



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

(21) **PI 0905260-7 A2**



(22) **Data de Depósito:** 02/10/2009

(43) **Data da Publicação:** 21/07/2015
(RPI 2324)

(54) **Título:** APARELHO E MÉTODOS PARA PERMITIR O FLUXO DO FLUIDO DENTRO DE PELO MENOS UMA PENEIRA E FORA DE UM TUBO DISPOSTO EM UM FURO DE POÇO

(51) **Int.Cl.:** E21B34/14; E21B43/04; E21B43/08

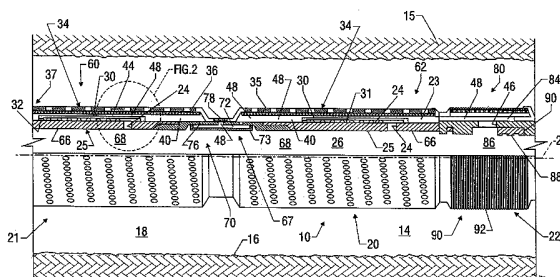
(52) **CPC:** E21B34/14; E21B43/04; E21B43/08

(30) **Prioridade Unionista:** 06/10/2008 US 12/246,166

(73) **Titular(es):** BJ Services Company, BJ Services Company LLC, BSA Acquisition LLC, Superior Energy Services, LLC

(72) **Inventor(es):** Francisco Pineda, John Werrich

(57) **Resumo:** APARELHO E MÉTODOS PARA PERMITIR O FLUXO DO FLUIDO DENTRO DE PELO MENOS UMA PENEIRA E FORA DE UM TUBO DISPOSTO EM UM FURO DE POÇO. A presente Invenção refere-se a aparelho para permitir o fluxo do fluido dentro de pelo menos uma peneira e fora de uma extensão do tubo disposto em um furo de sondagem inclui pelo menos uma trajetória de fluxo para o fluido entrando em pelo menos uma peneira. A trajetória de fluxo se estende da(s) peneira(s) ao longo do exterior do tubo para pelo menos uma entrada desejada no tubo sem a entrada pelo menos substancial em qualquer ponto entre eles.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO E MÉTODOS PARA PERMITIR O FLUXO DO FLUIDO DENTRO DE PELO MENOS UMA PENEIRA E FORA DE UM TUBO DISPOSTO EM UM FURO DE POÇO"**.

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se, de forma geral, a sistemas de fluxo de fluido em poços subterrâneos. Em algumas modalidades, a presente invenção refere-se a sistemas, aparelhos e métodos capazes de permitir que o fluido filtrado através de uma peneira passe ao longo do exterior de um
10 tubo disposto em um furo de POÇO para um ponto de entrada do tubo perto da extremidade do tubo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Nas operações de recuperação de hidrocarboneto da subsuperfície, algumas situações permitem a comunicação do fluido dentro da montagem no fundo do furo ao longo do exterior de uma extensão do tubo. Por
15 exemplo, durante as operações de adensamento do cascalho circulante, é frequentemente desejável recuperar o fluido de transferência do cascalho através de um ou mais pontos de entrada de fluido em ou perto do fundo do tubo. Entretanto, o fluido de transferência tipicamente entra inicialmente na
20 montagem no fundo do furo através de peneiras localizadas ao longo do comprimento do tubo, exigindo que o fluido seja capaz de, a seguir, percorrer ao longo do exterior do tubo para os pontos (ou ponto) de entrada desejados.

Vários desafios podem criar dificuldades para obter um fluxo de
25 fluido eficaz ao longo do exterior de uma extensão do tubo em um furo de sondagem. No cenário de adensamento de cascalho acima, podem existir dificuldades no direcionamento do fluido de transferência filtrado na peneira ao longo do exterior do tubo para o ponto de entrada do tubo desejado no fundo do furo das peneiras. Por exemplo, a inclusão de orifícios de influxo ou
30 dispositivos, tal como dispositivos de controle de influxo (ICD), ao longo do comprimento da montagem de tubo pode prevenir o isolamento do fluido (de dentro do tubo) ou impedir o fluxo ao longo da trajetória desejada. Para outro

exemplo, a orientação do furo de sondagem, tal como em poços ou seções de poços não verticais, pode obstruir a capacidade de fluidez do fluido na trajetória desejada. Como usado aqui, o termo "poço não vertical" inclui poços horizontais, laterais, inclinados, desviados, direcionais ou similares. Em cenários particulares envolvendo sistemas com ICDs dispostos nos poços horizontais, por exemplo, o retorno circulante livre do fluido transportador do adensado de cascalho seria difícil ou impossível, impedindo o adensamento de onda alfa/beta completo. Em tal caso, os poços não seriam totalmente adensados com cascalho, o que pode levar a problemas durante a produção.

Dessa maneira, existe uma necessidade por aparelhos, sistemas e métodos úteis com sistemas de fluxo de fluido subterrâneos tendo um ou mais dos atributos seguintes, capacidades ou aspectos: que permita a comunicação do fluido dentro de uma montagem no fundo do furo ao longo do exterior de uma extensão do tubo disposto em um furo de sondagem; permita a comunicação do fluido em qualquer direção dentro de uma montagem no fundo do furo ao longo do exterior de uma extensão do tubo; permita que o fluido filtrado na peneira passe pelo menos substancialmente irrestrito além de pelo menos um dispositivo de controle de influxo ao longo do exterior de um comprimento do tubo para um ponto de entrada de tubo desejado perto da extremidade do tubo; permita que o fluido passe do furo de sondagem através de pelo menos uma camisa de peneira para dentro do tubo em um ponto de entrada desejado sem a entrada pelo menos substancial no tubo entre eles; permita a recuperação do fluido de transferência do cascalho através de um ou mais pontos de entrada de fluido em ou perto do fundo do tubo durante as operações de adensamento do cascalho; permita a recuperação do fluido de transferência do cascalho através de um ou mais pontos de entrada do fluido em ou perto do fundo do tubo durante as operações de adensamento do cascalho sem a necessidade de um tubo de lavagem; permita o retorno de circulação livre eficaz do fluido transportador do adensado de cascalho durante as operações de adensamento do cascalho em poços não verticais; permita o adensamento de cascalho de onda alfa/beta de po-

ços não verticais nos quais as montagens de peneira do tipo ICD são dispostas ou qualquer combinação desses.

Deve ser entendido que os exemplos acima descritos, aspectos e/ou desvantagens são fornecidos por finalidades ilustrativas somente e não são planejados para limitar o escopo ou matéria objeto das reivindicações anexas ou qualquer outro pedido de patente ou patente reivindicando a prioridade a esta. Dessa maneira, nenhuma das reivindicações anexas ou das reivindicações de qualquer pedido relacionado ou patente deve ser limitada pela discussão acima ou interpretada para tratar, incluir ou excluir os exemplos citados, aspectos e/ou desvantagens, exceto e somente até a extensão como possa ser expressamente declarado em uma reivindicação particular.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em algumas modalidades, a presente descrição envolve aparelho útil para permitir o fluxo do fluido dentro de pelo menos uma peneira e fora de uma extensão de tubo disposto em um furo de sondagem. O aparelho inclui uma montagem tubular tendo uma porção superior, uma porção inferior e um furo estendido entre elas. As porções superior e inferior e o furo são dispostos ao longo de um eixo geométrico longitudinal da montagem tubular. Pelo menos uma entrada é formada na porção inferior da montagem tubular e permite a comunicação de fluido entre o furo e o exterior da montagem tubular. Pelo menos uma primeira peneira fica em comunicação de fluido com o furo de sondagem e circunda pelo menos de maneira parcialmente concêntrica pelo menos parte da montagem tubular. A peneira é disposta ao longo do eixo geométrico longitudinal da montagem tubular em uma localização acima da entrada.

Nessas modalidades, pelo menos um primeiro orifício é formado na montagem tubular em uma localização acima da entrada. O primeiro orifício permite a comunicação de fluido entre o furo e o exterior da montagem tubular. Pelo menos um primeiro ICD circunda pelo menos de maneira parcialmente concêntrica pelo menos parte da montagem tubular sobre o primeiro orifício e é disposto ao longo do eixo geométrico longitudinal da montagem tubular em uma localização entre a extremidade superior da primeira peneira

e a(s) entrada(s). Pelo menos uma trajetória de fluxo para o fluido entrando na peneira se estende ao longo do exterior do furo da montagem tubular pelo menos parcialmente ao longo do seu eixo geométrico longitudinal. A trajetória de fluxo é pelo menos isolada de maneira substancialmente fluida do(s) orifício(s) e se estende da primeira peneira para a entrada. O fluido é capaz de fluxo pelo menos substancialmente irrestrito entre a(s) peneira(s) e a(s) entrada(s) sem pelo menos substancialmente entrar no furo da montagem tubular no meio.

Existem modalidades da presente descrição envolvendo aparelho útil para permitir o fluxo do fluido para dentro de um sistema de fluxo de fluido disposto em um furo de sondagem durante as operações de adensamento do cascalho. O aparelho inclui uma montagem tubular tendo extremidades superior e inferior e pelo menos um orifício que permite a comunicação de fluido entre o interior e o exterior da montagem tubular. Um primeiro ICD se estende pelo menos parcialmente ao redor de pelo menos parte da montagem tubular sobre pelo menos um orifício. Pelo menos uma peneira se estende ao redor de pelo menos parte da montagem tubular sobre o primeiro ICD. A peneira forma uma coroa anular ao redor da montagem tubular. A coroa anular inclui um vão disposto entre a peneira e o primeiro ICD. Pelo menos uma entrada é formada na montagem tubular entre a(s) peneira(s) e a extremidade inferior da montagem tubular. A entrada fica em comunicação de fluido com a coroa anular e o interior da montagem tubular. O fluido pode fluir do furo de sondagem através da(s) peneira(s), para dentro e através da coroa anular, através do vão pelo menos substancialmente ao redor do primeiro ICD e orifício(s) e para dentro da montagem tubular através da(s) entrada(s) sem a necessidade de um tubo de lavagem.

Em muitas modalidades, a presente descrição envolve aparelho para permitir o fluxo do fluido para dentro de um sistema de fluxo de fluido disposto em um furo de sondagem durante as operações de adensamento do cascalho. Uma montagem tubular tem extremidades superior e inferior e pelo menos um orifício que permite a comunicação de fluido entre o interior e o exterior da montagem tubular. Um primeiro ICD se estende pelo menos

parcialmente ao redor de pelo menos parte da montagem tubular sobre pelo menos um orifício. O primeiro ICD inclui pelo menos um mecanismo de restrição de fluxo útil para controlar o fluxo do fluido através do orifício. O primeiro ICD também inclui pelo menos um trajeto de fluxo de desvio através da qual o fluido pode fluir pelo menos substancialmente ao redor do mecanismo de restrição de fluxo e orifício.

Nessas modalidades, pelo menos uma peneira se estende ao redor de pelo menos parte da montagem tubular adjacente ao primeiro ICD. A peneira forma uma coroa anular ao redor da montagem tubular. A coroa anular fica em comunicação de fluido com o trajeto de fluxo de desvio do primeiro ICD. Pelo menos uma entrada é formada na montagem tubular próxima a sua extremidade inferior abaixo do primeiro ICD e da(s) peneira(s). A entrada fica em comunicação de fluido com a coroa anular, o trajeto de fluxo de desvio e o interior da montagem tubular. O fluido pode fluir do furo de sondagem através da(s) peneira(s), para dentro e através da coroa anular e do trajeto de fluxo de desvio e para dentro da montagem tubular através da entrada sem a necessidade de um tubo de lavagem.

Várias modalidades da presente descrição envolvem um sistema útil para permitir que o fluido filtrado através de uma camisa de peneira passe ao longo de um comprimento do tubo tendo múltiplos ICDs e disposto em um furo de sondagem para um ponto de entrada de tubo desejado perto da extremidade do tubo. Uma montagem tubular inclui uma extremidade superior, uma extremidade inferior e um furo estendido entre elas. Pelo menos uma entrada é formada próxima da extremidade inferior da montagem tubular e permite a comunicação de fluido entre o furo e o exterior da montagem tubular. Pelo menos um elemento de fechamento é seletivamente operável para abrir e fechar a(s) entrada(s).

Nessas modalidades, cada uma das pelo menos primeira e segunda montagens de peneira axialmente alinhadas inclui pelo menos uma camisa de peneira e tubo de base. O furo da montagem tubular se estende através de cada tubo de base. Cada camisa de peneira circunda pelo menos de maneira parcialmente concêntrica pelo menos parte do seu tubo de base

associado. Cada tubo de base inclui pelo menos um orifício formado nele. Os orifícios são capazes de permitir a comunicação de fluido entre o furo e o exterior da montagem tubular e são dispostos acima da entrada. Pelo menos primeiro e segundo ICDs são dispostos acima de pelo menos uma entrada.

- 5 Cada ICD é associado com pelo menos um orifício e é capaz de controlar o fluxo do fluido através dele.

- Também nessas modalidades, pelo menos uma montagem de comunicação de fluido é disposta entre a primeira e a segunda montagens de peneira, fica em comunicação de fluido com as primeira e segunda camisas de peneira e é isolada de maneira fluida do furo da montagem tubular. Pelo menos uma trajetória de fluxo se estende ao longo do interior das camisas de peneira e exterior aos tubos de base para a(s) entrada(s). A trajetória de fluxo passa através da montagem de comunicação de fluido e passa através ou ao redor dos ICDs em isolamento de fluido pelo menos substancial dos orifícios. Quando a entrada é aberta, a trajetória de fluxo permite que o fluido passe do furo de sondagem através da(s) camisa(s) de peneira e da(s) entrada(s) para dentro do furo da montagem tubular sem entrada pelo menos substancial no furo entre elas.
- 10
- 15

- Existem modalidades da presente descrição que envolvem métodos para permitir o adensamento de cascalho substancialmente de toda a coroa anular do furo de sondagem ao redor de uma montagem tubular disposta em um furo de sondagem. Esses métodos envolvem o uso de uma montagem tubular tendo pelo menos uma entrada que pode ser fechada. A montagem tubular também inclui pelo menos uma peneira e pelo menos um ICD disposto entre a entrada e a extremidade superior da montagem tubular. Pelo menos uma trajetória de fluxo se estende e permite o fluxo do fluido entre cada peneira e pelo menos uma entrada no exterior do furo da montagem tubular. A trajetória de fluxo desvia pelo menos substancialmente dos mecanismos de restrição de fluxo do(s) ICD(s).
- 20
- 25

- 30 Agora, de acordo com os métodos dessas modalidades, com a(s) entrada(s) aberta(s), o fluido de transferência do cascalho do furo de sondagem pode entrar através da(s) peneira(s) e para dentro da(s) trajetó-

ria(s) de fluxo durante a formação de onda alfa. O fluido de transferência de cascalho filtrado na peneira pode fluir na(s) trajetória(s) de fluxo fora do furo da montagem tubular para a(s) entrada(s) e pode entrar no furo através da(s) entrada(s). Depois que a onda alfa é formada, o fluido de transferência do cascalho do furo de sondagem pode entrar através da(s) peneira(s) e para dentro da(s) trajetória(s) de fluxo durante a formação da onda beta. O fluido de transferência de cascalho filtrado na peneira pode fluir na(s) trajetória(s) de fluxo fora do furo da montagem tubular para a(s) entrada(s) e pode entrar no furo através da(s) entrada(s). Em um momento desejado, a(s) entrada(s) pode(m) ser fechada(s), tal como para permitir que o fluido de formação passe do furo de sondagem através da(s) peneira(s) para dentro dos ICDs para entrada controlada na montagem tubular através de pelo menos um outro orifício de entrada.

Dessa maneira, acredita-se que a presente descrição inclua aspectos e vantagens que possibilitam que ela avance a tecnologia de fluxo de fluido subterrâneo. Características e vantagens da presente invenção descrita acima e aspectos e benefícios adicionais serão facilmente evidentes para aqueles versados na técnica com a consideração da descrição detalhada seguinte de várias modalidades e com referência aos desenhos acompanhantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As figuras seguintes são parte do relatório descritivo presente, incluídas para demonstrar certos aspectos das várias modalidades dessa descrição e citadas na descrição detalhada aqui contida:

a figura 1 é uma vista da seção transversal parcial de parte de um sistema de fluxo de fluido de acordo com uma modalidade da presente descrição disposto em um furo de sondagem exemplar,

a figura 2 é uma vista da seção transversal ampliada de parte do sistema de fluxo de fluido da modalidade da figura 1,

a figura 3 é uma vista da seção transversal parcial de parte de um sistema de fluxo de fluido de acordo com outra modalidade da presente descrição,

a figura 4 é uma vista da seção transversal parcial do sistema de fluxo de fluido da modalidade da figura 1 mostrado durante uma fase inicial exemplar das operações de adensamento de cascalho,

5 a figura 5 é uma vista da seção transversal ampliada de parte do sistema de fluxo de fluido da modalidade da figura 4 e

a figura 6 é uma vista da seção transversal parcial do sistema de fluxo de fluido da modalidade da figura 4 mostrado durante uma fase subsequente exemplar das operações de adensamento de cascalho.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

10 Características e vantagens da presente invenção e aspectos e benefícios adicionais serão facilmente evidentes para aqueles versados na técnica com a consideração da descrição detalhada seguinte de modalidades exemplares da invenção reivindicada e com referência às figuras acompanhantes. Deve ser entendido que a descrição aqui e os desenhos anexos,
15 sendo de modalidades exemplares, não são planejados para limitar as reivindicações anexas ou as reivindicações de qualquer patente ou pedido de patente reivindicando a prioridade a esta. Ao contrário, a intenção é abranger todas as modificações, equivalentes e alternativas que se situam dentro do espírito e do escopo das reivindicações. Muitas mudanças podem ser
20 feitas nas modalidades particulares e detalhes descritos aqui sem se afastar de tal espírito e escopo.

Na demonstração e descrição das modalidades preferidas, elementos comuns ou similares são identificados por numerais de referência semelhantes ou idênticos ou são evidentes a partir dos próprios desenhos
25 anexos. As figuras não estão necessariamente em escala e certos aspectos e certas vistas das figuras podem ser mostrados exagerados na escala ou esquematicamente no interesse de clareza e exatidão.

Como usado aqui e por todas as várias porções (e tópicos) desse relatório descritivo, os termos "invenção", "presente invenção" e variações
30 desses não são planejados para significar a invenção de cada modalidade possível da invenção ou qualquer reivindicação ou reivindicações particulares. Dessa maneira, a matéria exposta de cada tal referência não deve ser

considerada como necessária para, ou parte de, toda modalidade da invenção ou quaisquer reivindicações particulares meramente por causa de tal referência. Também, deve ser observado que a referência aqui e nas reivindicações anexas aos componentes e aspectos em um sentido singular não
5 limitam necessariamente a presente invenção a somente *um* tal componente ou aspecto, mas deve ser interpretada de maneira geral para significar um ou mais, como possa ser adequado e desejável em cada caso particular.

Com referência inicialmente à figura 1, um sistema de fluxo de fluido 10 capaz de permitir o fluxo do fluido ao longo do exterior de uma extensão de tubo é mostrado disposto dentro de um furo de sondagem 14 formado em ou adjacente a uma formação de terra 15. Nesse exemplo, o furo de sondagem 14 é um poço não vertical de furo aberto tendo uma parede de terra 16. A coroa anular do poço de sondagem 18 é formada entre a parede de terra 16 e o sistema de fluxo do fluido 10. Entretanto, o furo de sondagem
10 14 não é limitado a essa formação particular e orientação. Por exemplo, o furo de sondagem 14 pode ser vertical e incluir um revestimento. Além do mais, o furo de sondagem 14 de maneira alguma limita a presente invenção.

O sistema de fluxo de fluido ilustrado 10 inclui uma montagem tubular 20 compreendendo um ou mais elementos tubulares 25 e geralmente tendo uma porção superior 21, uma porção inferior 22 e pelo menos um furo 26 estendido entre elas. O furo 26 permite que uma ou mais operações no fundo do furo sejam conduzidas a partir da superfície, tal como, por exemplo, comunicação de fluido, recuperação de óleo/gás e disposição da ferramenta, no estado atual e como se tornar adiante conhecida. As porções superior e inferior 21, 22 da montagem tubular 20 e do furo 26 são dispostas ao longo
20 de um eixo geométrico longitudinal 28 da montagem tubular 20.

Pelo menos uma entrada 46 é fornecida na porção inferior 22 da montagem tubular 20 exemplar e pelo menos um orifício 24 é formado na montagem tubular 20 acima da(s) entrada(s) 46. A(s) entrada(s) 46 e o(s)
30 orifício(s) 24 são capazes de permitir a comunicação de fluido entre o furo 26 e o exterior 23 da montagem tubular 20, como descrito mais abaixo e no estado atual ou como se tornar adiante conhecido.

Ainda com referência ao exemplo da figura 1, pelo menos uma peneira 34 circunda de maneira pelo menos parcialmente concêntrica pelo menos parte da montagem tubular 20 e é disposta ao longo do seu eixo geométrico longitudinal 28 em uma ou mais localizações respectivas acima da(s) entrada(s) 46. A peneira 34 serve tipicamente como um meio de filtra-
5 gem para o fluido entrando na montagem tubular 20, no estado atual ou como se tornar adiante conhecido. Por exemplo, em muitas aplicações, a peneira 34 é útil para auxiliar na prevenção da entrada de partículas de areia, cascalho e outra pasta fluida, detrito e/ou outros materiais na montagem tu-
10 bular 20 proveniente do furo de sondagem 14. A peneira 34 pode ter qualquer construção adequada, configuração, operação e outros detalhes. Por exemplo, a peneira 34 pode incluir uma peneira do tipo prêmio de múltiplas camadas 35, um envoltório de arame ou peneira padrão (não mostrada) ou qualquer outra disposição, no estado atual ou como se tornar adiante conhe-
15 cida.

Na modalidade ilustrada, pelo menos um dispositivo de controle de influxo 30 é associado com a montagem tubular 20 e pelo menos um orifício 24 formado nele. Nesse exemplo, o ICD 30 circunda de maneira concêntrica parte da montagem 20 sobre o orifício 24. O ICD 30 é disposto ao
20 longo do eixo geométrico longitudinal 28 da montagem tubular 20 em uma localização acima da(s) entrada(s) 46.

O ICD 30 é tipicamente útil durante as operações de produção de hidrocarboneto para limitar, controlar ou afetar o influxo dos fluidos de formação para dentro do furo 26 da montagem tubular 20 via o(s) orifício(s)
25 associado(s) 24, no estado atual e como se tornar adiante conhecido. O ICD 30 frequentemente inclui pelo menos uma abertura de influxo 32 para dentro do ICD 30 e pelo menos um mecanismo de restrição de fluxo 31 para afetar a taxa de fluxo do fluido através do orifício 24. O mecanismo de restrição de fluxo 31 pode incluir, por exemplo, pelo menos uma trajetória de fluxo tortuo-
30 sa, disposição de perfil, elemento expansível ou dilatável, dispositivo de estrangulamento ou válvula ajustável tal como uma montagem de luva remotamente controlável ou uma combinação desses, no estado atual ou como

se tornar adiante conhecido. Entretanto, a presente invenção e as reivindicações anexas não são limitadas a qualquer um dos detalhes acima. Como usado aqui e nas reivindicações anexas, os termos "dispositivo de controle de influxo" e variações desses incluem qualquer um ou mais dispositivos, aspectos, componentes ou mecanismos dispostos entre o furo e o exterior de um tubo e que, de alguma maneira, afetam o fluxo entre eles.

Informação adicional sobre vários dispositivos de controle de influxo exemplares e sua construção, operação e outros detalhes pode ser encontrada em documentos publicamente disponíveis, incluindo, sem limitação, Pedido de Patente U.S. Número de Série 11/946.638 depositado em 28 de novembro de 2007, intitulado "Flow Restriction Apparatus and Methods" e tendo um cessionário comum a essa patente, Publicação de Pedido de Patente U.S. No. 2007/0246407 para Richards e outros, publicada em 25 de outubro de 2007 e intitulada "Inflow Control Devices for Sand Control Screens", Número de Patente U.S. 5.435.393 para Brekke e outros, intitulada "Procedure and Production Pipe for Production of Oil or Gas From an Oil or Gas Reservoir" e emitida em 25 de julho de 1995, Número de Patente U.S. 5.896.928 para Conn, intitulada "Flow Restriction Device for Use in Production Wells" e emitida em 27 de abril de 1999, Número de Patente U.S. 6.112.815 para Boe e outros, intitulada "Inflow Regulation Device for a Production Pipe for Production of Oil or Gas From an Oil and/or Gas Reservoir" e emitida em 5 de setembro de 2006, SPE 103195 por Jody Augustine e outros intitulada "World's First Gravel Packed Uniform Inflow Control Completion" (Copyright 2006, Society of petroleum Engineers), the Aramco ICD Specifications for Equalizer Type Completion datada de 4 de outubro de 2006 e intitulada "Technical Parameters for ICD (Equalizer) Production System" e o artigo intitulado "New, Simple Completion Methods for Horizontal Wells Improve Production Performance in High-Permeability Thin Oil Zones" por Kristian Brekke e S.C. Lien publicado na edição de setembro de 1994 de SPE Drilling and Completion, todos os quais são, por meio desta, incorporados por referência aqui, na íntegra. Deve ser observado que nada contido em qualquer uma das fontes acima citadas ou qualquer outra fonte limita a pre-

sente invenção.

Deve ser entendido que todos os componentes e aspectos acima descritos podem ter qualquer construção adequada ou desejada, configuração, componentes, operação e outros detalhes, nenhum dos quais limita, de forma alguma, a presente invenção a menos e somente até a extensão como possa ser expressamente fornecido em e com relação a quaisquer reivindicações anexas particulares.

Ainda com referência à modalidade da figura 1, de acordo com a presente invenção, pelo menos uma trajetória de fluxo 48 é fornecida dentro do sistema de fluxo de fluido 10 no exterior 23 do furo 26 para permitir a comunicação de fluido entre a(s) peneira(s) 34 e a(s) entrada(s) 46. A trajetória de fluxo ilustrada 48 se estende geralmente da extremidade superior 37 da peneira mais à esquerda ilustrada 36 para a entrada 46. Quando peneiras adicionais (não mostradas) são incluídas na montagem tubular 20 no alto do furo da peneira 36, a trajetória de fluxo 48 similarmente se estenderia da primeira peneira no alto do furo para a(s) entrada(s) 46. Dessa maneira, de acordo com a presente invenção, o fluido é pelo menos substancialmente capaz de fluir entre as peneiras 34 e a(s) entrada(s) 46 externas ao furo 26.

A(s) trajetória(s) de fluxo 48 pode(m) se estender através de qualquer número desejado e tipos de componentes, contanto que o fluido seja capaz de fluir pelo menos substancialmente entre a(s) peneira(s) 34 e a(s) entrada(s) 46 fora do furo 26. Na vista particular da figura 1, o sistema de fluxo de fluido exemplar 10 é mostrado incluindo primeira e segunda montagens de peneira 60, 62, um acoplamento ou montagem de comunicação de fluido 70 permitindo a comunicação de fluido entre elas e uma montagem de válvula 80 capaz de seletivamente abrir e fechar a entrada 46. Deve ser entendido que a disposição ilustrada não representa necessariamente um sistema de fluxo de fluido completo 10, que pode incluir outros vários componentes. Por exemplo, a trajetória de fluxo 48 pode se estender ao longo de mais do que duas montagens de peneira e múltiplas montagens de comunicação de fluido associadas.

Nessa modalidade, cada montagem de peneira 60, 62 inclui um

tubo de base 66, pelo menos uma peneira 34 e pelo menos um ICD 30. Cada um dos tubos de base 66 inclui pelo menos um orifício 24 e um espaço interior 68 que forma parte do furo 26 da montagem 20. Nesse exemplo, o ICD 30 circunda pelo menos um orifício 24 e a peneira 34 circunda o ICD 30 associado. Uma coroa anular da montagem 40 é mostrada formada entre cada peneira 34 e tubo de base adjacente 20. A coroa anular 40 inclui um vão 44 (por exemplo, figura 2) disposto entre a peneira 34 e o ICD 30 adjacente. As coroas anulares da montagem 40 e os vãos 44 são parte da trajetória de fluxo ilustrada 48. Dessa maneira, nesse exemplo, quando a entrada 46 é aberta, o fluido fluindo através de qualquer coroa anular da montagem 40 é capaz de pelo menos substancialmente fluir ao redor do ICD 30 correspondente via o vão 44 e para dentro da entrada 46.

As peneiras 34 e os ICDs 30 podem ser dispostos em qualquer outra configuração adequada. Por exemplo, com referência à figura 3, o ICD 30 ilustrado não é circundado por uma peneira 34, mas é, ao contrário, mostrado comprimido entre a peneira 34 da primeira montagem de peneira 60 e a montagem de comunicação de fluido 70 ao longo do eixo geométrico longitudinal 28 da montagem tubular 20. Nessa disposição particular, o ICD 30 fica disposto no fundo do furo de, ou abaixo, da primeira montagem de peneira 60 e no alto do furo de, ou acima, da montagem de comunicação de fluido ilustrada 70. Em outras modalidades, o ICD 30 pode ficar localizado, ao invés disso, no fundo do furo da montagem de comunicação de fluido 70. Além do mais, o sistema 10 pode incluir qualquer disposição de peneiras 34, ICDs 30 e montagens de comunicação de fluido 70 ao longo do eixo geométrico longitudinal 28 da montagem tubular 20.

Ainda com referência à modalidade da figura 3, o ICD 30 dessa modalidade inclui um trajeto de fluxo de desvio 50 em comunicação de fluido com a coroa anular adjacente 40. O trajeto de fluxo de desvio 50 se estende ao redor da abertura de influxo 32 e do mecanismo de restrição de fluxo 31 do ICD 30 e é parte da trajetória de fluxo 48 do sistema 10. O fluido pode fluir, dessa maneira, na trajetória de fluxo 48 da primeira e segunda montagens de peneira 60, 62 para a entrada 46 sem entrada entre elas para den-

tro da montagem tubular 20 através dos orifícios 24.

Com referência novamente à disposição particular da figura 1, a montagem de comunicação de fluido 70, quando incluída, pode ter qualquer forma adequada, construção, componentes, configuração, operação e outros
5 detalhes. No exemplo ilustrado, a montagem de comunicação de fluido 70 é disposta entre a primeira e a segunda montagens de peneira 60, 62. A montagem 70 proporciona pelo menos uma passagem 72 que conecta com fluidez as coroas anulares da montagem adjacente 40 e é isolada de maneira fluida dos espaços interiores 68 dos tubos de base respectivos 66.

10 Na modalidade mostrada, a montagem de comunicação de fluido 70 inclui uma luva 73 engatada com vedação dentro dos tubos de base 66 próximos as suas extremidades adjacentes 67 (ver, por exemplo, a figura 4). A luva ilustrada 73 circunda pelo menos uma passagem 76 formada em cada tubo de base 66 (ou um componente associado) próximo da extremidade
15 67 da mesma e fica em comunicação de fluido com a coroa anular da montagem correspondente 40. Dessa maneira, nesse exemplo, a trajetória de fluxo 48 se estende entre as coroas anulares da montagem 40 da primeira e segunda montagens de peneira 60, 62 via as passagens 76 nos tubos de base 66 (ou componentes associados) e a passagem 72 formada pela mon-
20 tagem de comunicação de fluido 70. Um acoplamento 78 é mostrado estendido ao redor do exterior da junta formada entre as montagens de peneira 60, 62. Entretanto, a presente invenção não é limitada a essa configuração particular da montagem de comunicação de fluido 70. Além do mais, uma montagem de comunicação de fluido 70 pode não ser incluída. Qualquer
25 outro mecanismo ou aspecto para comunicar o fluido entre as peneiras ou outros componentes de uma disposição de múltiplas peneiras pode ser usado.

Detalhes e exemplos adicionais das montagens de comunicação de fluido que podem ser usadas em conjunto com a presente invenção são
30 descritos e mostrados em vários documentos publicamente disponíveis, incluindo sem limitação, a brochura do presente cessionário, BJ Services company, intitulada "Screen Communication System Product Information" e

Patente Número U.S. 6.405.800, emitida em 18 de junho de 2002 para Walker e outros, intitulada "Method and Apparatus for Controlling Fluid Flow in a Well" e tendo um cessionário comum da presente patente, ambas as quais são incorporadas, por meio disto, por referência aqui na íntegra.

5 Ainda com referência à modalidade da figura 1, a montagem de válvula 80, quando incluída, pode ter qualquer forma adequada, construção, componentes, configuração, operação e outros detalhes. A montagem de válvula ilustrada 80 é acoplada na extremidade inferior da segunda montagem de peneira 62 e inclui pelo menos uma passagem 84 em comunicação
10 de fluido com a coroa anular da montagem adjacente 40. A montagem de válvula 80 é também mostrada tendo uma área interior 86 em comunicação de fluido com o espaço interior 68 da segunda montagem de peneira 62. Dessa maneira, a área interior 86 da montagem de válvula exemplar 80 junto com os espaços interiores 68 dos tubos de base 66 formam parte do furo 26
15 da montagem tubular 20. A entrada 46 do sistema ilustrado 10 é formada na montagem de válvula 80 e acopla com fluidez a passagem 84 e a área interior 86. O fluido pode, assim, fluir pelo menos substancialmente irrestrito entre as coroas anulares da montagem 40 para dentro do furo 26 da montagem tubular exemplar 20 via a passagem 84 e a entrada 46.

20 Nesse exemplo, a montagem de válvula 80 também inclui um elemento de fechamento 88 seletivamente móvel sobre a entrada 46. O elemento de fechamento 88 pode ser útil em algumas aplicações, por exemplo, para fechar a entrada 46 quando é desejado pressurizar a trajetória de fluxo 48 e permitir que o fluxo do fluido de produção da formação 15 passe para
25 as aberturas de influxo 32 dos dispositivos de controle de influxo 30 e orifícios 24.

 O elemento de fechamento ilustrado 88 é uma luva deslizante 90 móvel entre as posições aberta e fechada relativas à entrada 46 em qualquer maneira adequada. Por exemplo, a luva 90 pode ser móvel com o uso
30 de uma ferramenta de mudança mecânica ou tubo de lavagem (não mostrado) inserido no furo 26 e operável no estado atual ou como se tornar adiante conhecido. Entretanto, o elemento de fechamento 88 pode ter qualquer outra

forma adequada, configuração e operação. Por exemplo, o elemento de fechamento 88 pode ser uma válvula de esfera ou outro tipo de válvula, mecanismo ou outro aspecto que seja acionado de maneira hidráulica, elétrica, eletrônica ou de outra forma. Dessa maneira, a presente invenção não é limitada pela construção, componentes, configuração, operação e outros detalhes do elemento de fechamento 88. Além do mais, um elemento de fechamento 88 pode não ser incluído e a entrada 46 pode ser seletivamente fechada ou bloqueada (se desejado) em qualquer maneira adequada.

Ainda com referência à figura 1, a montagem de válvula ilustrada 80 também inclui pelo menos um elemento de peneira 90 estendido pelo menos parcialmente de maneira concêntrica ao redor da sua periferia e em comunicação de fluido com a passagem 84. Nesse exemplo, o elemento de peneira 90 é uma montagem de peneira com envoltório de arame 92, mas pode ter qualquer outra forma adequada. Dessa maneira, o fluido pode fluir diretamente da coroa anular do furo de sondagem 18 através do elemento de peneira 90, para dentro da montagem de válvula 80 e para dentro do furo 26 da montagem tubular ilustrada 20 via a passagem 84 e a entrada 46. Entretanto, um elemento de peneira 90 pode não ser incluído.

Em outras modalidades, a montagem de válvula 80 pode não compreender um componente separado, mas pode ser integral com a segunda montagem de peneira 60 ou outro componente. Por exemplo, a entrada 46 pode ser formada diretamente na segunda montagem de peneira 60 ou elemento tubular mais inferior 25 do sistema 10 ou outro componente soldado na montagem tubular 20, e um elemento de fechamento 88 pode ser associado com ela. Além do mais, uma montagem de válvula 80 pode não ser incluída.

Em outro aspecto independente, a presente invenção inclui métodos para permitir que o fluido filtrado através de pelo menos uma peneira flua para fora do furo de um tubo disposto em um furo de sondagem para um ponto de entrada do tubo em uma localização desejada na extensão do tubo. Uma modalidade de um método será agora descrita com o uso do sistema de fluxo de fluido 10 da figura 1 em conjunto com a recuperação do fluido de

transferência do adensamento de cascalho durante as operações de adensamento do cascalho circulante, como mostrado nas figuras 4-6.

Entretanto, deve ser entendido que o sistema ilustrado 10 não é necessário para praticar esse método exemplar ou outros métodos da presente invenção ou das reivindicações anexas. Quaisquer componentes adequados podem ser usados. Além do que, a presente invenção não é limitada ao método particular como descrito abaixo, mas inclui qualquer método que permita o fluxo do fluido dentro de um sistema de fluxo de fluido ao longo do exterior de uma extensão do tubo disposto em um furo de sondagem de acordo com os princípios da presente descrição. Além do mais, o aparelho, métodos e sistemas da presente invenção não são limitados ao uso durante as operações de adensamento de cascalho, mas podem ser usados em qualquer cenário envolvendo a comunicação do fluido em qualquer direção entre o interior do tubo e o furo de sondagem, onde o fluxo do fluido ao longo do exterior de uma extensão do tubo é desejado. Uns poucos outros exemplos onde a invenção pode ser útil em alguns casos incluem estimulação do poço, limpeza de furo e adensamento de fratura.

Com referência ao exemplo mostrado na figura 4, em operações típicas de adensamento de cascalho, uma pasta fluida de cascalho, que inclui, sem limitação, cascalho 94 e fluido de transferência, é fornecida através da sequência de tubo para dentro da coroa anular do furo de sondagem 18 em ou perto do fundo (não mostrado) do furo de sondagem 14 ou outra localização desejada acima da zona de produção, no estado atual e como se tornar adiante conhecido. No furo de sondagem 14 da figura 4, o "fundo" do furo de sondagem seria em algum lugar à esquerda da extremidade superior 37 da peneira mais à esquerda ilustrada 36.

Durante a inserção da pasta fluida de cascalho, o cascalho 94 da pasta fluida tipicamente acomodará na coroa anular do furo de sondagem 18 ao longo do exterior da montagem tubular 20 começando perto do fundo do furo de sondagem 14 e progredindo para o fundo do furo no furo de sondagem 14 ao longo do exterior da montagem tubular 20 para a ponta (não mostrada) do furo de sondagem 14. Nesse exemplo, a "ponta" do furo de

sondagem ilustrada 14 seria à direita da montagem de válvula 80. Essa formação ou banco de cascalho é algumas vezes conhecida como e citada aqui como a onda alfa 96 e pode, por exemplo, encher aproximadamente $\frac{3}{4}$ da largura da coroa anular do furo de sondagem 18. A onda alfa 96 é mostrada na figura 4 à medida que ela progride para baixo do furo de sondagem 14. Tipicamente, a onda alfa 96 continua geralmente para se formar ao longo do comprimento da montagem tubular 20 para uma localização desejada perto da extremidade inferior 29 da montagem tubular 20, tal como na montagem de válvula 80.

Ainda com referência à figura 4, de acordo com uma modalidade da presente invenção, quando a onda alfa 96 se forma, o fluido de transferência do cascalho é capaz de substancialmente fluir para dentro da montagem tubular 20 através da(s) peneira(s) 34 (e elemento(s) de peneira 90, se incluídos) como indicado pelas setas 98. As peneiras 34, 90 geralmente impedem a entrada do cascalho, areia e outras partículas ou material para dentro do sistema 10, no estado atual e como se tornar adiante conhecido. Depois de entrar nas peneiras 34 (e montagem de peneira 90), o fluido de transferência é capaz de substancialmente fluir ao longo do exterior 23 do furo 26 da montagem tubular 20 através da trajetória de fluxo 48 como indicado pelas setas 99. O fluido de transferência então entra no furo 26 através da(s) entrada(s) aberta(s) sem pelo menos substancialmente entrar no furo 26 em qualquer localização intermediária.

Nesse exemplo particular, a trajetória de fluxo 48 inclui as coroas anulares da montagem 40 da primeira e segunda montagens de peneira 60, 62, os vãos respectivos 44 (ver, por exemplo, figura 5) e as passagens 72, 84. Como mostrado na figura 5, as porções do vão 44 da trajetória de fluxo 48 fornecem uma rota para o fluido de transferência que pelo menos substancialmente desvia do(s) mecanismo(s) de restrição de fluxo 31 dos ICDs 30 e orifícios 24. Por exemplo, a largura do vão 44 pode ser substancialmente maior do que a largura da(s) abertura(s) de influxo 32 (por exemplo, figura 4) do ICD 30, permitindo que o vão 44 sirva como a trajetória de menos resistência para o fluido fluindo através da coroa anular da montagem 40

quando a entrada 46 está aberta. Para outro exemplo, a entrada do fluido na(s) aberturas de influxo 32 dos ICDs 30 pode exigir pressurização, que pode ser evitada quando a entrada 46 está aberta. Entretanto, quaisquer outras condições adequadas, componentes, aspectos ou mecanismos podem ser utilizados para encorajar ou garantir o fluxo do fluido desejado na trajetória de fluxo 48 sem passar através dos mecanismos de restrição de fluxo 31 dos ICDs 30 ou orifícios 24.

Nesse exemplo, não existe necessidade de um tubo de lavagem (não mostrado) ou outro componente para auxiliar a bloquear os orifícios 24 ou outros pontos de entrada intermediários no furo 26 ou para de outra forma encorajar o fluxo do fluido ao longo do exterior 23 dos elementos tubulares 25 para a entrada 46. Depois de passar através da(s) entrada(s) 46, o fluido de transferência pode então fluir para cima do furo 26 como indicado pelas setas 100 para a superfície (não mostrada) ou de outra forma como desejado.

Agora com referência à ilustração exemplar da figura 6, se é desejável encher substancialmente o restante da largura da coroa anular do furo de sondagem 18 com cascalho 94 depois que a onda alfa 96 é formada, a pasta fluida de cascalho pode continuar a ser fornecida no furo de sondagem 14, no estado atual ou como se tornar adiante conhecido. O cascalho 94 da pasta fluida então começa a assentar na coroa anular do furo de sondagem 18 em cima da onda alfa 96 começando perto da ponta (não mostrada) do furo de sondagem 14 ou de outra forma geralmente onde a onda alfa 96 terminou, formando o segundo banco, ou a onda beta 102, de cascalho 94.

Ainda com referência à figura 6, de acordo com essa modalidade, à medida que a onda beta 102 é formada, o fluido de transferência da pasta fluida de cascalho é capaz de fluir através da onda alfa 96 e para o sistema de fluxo de fluido ilustrado 10 através das peneiras 34 (e elemento(s) de peneira 90, quando incluídos) como indicado pelas setas 104. O fluido de transferência dentro das peneiras 34 e elemento de peneira 90 é então capaz de fluir geralmente irrestrito através da trajetória de fluxo 48

como indicado pelas setas 99, para a(s) entrada(s) aberta(s) 46 e para dentro do furo 26, similarmente como descrito acima com relação à onda alfa 96 e como mostrado nas figuras 4 e 5. A onda beta 102 é, dessa maneira, capaz de progredir para cima do furo de sondagem 14 na direção do fundo (não mostrado) do mesmo para cobrir potencialmente toda a onda alfa 96 e substancialmente encher o restante da largura da coroa anular do furo de sondagem 18.

Depois que o fluido de transferência tiver entrado suficientemente no furo 26 (ou em qualquer outro momento,) a entrada 46 pode ser fechada ou bloqueada, tal como pela atuação de um elemento de fechamento 88. Isso pode ser desejado, por exemplo, para permitir que os ICDs 30 sejam os pontos de influxo ativos dentro do furo 26 para a produção ou outras operações.

Deve ser observado que em outras aplicações, pode ser desejável que o fluido flua na direção oposta através da trajetória de fluxo 48 do furo 26 da montagem tubular 20 para a coroa anular do furo de sondagem 18. Dessa maneira, a presente invenção não é limitada ao fluxo para dentro do furo 26.

Modalidades preferidas da presente invenção, assim, oferecem vantagens sobre a técnica anterior e são bem adaptadas para execução de um ou mais dos objetivos da invenção. Entretanto, a presente invenção não exige cada um dos componentes e atos descritos acima e não é, de forma alguma, limitada às modalidades acima descritas, métodos de operação, variáveis, valores ou faixas de valores. Qualquer um ou mais dos componentes acima, aspectos e processos podem ser utilizados em qualquer configuração adequada sem a inclusão de outros tais componentes, aspectos e processos. Além do mais, a presente invenção inclui aspectos adicionais, capacidades, funções, métodos, usos e aplicações que não foram especificamente tratados aqui, mas são, ou se tornarão, evidentes a partir da descrição aqui, dos desenhos anexos e das reivindicações.

Os métodos que podem ser descritos acima ou reivindicados aqui e quaisquer outros métodos que possam se situar dentro do escopo das

reivindicações anexas podem ser executados em qualquer ordem desejada adequada e não são necessariamente limitados a qualquer sequência descrita aqui ou como podem ser listados nas reivindicações anexas. Além do que, os métodos da presente invenção não exigem necessariamente o uso das modalidades particulares mostradas e descritas aqui, mas são igualmente aplicáveis com qualquer outra estrutura adequada, forma e configuração dos componentes.

Embora modalidades exemplares da invenção tenham sido mostradas e descritas, muitas variações, modificações e/ou mudanças do sistema, aparelho e métodos da presente invenção, tal como nos componentes, detalhes de construção e operação, disposição das partes e/ou métodos de uso, são possíveis, consideradas pelo(s) requerente(s) da patente, dentro do escopo das reivindicações anexas e podem ser feitas e usadas por alguém versado na técnica sem se afastar do espírito ou ensinamentos da invenção e escopo das reivindicações anexas. Dessa maneira, toda a matéria aqui apresentada ou mostrada nos desenhos acompanhantes deve ser interpretada como ilustrativa e o escopo da invenção e das reivindicações anexas não deve ser limitado às modalidades descritas e mostradas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para permitir o fluxo do fluido dentro de pelo menos uma peneira e fora de uma extensão do tubo disposto em um furo de sondagem, o aparelho compreendendo:

- 5 uma montagem tubular tendo uma porção superior, uma porção inferior e um furo estendido entre elas, as ditas porções superior e inferior e o dito furo sendo dispostos ao longo de um eixo geométrico longitudinal da dita montagem tubular,
- 10 pelo menos uma entrada formada na dita porção inferior da dita montagem tubular e permitindo a comunicação de fluido entre o dito furo e o exterior da dita montagem tubular,
- 15 pelo menos uma primeira peneira em comunicação de fluido com o furo de sondagem e circundando de maneira pelo menos parcialmente concêntrica pelo menos parte da dita montagem tubular, a dita pelo menos uma peneira sendo disposta ao longo do eixo geométrico longitudinal da dita montagem tubular em uma localização acima da dita pelo menos uma entrada, a dita primeira peneira tendo uma extremidade superior e uma extremidade inferior,
- 20 pelo menos um primeiro orifício formado na dita montagem tubular em uma localização acima da dita pelo menos uma entrada, o dito primeiro orifício permitindo a comunicação de fluido entre o dito furo e o exterior da dita montagem tubular,
- 25 pelo menos um primeiro dispositivo de controle de influxo circundando pelo menos de maneira parcialmente concêntrica pelo menos parte da dita montagem tubular sobre o dito primeiro orifício e disposto ao longo do eixo geométrico longitudinal da dita montagem tubular em uma localização entre a dita extremidade superior da dita primeira peneira e a dita pelo menos uma entrada e
- 30 pelo menos uma trajetória de fluxo para o fluido entrando na dita pelo menos uma peneira, a dita pelo menos uma trajetória de fluxo estendida ao longo do exterior do dito furo da dita montagem tubular pelo menos parcialmente ao longo do seu eixo geométrico longitudinal, a dita pelo menos

uma trajetória de fluxo sendo pelo menos substancialmente isolada de maneira fluida do dito pelo menos primeiro orifício e estendida da dita primeira peneira para a dita pelo menos uma entrada,

5 por meio do que o fluido é capaz de fluxo pelo menos substancialmente irrestrito entre a dita primeira peneira e a dita pelo menos entrada sem pelo menos substancialmente entrar no dito furo da dita montagem tubular no meio.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, também incluindo pelo menos uma válvula associada com a dita pelo menos uma entrada, a
10 dita pelo menos uma válvula sendo capaz de seletivamente permitir o fluxo do fluido através da dita pelo menos uma entrada.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, em que a dita válvula inclui pelo menos um elemento de fechamento móvel entre pelo menos uma posição aberta e pelo menos uma fechada para controlar o fluxo do
15 fluido através da dita pelo menos uma entrada.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, no qual pelo menos uma dita peneira circunda de maneira concêntrica pelo menos um dito dispositivo de controle de influxo, por meio do que a dita trajetória de fluxo se estende sobre o dito pelo menos um dispositivo de controle de influxo.

20 5. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, em que o dito pelo menos um dispositivo de controle de influxo é disposto adjacente à dita pelo menos uma peneira ao longo do eixo geométrico longitudinal da dita montagem tubular, também em que o dito pelo menos um dispositivo de controle de influxo inclui um trajeto de fluxo de desvio, por meio do que a dita pelo
25 menos uma trajetória de fluxo inclui o dito trajeto de fluxo de desvio do dito pelo menos um dispositivo de controle de influxo.

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, também incluindo pelo menos primeira e segunda ditas peneiras e pelo menos primeiro e segundo ditos dispositivos de controle de influxo, em que o fluido entrando em
30 qualquer uma das ditas peneiras pode fluir para a dita pelo menos uma entrada sem entrar no dito furo da dita montagem tubular em uma localização entre elas e também incluindo uma montagem de comunicação de fluxo dis-

posta entre a dita primeira e segunda peneiras, a dita montagem de comunicação de fluxo tendo pelo menos uma passagem, sendo que a dita pelo menos uma trajetória de fluxo inclui pelo menos uma dita passagem da dita pelo menos uma montagem de comunicação de fluxo.

5 7. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a dita montagem tubular inclui pelo menos primeiro e segundo elementos tubulares, em que a dita porção superior da dita montagem tubular compreende o dito primeiro elemento tubular e a dita porção inferior da dita montagem tubular compreende o dito segundo elemento tubular, e também incluindo pelo
10 menos uma montagem de comunicação de fluxo disposta entre os ditos primeiro e segundo elementos tubulares, sendo que a dita trajetória de fluxo se estende através da dita montagem de comunicação de fluxo.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 7, em que a dita pelo menos uma entrada é formada no dito segundo elemento tubular.

15 9. Aparelho de acordo com a reivindicação 7, também incluindo uma montagem de válvula associada com o dito segundo elemento tubular, sendo que a dita pelo menos uma entrada é formada na dita montagem de válvula, a dita montagem de válvula incluindo uma área interior em comunicação de fluido com a dita pelo menos uma entrada e o dito furo da dita
20 montagem tubular.

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, em que a dita montagem de válvula inclui pelo menos um elemento de peneira circundando pelo menos de maneira parcialmente concêntrica a dita área interior e estando em comunicação de fluido com ela, sendo que o fluido é capaz de
25 entrar na dita área interior através do dito pelo menos um elemento de peneira proveniente do furo de sondagem.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, em que a dita montagem de válvula inclui pelo menos um elemento de fechamento útil para abrir e fechar a dita pelo menos uma entrada, sendo que o dito pelo menos um elemento de fechamento inclui pelo menos uma luva deslizante.
30

12. Aparelho para permitir o fluxo do fluido para dentro de um sistema de fluxo de fluido disposto em um furo de sondagem durante as ope-

rações de adensamento de cascalho, o aparelho compreendendo:

uma montagem tubular tendo extremidades superior e inferior e pelo menos um orifício, o dito pelo menos um orifício permitindo a comunicação de fluido entre o interior e o exterior da dita montagem tubular,

5 um primeiro dispositivo de controle de influxo estendido pelo menos parcialmente ao redor de pelo menos parte da dita montagem tubular sobre pelo menos um dito orifício,

pelo menos uma peneira estendida ao redor de pelo menos parte da dita montagem tubular sobre o dito primeiro dispositivo de controle de influxo, a dita pelo menos uma peneira formando uma coroa anular ao redor da dita montagem tubular, a dita coroa anular incluindo um vão disposto entre a dita pelo menos uma peneira e o dito primeiro dispositivo de controle de influxo e

15 pelo menos uma entrada formada na dita montagem tubular entre a dita pelo menos uma peneira e a extremidade inferior da dita montagem tubular, a dita pelo menos uma entrada em comunicação de fluido com a dita coroa anular e o interior da dita montagem tubular,

em que o fluido pode fluir do furo de sondagem através da dita pelo menos uma peneira, para dentro e através da dita coroa anular, através do dito vão pelo menos substancialmente ao redor do dito primeiro dispositivo de controle de influxo e dito pelo menos um orifício, e para dentro da dita montagem tubular através da dita pelo menos uma entrada sem a necessidade de um tubo de lavagem.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, também incluindo pelo menos uma válvula associada com a dita pelo menos uma entrada, a dita pelo menos uma válvula sendo capaz de seletivamente bloquear a dita pelo menos uma entrada.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, também incluindo pelo menos primeira e segunda ditas peneiras e pelo menos primeiro e segundo ditos dispositivos de controle de influxo, cada dita peneira formando uma dita coroa anular respectiva, sendo que o fluido entrando em qualquer uma das ditas peneiras pode fluir para a dita pelo menos uma entrada sem

entrar no interior da dita montagem tubular em uma localização entre elas, e também incluindo uma montagem de comunicação de fluxo disposta entre as ditas primeira e segunda peneiras, a dita montagem de comunicação de fluxo tendo pelo menos uma passagem em comunicação de fluido com as ditas pelo menos duas coroas anulares.

15. Aparelho para permitir o fluxo do fluido para dentro de um sistema de fluxo de fluido disposto em um furo de sondagem durante operações de adensamento do cascalho, o aparelho compreendendo:

uma montagem tubular tendo extremidades superior e inferior e pelo menos um orifício, o dito pelo menos um orifício permitindo a comunicação de fluido entre o interior e o exterior da dita montagem tubular,

um primeiro dispositivo de controle de influxo estendido pelo menos parcialmente ao redor de pelo menos parte da dita montagem tubular sobre pelo menos um dito orifício, o dito primeiro dispositivo de controle de influxo incluindo pelo menos um mecanismo de restrição de fluxo útil para controlar o fluxo do fluido através do dito pelo menos um orifício, o dito primeiro dispositivo de controle de influxo também incluindo pelo menos um trajeto de fluxo de desvio através do qual o fluido pode fluir pelo menos substancialmente ao redor do dito pelo menos um mecanismo de restrição de fluxo e dito pelo menos um orifício,

pelo menos uma peneira estendida ao redor de pelo menos parte da dita montagem tubular adjacente ao dito primeiro dispositivo de controle de influxo, a dita pelo menos uma peneira formando uma coroa anular ao redor da dita montagem tubular, a dita coroa anular estando em comunicação de fluido com o dito pelo menos um trajeto de fluxo de desvio do dito primeiro dispositivo de controle de influxo e

pelo menos uma entrada formada na dita montagem tubular próxima à extremidade inferior da dita montagem tubular abaixo do dito primeiro dispositivo de controle de influxo e dita pelo menos uma peneira, a dita pelo menos uma entrada em comunicação de fluido com a dita coroa anular, o dito pelo menos um trajeto de fluxo de desvio e o interior da dita montagem tubular,

em que o fluido pode fluir do furo de sondagem através da dita pelo menos uma peneira, para dentro e através da dita coroa anular e dito pelo menos um trajeto de fluxo de desvio e para dentro da dita montagem tubular através da dita pelo menos uma entrada sem a necessidade de um
5 tubo de lavagem.

16. Sistema para permitir que o fluido filtrado através de uma camisa de peneira passe ao longo de um comprimento de um tubo tendo múltiplos dispositivos de controle de influxo e disposto em um furo de sondagem para um ponto de entrada de tubo desejado perto da extremidade do
10 tubo, o sistema compreendendo:

uma montagem tubular tendo

uma extremidade superior, uma extremidade inferior e um furo estendido entre elas,

pelo menos uma entrada formada próxima da dita extremidade inferior da dita montagem tubular e permitindo a comunicação de fluido entre
15 o dito furo e o exterior da dita montagem tubular,

pelo menos um elemento de fechamento associado com a dita pelo menos uma entrada e sendo seletivamente operável para abrir e fechar a dita pelo menos uma entrada,

20 pelo menos primeira e segunda montagens de peneira axialmente alinhadas, cada dita montagem de peneira incluindo pelo menos uma camisa de peneira e pelo menos um tubo de base, em que o dito furo da dita montagem tubular se estende através de cada dito tubo de base, cada dita camisa de peneira circundando pelo menos parcialmente de maneira concêntrica pelo menos parte do dito tubo de base associado, cada dito tubo de
25 base incluindo pelo menos um orifício formado nele, os ditos pelo menos dois orifícios sendo capazes de permitir a comunicação de fluido entre o dito furo e o exterior da dita montagem tubular e sendo disposto acima da dita pelo menos uma entrada,

30 pelo menos primeiro e segundo dispositivos de controle de influxo dispostos acima da dita pelo menos uma entrada, cada dito dispositivo de controle de influxo sendo associado com pelo menos um dito orifício e capaz

de controlar o fluxo de fluido através dele,

pelo menos uma montagem de comunicação de fluido sendo disposta entre as ditas primeira e segunda montagens de peneira em comunicação de fluido com as ditas primeira e segunda camisas de peneira e isoladas de maneira fluida do dito furo da dita montagem tubular e

5 pelo menos uma trajetória de fluxo estendida ao longo do interior das ditas primeira e segunda camisas de peneira e o exterior dos dois ditos primeiro e segundo tubos de base para a dita pelo menos uma entrada, a dita pelo menos uma trajetória de fluxo passando através da dita pelo menos uma montagem de comunicação de fluido e pelo menos uma dentre passando através e desviando dos ditos primeiro e segundo dispositivos de controle de influxo em isolamento de fluido pelo menos substancial dos ditos pelo menos dois orifícios,

em que, quando a dita pelo menos uma entrada é aberta, a dita
15 pelo menos uma trajetória de fluxo permite que o fluido passe do furo de sondagem através da dita pelo menos uma camisa de peneira e dita pelo menos uma entrada para dentro do dito furo da dita montagem tubular sem a entrada pelo menos substancial para dentro do dito furo entre elas.

17. Método para permitir o adensamento do cascalho substancialmente de toda a coroa anular do furo de sondagem ao redor de uma montagem tubular disposta em um furo de sondagem, a montagem tubular incluindo pelo menos uma entrada que pode ser fechada disposta próxima da extremidade inferior da montagem tubular e em comunicação de fluido com o seu furo, pelo menos uma peneira e pelo menos um dispositivo de controle
25 de influxo disposto entre a entrada e a extremidade superior da montagem tubular e pelo menos uma trajetória de fluxo estendida e permitindo o fluxo do fluido entre cada peneira e pelo menos uma entrada no exterior do furo da montagem tubular e pelo menos substancialmente desviando dos mecanismos de restrição de fluxo do(s) dispositivo(s) de controle de influxo, o método compreendendo:

abrir a pelo menos uma entrada,

permitir a entrada do fluido de transferência do cascalho do furo

de sondagem através de pelo menos uma peneira e para dentro da pelo menos uma trajetória de fluxo durante a formação da onda alfa,

5 permitir que o fluido de transferência de cascalho filtrado na peneira flua na pelo menos uma trajetória de fluxo fora do furo da montagem tubular para pelo menos uma entrada,

permitir que o fluido de transferência de cascalho filtrado na peneira entre no furo da montagem tubular através de pelo menos uma entrada,

10 depois que a onda alfa é formada, permitir a entrada do fluido de transferência de cascalho do furo de sondagem através de pelo menos uma peneira e para dentro da pelo menos uma trajetória de fluxo durante a formação da onda beta,

15 permitir que o fluido de transferência de cascalho filtrado na peneira flua na pelo menos uma trajetória de fluxo fora do furo da montagem tubular para pelo menos uma entrada,

permitir que o fluido de transferência de cascalho filtrado na peneira entre no furo da montagem tubular através da pelo menos uma entrada e

20 fechar a pelo menos uma entrada, por meio do que o fluido de formação pode, a seguir, passar do furo de sondagem através de pelo menos uma peneira para dentro do pelo menos um dispositivo de controle de influxo para entrada controlada na montagem tubular através de pelo menos um outro orifício de entrada.

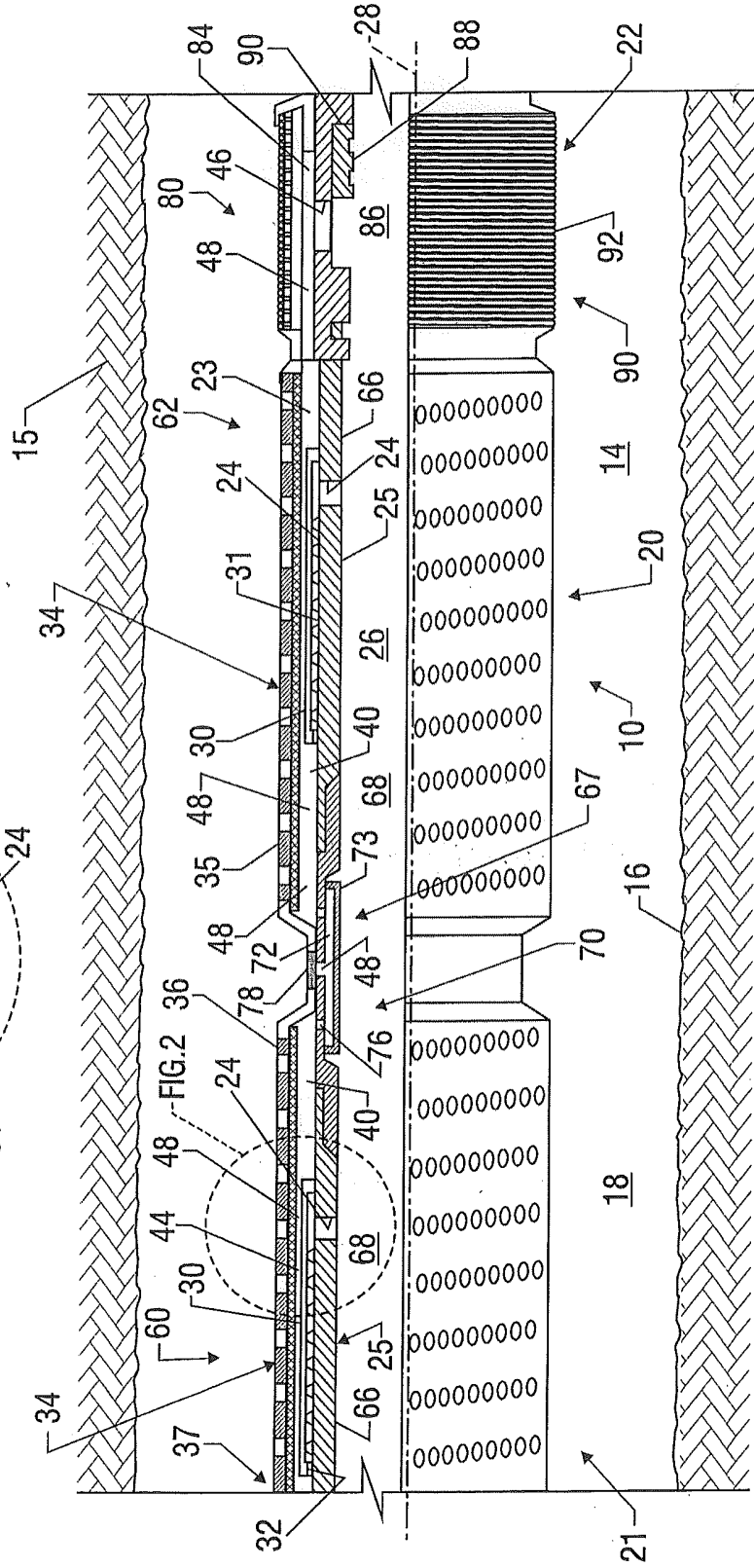
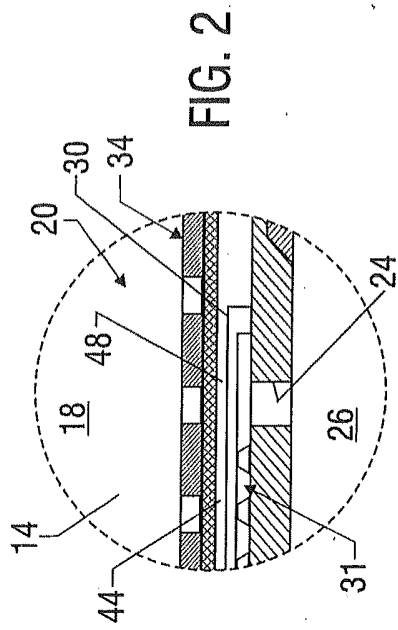


FIG. 1

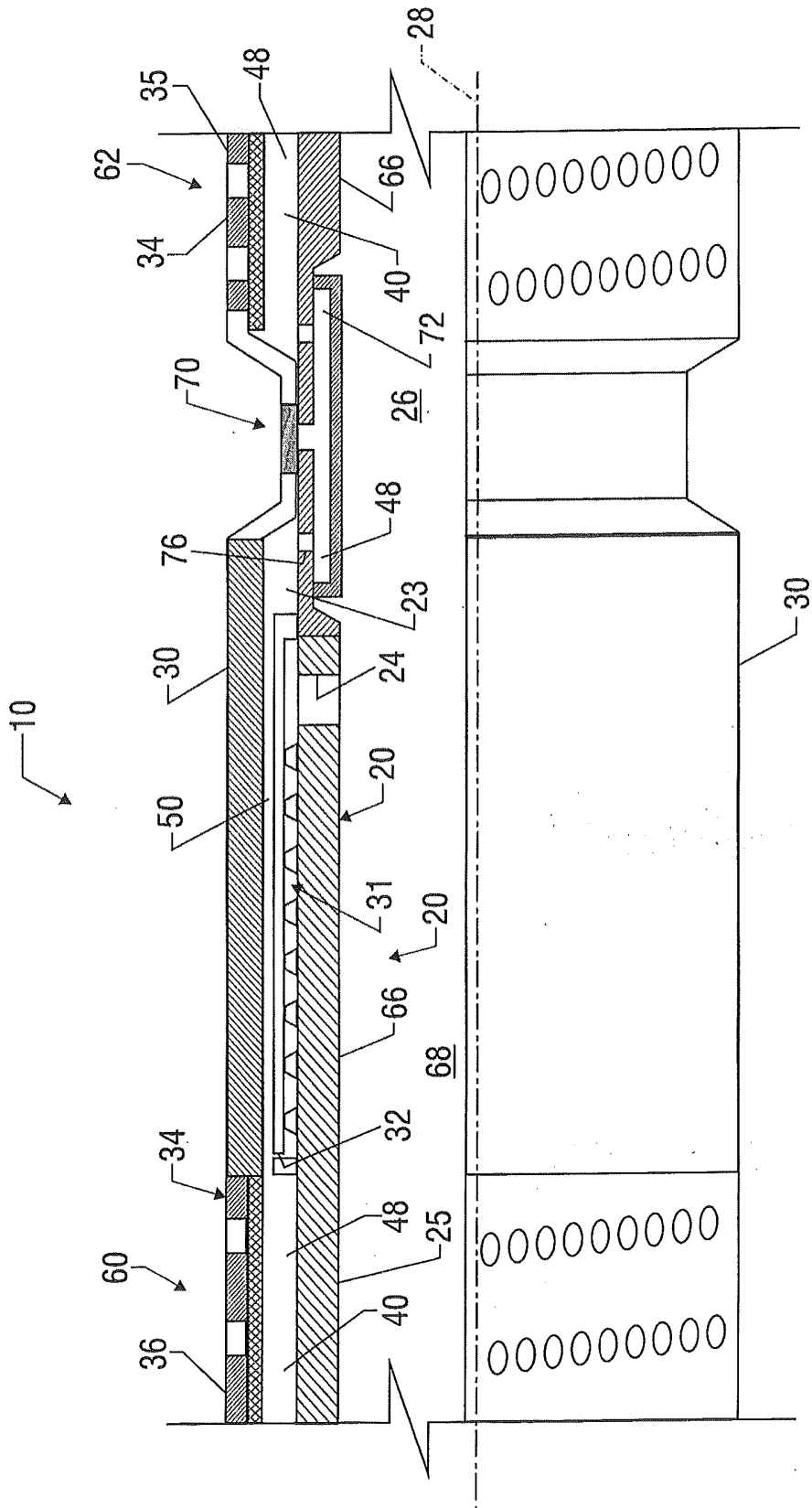
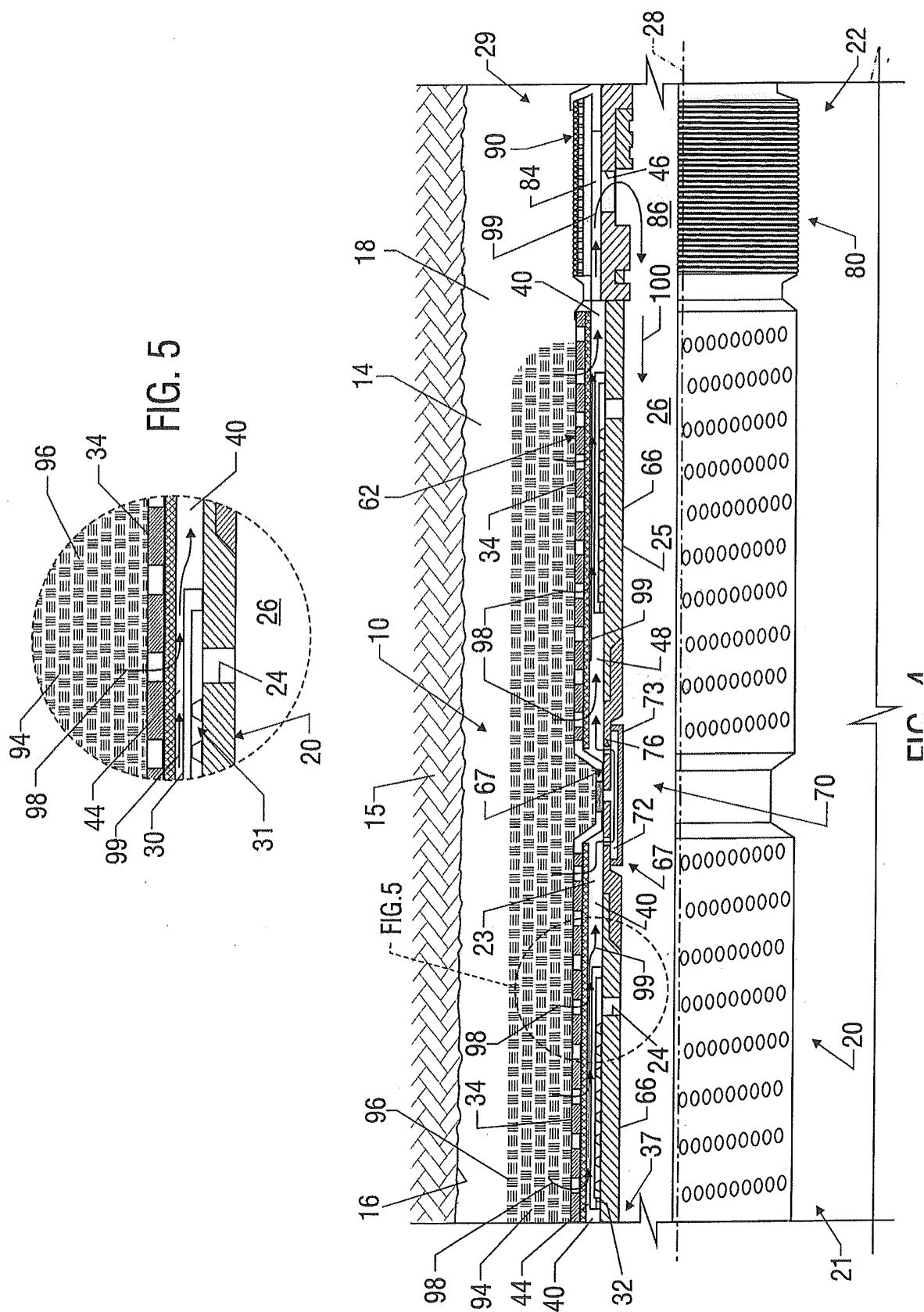


FIG. 3



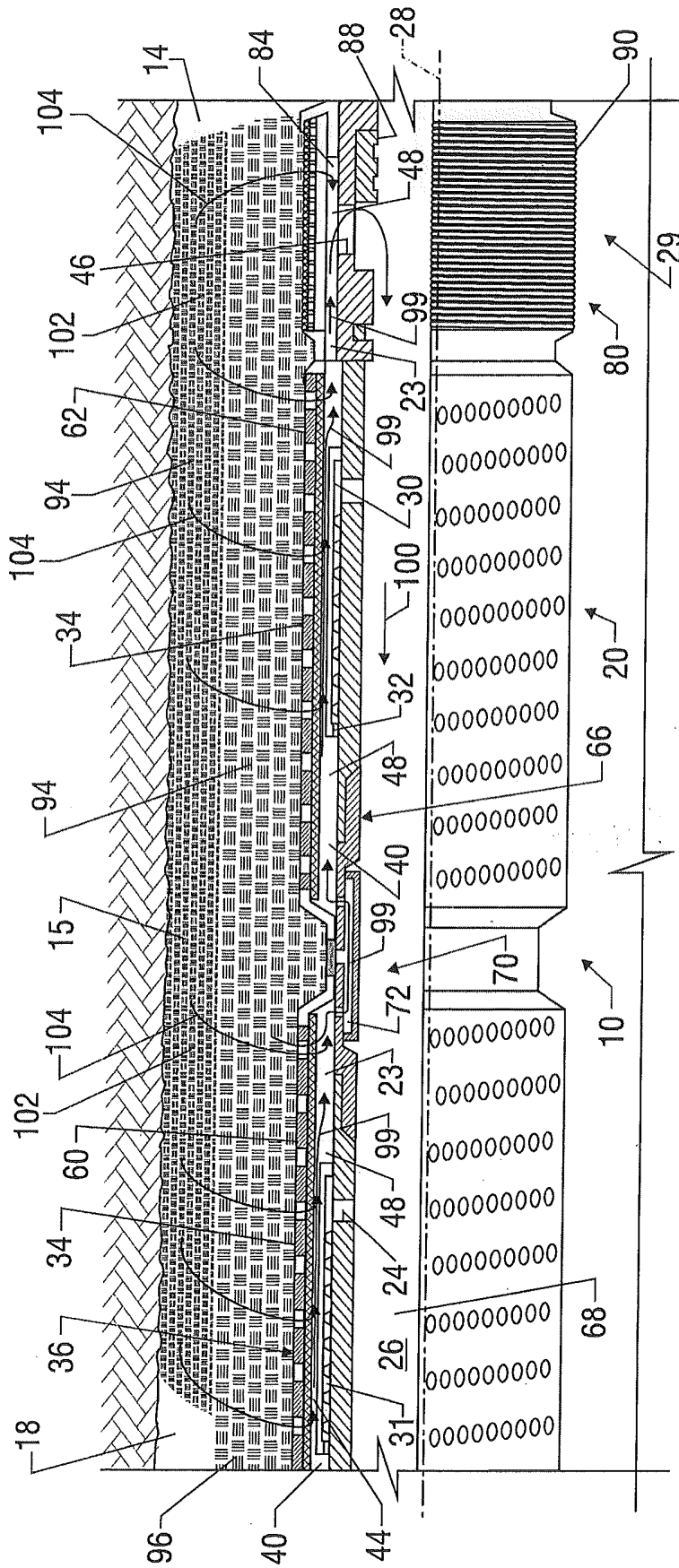


FIG. 6

RESUMO

Patente de Invenção: "APARELHO E MÉTODOS PARA PERMITIR O FLUXO DO FLUIDO DENTRO DE PELO MENOS UMA PENEIRA E FORA DE UM TUBO DISPOSTO EM UM FURO DE POÇO".

- 5 A presente Invenção refere-se a aparelho para permitir o fluxo do fluido dentro de pelo menos uma peneira e fora de uma extensão do tubo disposto em um furo de sondagem inclui pelo menos uma trajetória de fluxo para o fluido entrando em pelo menos uma peneira. A trajetória de fluxo se estende da(s) peneira(s) ao longo do exterior do tubo para pelo menos uma
- 10 entrada desejada no tubo sem a entrada pelo menos substancial em qualquer ponto entre eles.