva de carga compreende uma pluralidade de aberturas (514a-514n), em que os furos se estendem radialmente entre um centro do conjunto de luva de carga e uma superfície externa do conjunto de luva de carga.

35. Método de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de que compreende perfurar furos para o interior do tubo base através das aberturas do conjunto de luva de carga.

36. Método de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que compreende inserir conectores rosqueados através das aberturas do conjunto de luva de carga dentro dos furos do tubo base, em que os conectores rosqueados são configurados para transferir uma carga do conjunto de luva de carga para o tubo base.

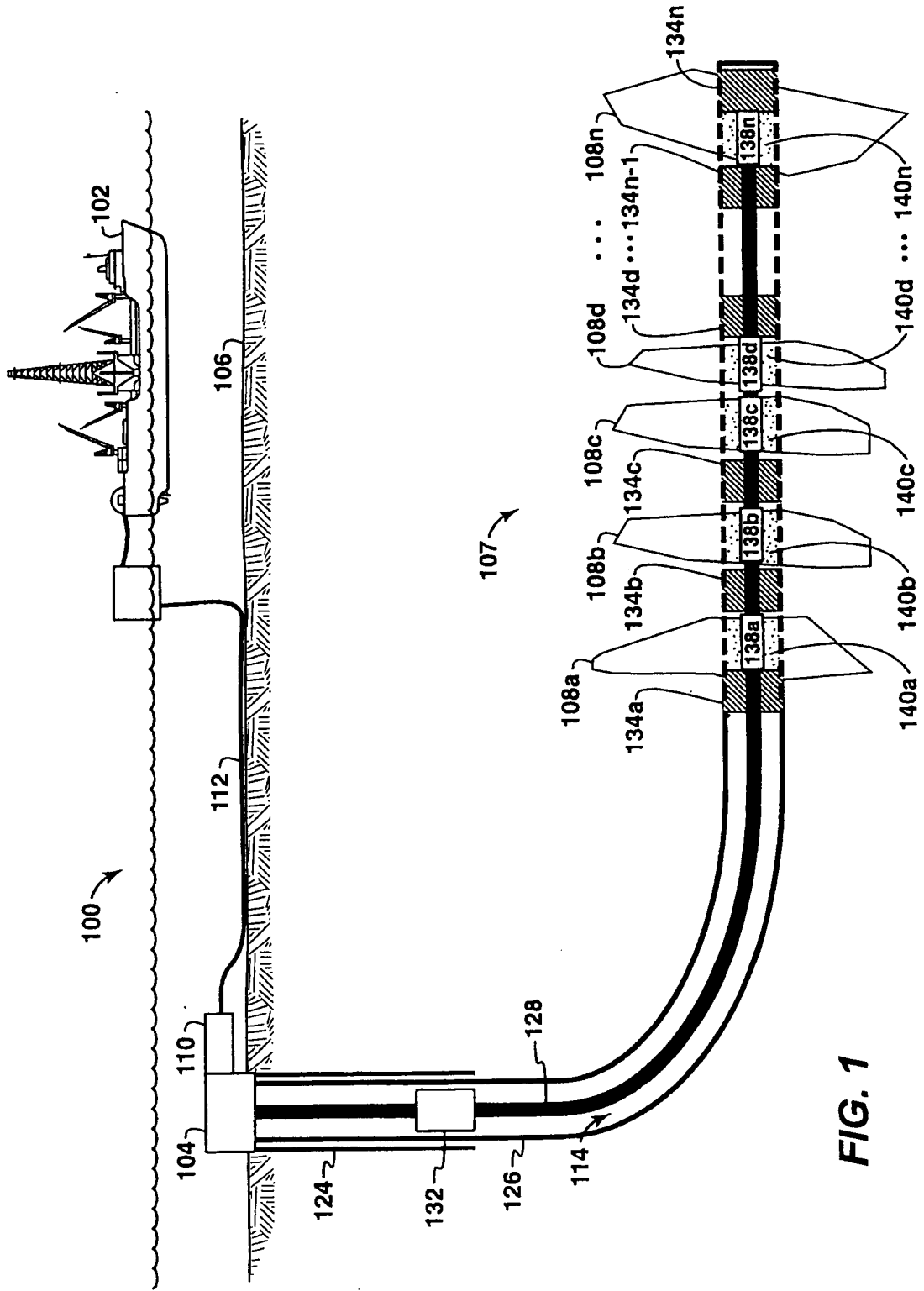


FIG. 1

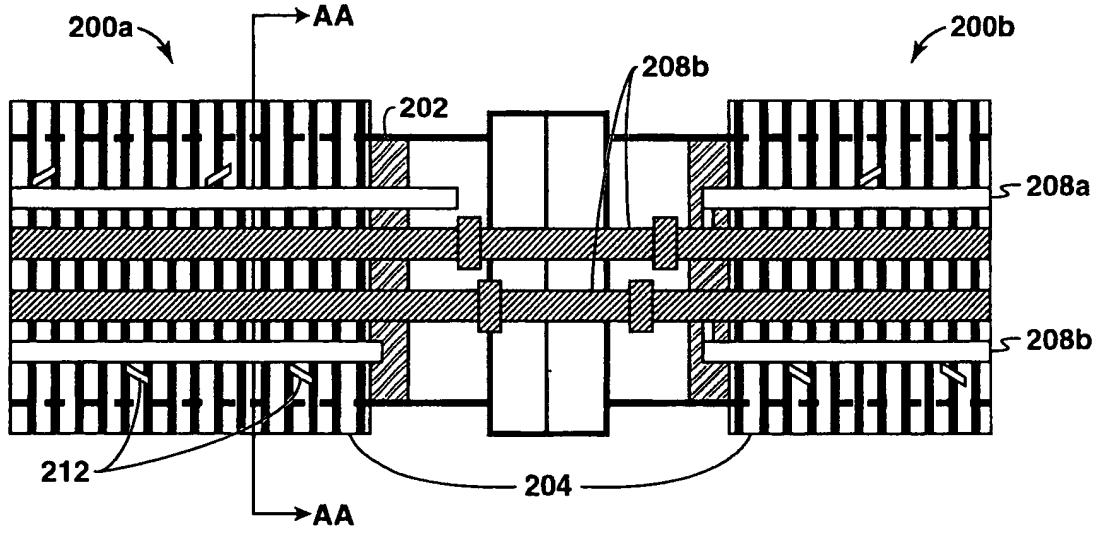


FIG. 2A

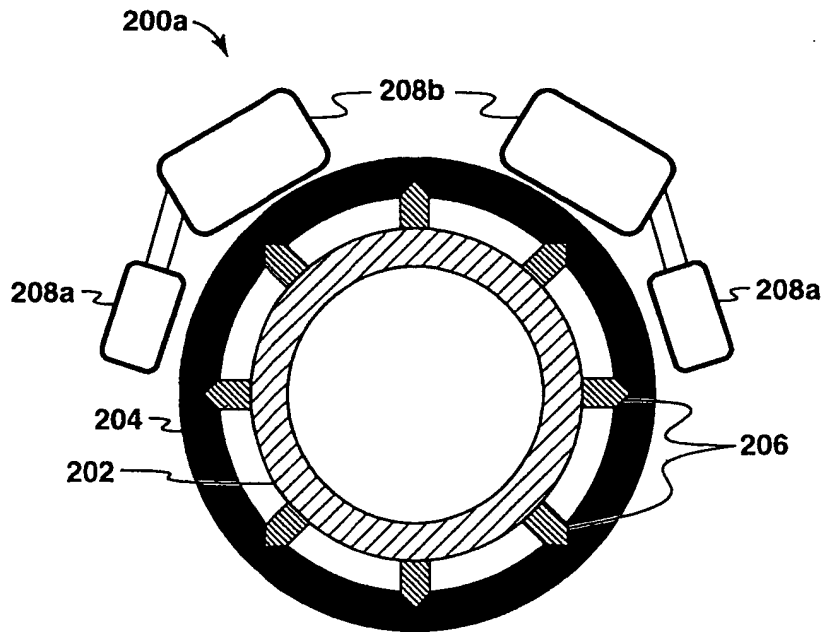
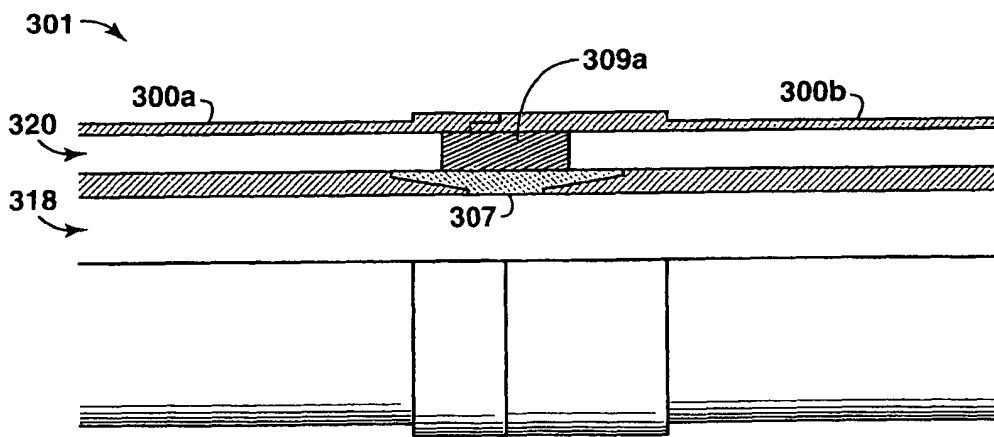
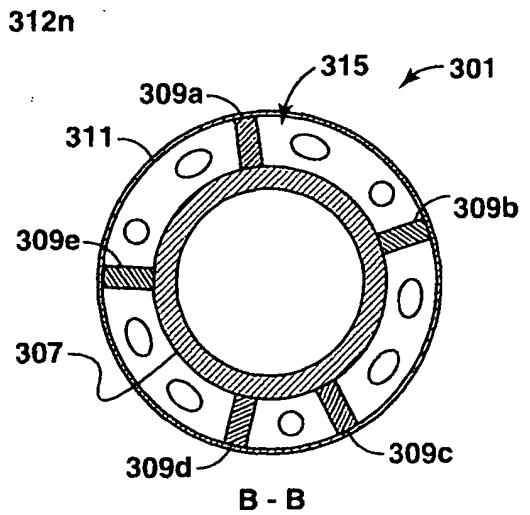
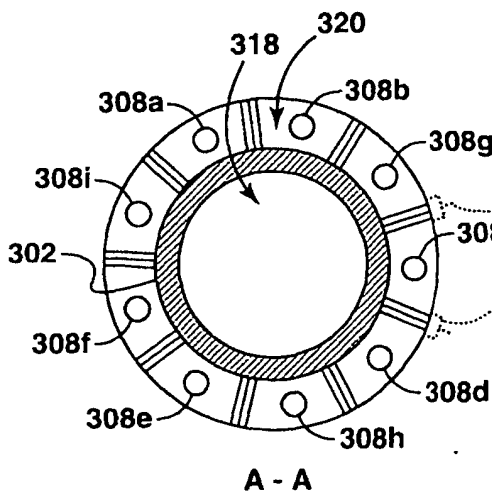
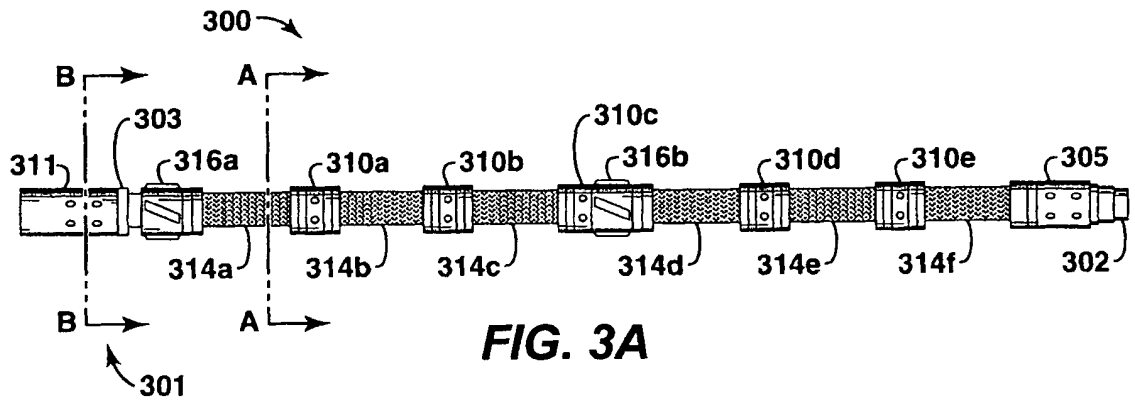


FIG. 2B



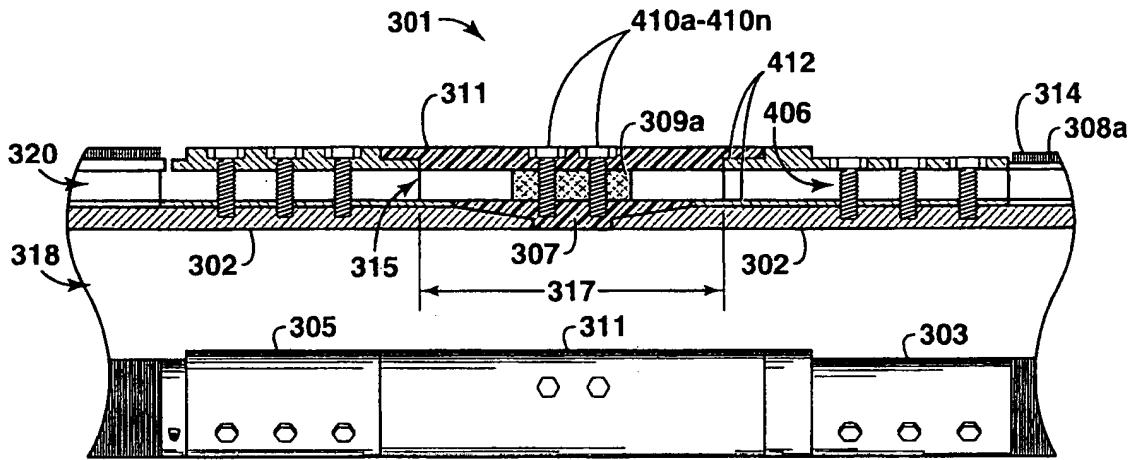


FIG. 4B

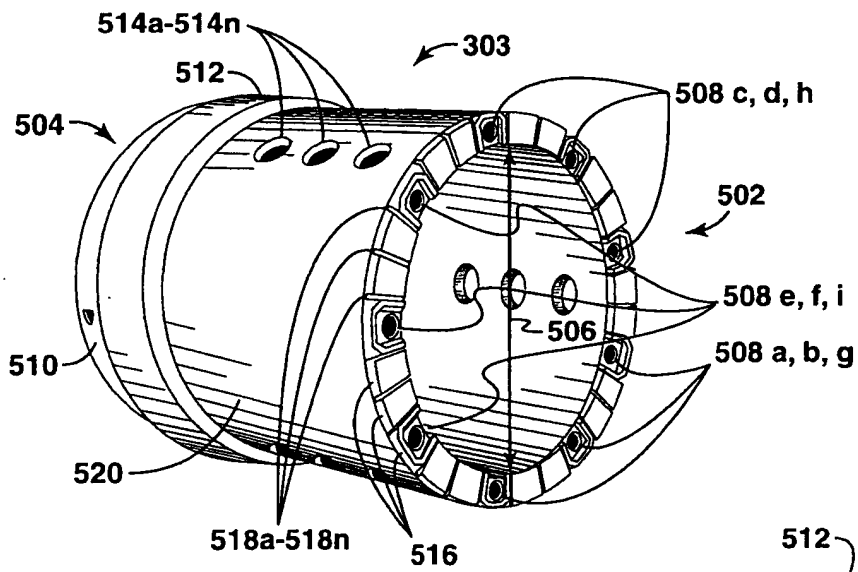


FIG. 5A

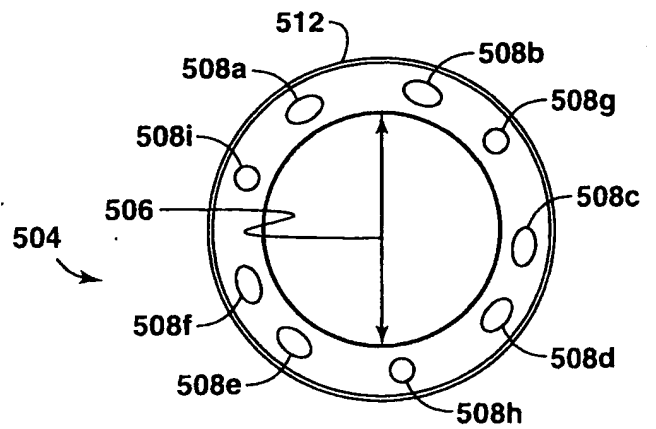


FIG. 5B

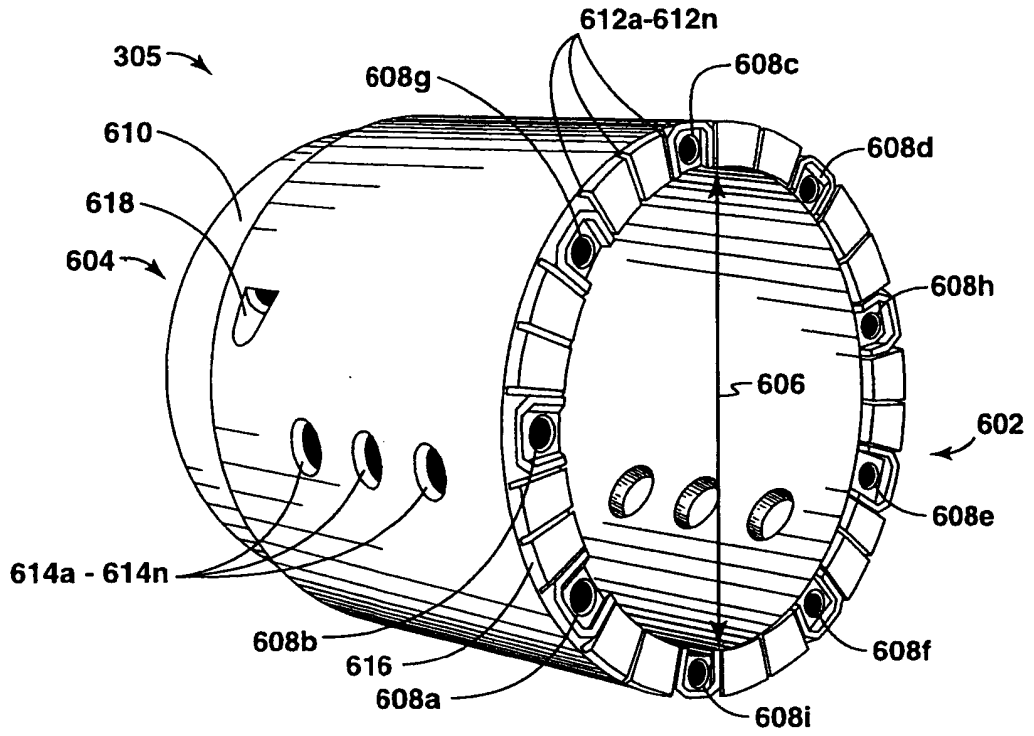


FIG. 6

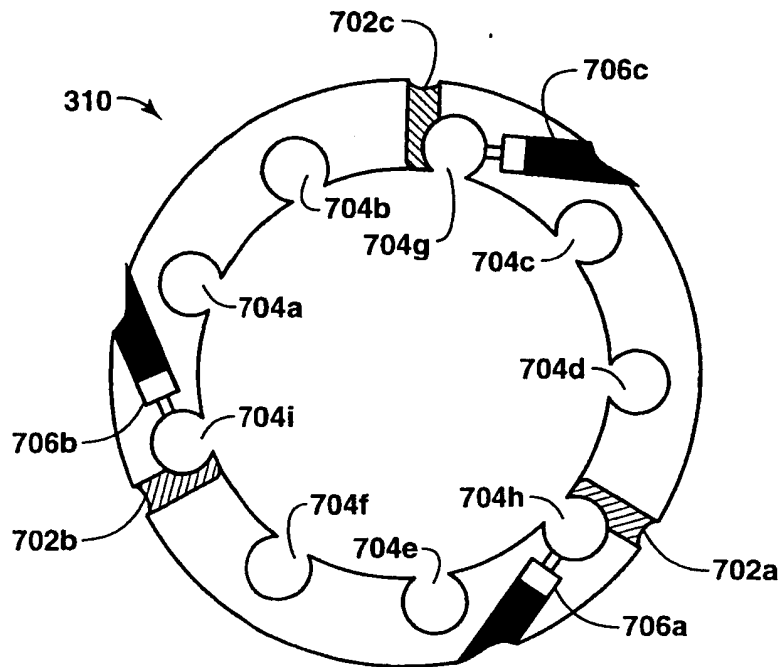
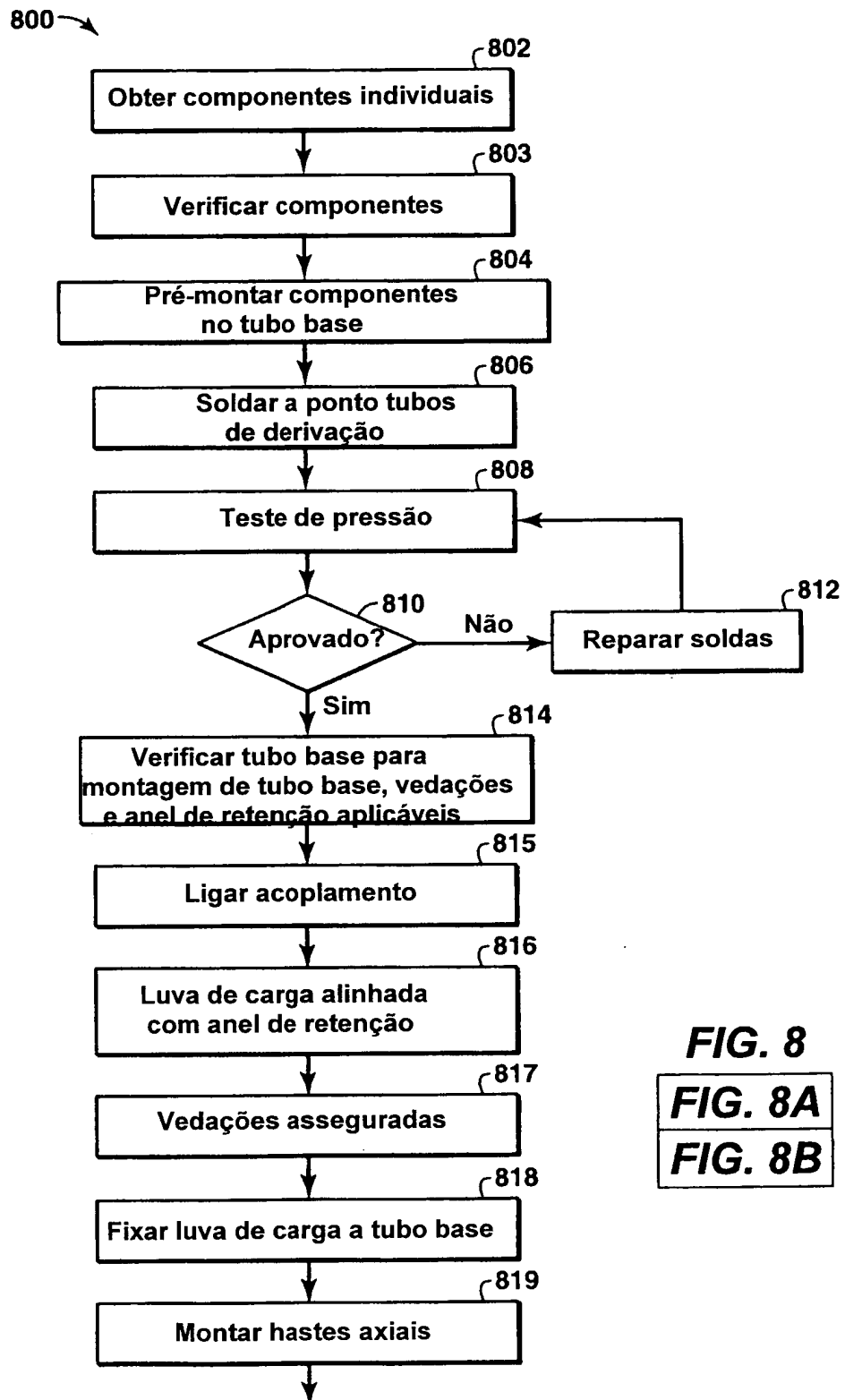
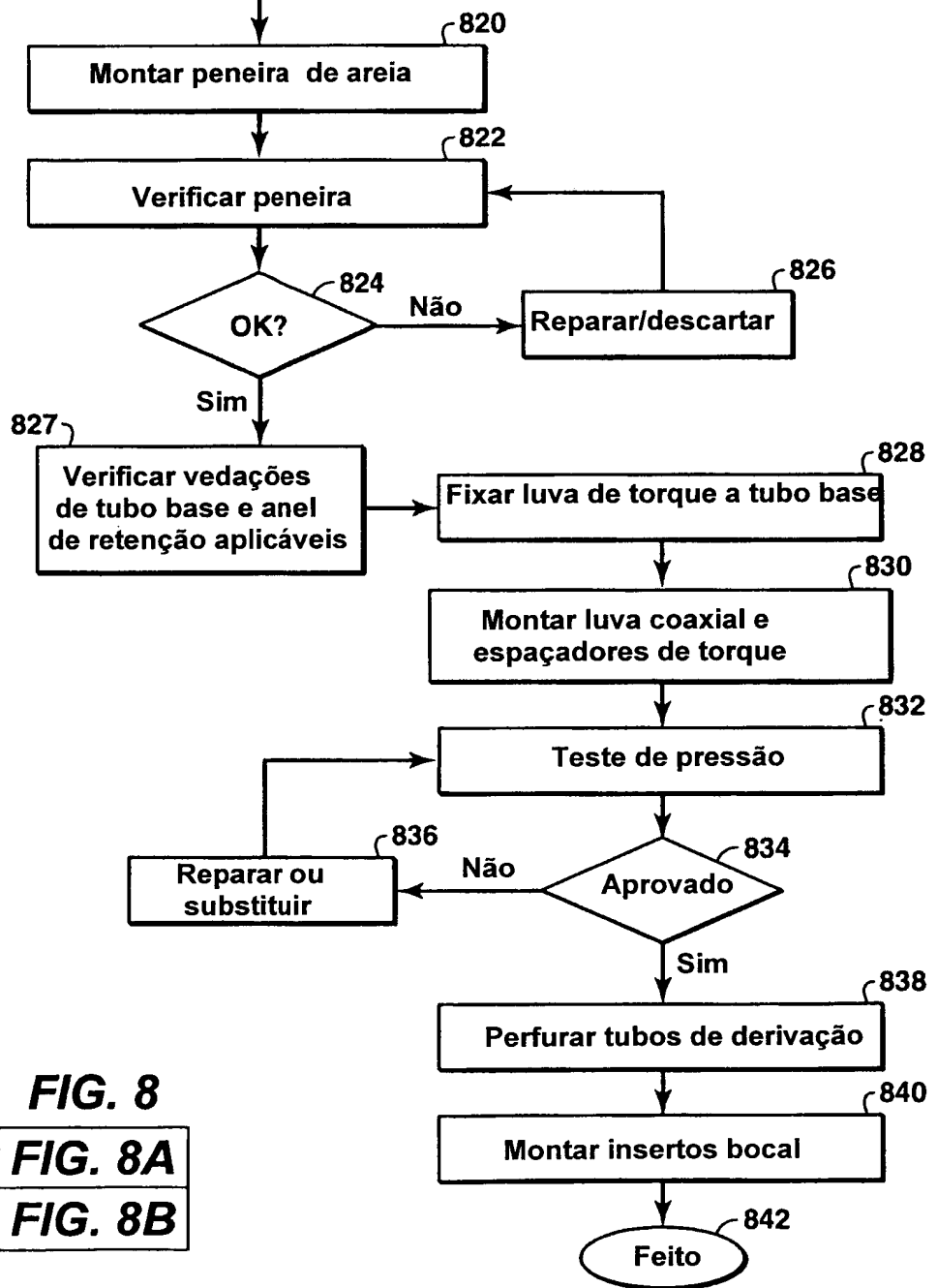


FIG. 7

**FIG. 8****FIG. 8A****FIG. 8B****FIG. 8A**

800

**FIG. 8****FIG. 8A****FIG. 8B****FIG. 8B**

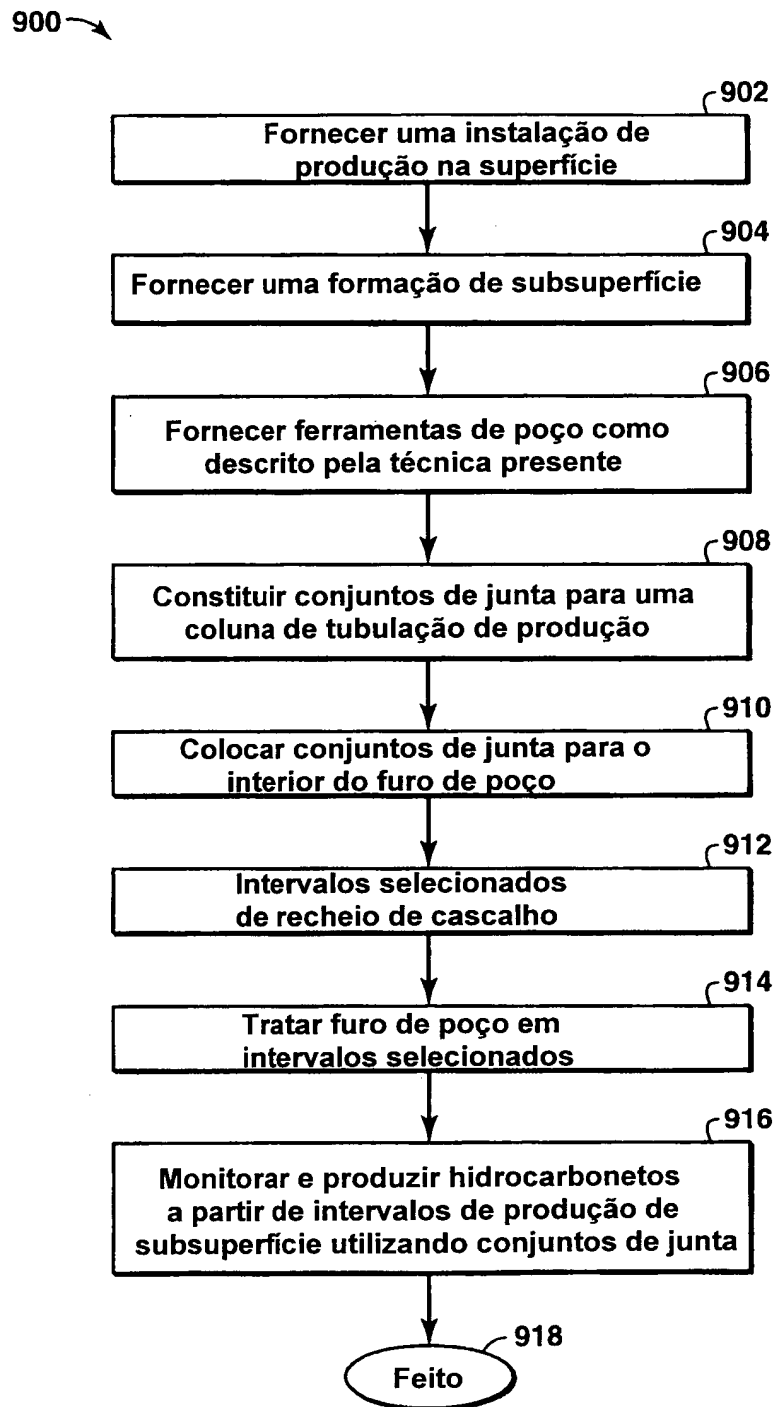


FIG. 9