



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112015032981-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 25/07/2013**

**(45) Data de Concessão: 16/11/2021**

---

**(54) Título:** MONTAGEM DE BULLNOSE DE COMPRIMENTO VARIÁVEL E EXPANSÍVEL PARA USO COM UMA MONTAGEM DE DEFLETOR DE FURO DE POÇO

**(51) Int.Cl.:** E21B 7/08; E21B 19/24.

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

**(72) Inventor(es):** MATTHEW BRADLEY STOKES; BORISA LAJESIC.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2013052100 de 25/07/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/012847 de 29/01/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 30/12/2015

**(57) Resumo:** MONTAGEM DE BULLNOSE DE COMPRIMENTO VARIÁVEL E EXPANSÍVEL PARA USO COM UMA MONTAGEM DE DEFLETOR DE FURO DE POÇO. Um sistema de poço é divulgado, que inclui um defletor superior arranjado dentro de um furo principal de um furo de poço e definindo o primeiro e o segundo canal, um defletor inferior arranjado dentro do furo principal e espaçado do defletor superior por uma distância predeterminada, e definindo um primeiro conduíte que apresenta um diâmetro predeterminado e se comunicando com uma porção inferior do furo principal e um segundo conduíte que se comunica com um furo lateral, e uma montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose arranjada em uma extremidade distal do corpo, a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e uma configuração acionada, em que os defletores superiores e inferiores direcionam a montagem de bullnose para dentro um furo lateral e a porção inferior do furo principal com base em um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose, em comparação com a distância predeterminada e o diâmetro predeterminado, respectivamente.

## **MONTAGEM DE BULLNOSE DE COMPRIMENTO VARIÁVEL E EXPANSÍVEL PARA USO COM UMA MONTAGEM DE DEFLETOR DE FURO DE POÇO**

### Fundamentos

[0001] A presente divulgação se refere geralmente a furos de poço multilaterais e, mais particularmente, a uma montagem de bullnose ajustável que funciona com uma montagem de defletor para permitir a entrada em mais de um furo de poço lateral de um furo de poço multilateral.

[0002] Hidrocarbonetos podem ser produzidos através de furos de poços relativamente complexos atravessando uma formação subterrânea. Alguns furos de poços incluem um ou mais furos de poços laterais que se estendem em um ângulo a partir de um furo de poço principal ou precursor. Tais furos de poços são comumente chamados de furos de poços multilaterais. Vários dispositivos e ferramentas de fundo de poço podem ser instalados em um furo de poço multilateral a fim de direcionar para um furo de poço lateral em particular. Um defletor, por exemplo, é um dispositivo que pode ser posicionado no furo de poço principal em uma junção e configurado para direcionar uma montagem de bullnose transmitida para um fundo de furo de poço lateral. Dependendo de vários parâmetros da montagem de bullnose, alguns defletores também permitem que a montagem de bullnose permaneça dentro do furo de poço principal e, de outro modo, desvie a junção sem ser direcionada para dentro do furo de poço lateral.

[0003] Direcionar com precisão a montagem de bullnose dentro do furo de poço principal ou do furo de poço lateral pode ser frequentemente uma tarefa difícil. Por exemplo, a seleção precisa entre furos de poços comumente requer que tanto o defletor e a montagem de bullnose sejam orientados corretamente dentro do poço e, de outra forma, requer a assistência a partir de forças gravitacionais conhecidas. Mesmo com a orientação correta e forças gravitacionais conhecidas, fazendo com

que a montagem seja desviada ou direcionada para o furo de poço apropriado, pode, contudo, ser um desafio. Por exemplo, montagens de bullnose convencionais são, tipicamente, apenas capazes de entrar em um furo de poço lateral em uma junção em que os parâmetros de projeto do defletor correspondem aos parâmetros de projeto da montagem de bullnose. A fim de entrar em outro furo de poço lateral, em uma junção tendo um defletor projetado de maneira diferente, a montagem de bullnose deve ser devolvida à superfície e alterada com uma montagem de bullnose exibindo parâmetros de projeto correspondentes ao defletor projetado de maneira diferente. Este processo pode ser demorado e custoso.

#### Breve descrição das figuras

[0004] As figuras seguintes são incluídas para ilustrar certos aspectos da presente divulgação e não devem ser vistas como modalidades exclusivas. O assunto divulgado é capaz de modificações, alterações, combinações e equivalentes consideráveis em forma e função, sem se distanciar do escopo desta divulgação.

[0005] FIG. 1 ilustra um sistema de poço exemplar que pode também empregar um ou mais princípios da presente invenção, de acordo com uma ou mais modalidades.

[0006] As FIGS. 2A-2C retratam vistas em corte transversal longitudinal da montagem de defletor da FIG. 1, de acordo com uma ou mais modalidades.

[0007] As FIGS. 3A e 3B ilustram vistas de extremidade em corte transversal de defletores superiores e inferiores, respectivamente, da montagem de defletor das FIGS. 2A-2C, de acordo com uma ou mais modalidades.

[0008] As FIGS. 4A e 4B ilustram vistas laterais em corte transversal de uma montagem de bullnose exemplar, de acordo com uma ou mais modalidades.

[0009] FIG. 5 ilustra um sistema de furo de poço multilateral exemplar que pode implementar os princípios da presente divulgação.

[0010] As FIGS. 6A e 6B ilustram vistas laterais em corte transversal de uma outra montagem de bullnose exemplar, de acordo com uma ou mais modalidades.

[0011] As FIGS. 7A e 7B ilustram vistas laterais em corte transversal de outra montagem de bullnose exemplar, de acordo com uma ou mais modalidades.

#### Descrição detalhada

[0012] A presente divulgação se refere geralmente a furos de poço multilaterais e, mais particularmente, a uma montagem de bullnose ajustável que funciona com uma montagem de defletor para permitir a entrada em mais de um furo de poço lateral de um furo de poço multilateral.

[0013] A presente divulgação descreve montagens de bullnose exemplares que são capazes de ajustar vários parâmetros enquanto no fundo de poço, tal que sejam capazes de entrar seletivamente múltiplas pernas de um poço multilateral, tudo em uma única viagem no fundo do poço. Os parâmetros da montagem de bullnose que podem ser ajustados enquanto no fundo de poço inclui seu comprimento, seu diâmetro, ou uma combinação de ambos o seu comprimento e o seu diâmetro. Ao ajustar o comprimento e o diâmetro de uma montagem de bullnose enquanto no fundo de poço, um operador de poço pode ser capaz de interagir de forma inteligente com montagens arranjadas em múltiplas junções no poço multilateral. Cada montagem de defletor pode incluir defletores superiores e inferiores espaçados entre si por uma distância predeterminada. Em uma montagem de defletor desejada, a montagem de bullnose pode ser ativada para alterar o seu comprimento em relação à distância predeterminada de tal modo que possa ser desviada ou guiada como desejado, dentro de um furo lateral ou ainda mais no fundo de poço dentro do furo principal. De maneira similar, o defletor inferior de cada montagem de defletor pode

incluir um conduíte que apresenta um diâmetro predeterminado. Na montagem de defletor desejada, a montagem de bullnose pode ser ativada para alterar o seu diâmetro em relação ao diâmetro predeterminado de tal modo que ele possa ser direcionado tanto para dentro do furo lateral ou adicionalmente no fundo de furo de poço dentro do furo principal. Deste modo, os operadores de poço podem assim ser capazes de guiar seletivamente uma montagem de bullnose em várias pernas do poço ao ajustar os parâmetros da montagem de bullnose em demanda enquanto no fundo de poço. Isso pode provar ser vantajoso ao permitir a entrada em múltiplas pernas ou furos de um furo de poço multilateral, tudo em uma única viagem no fundo do poço com uma única montagem de bullnose.

[0014] Com referência à FIG. 1, é ilustrado um sistema de poço exemplar 100 que pode empregar um ou mais princípios da presente divulgação, de acordo com uma ou mais modalidades. O sistema de poço 100 também inclui um furo principal 102 e um furo lateral 104, que se estende a partir do furo principal 102 em uma junção 106 no sistema de poço 100. O furo principal 102 pode ser um furo de poço perfurado a partir de uma localização de superfície (não mostrada), e o furo lateral 104 pode ser um furo de poço lateral ou desviado perfurado com um ângulo a partir do furo principal 102. Tal como aqui utilizado, o termo "furo lateral" também pode se referir a uma "perna" do furo principal 102 que não tem necessariamente desvia-se do furo principal 102 imediatamente, como mostrado na FIG. 1, mas poderá fazê-lo depois de percorrer alguma distância dentro dos limites do furo principal 102. Enquanto o furo principal 102 é mostrado como sendo orientado verticalmente, o furo principal 102 pode ser orientado geralmente horizontal ou em qualquer ângulo entre a vertical e horizontal, sem se afastarem do âmbito da divulgação.

[0015] Em algumas modalidades, o furo principal 102 pode ser marcado com uma sequência de revestimento 108 ou semelhante, tal como ilustrado. O furo transversal 104 também pode ser marcado com sequência

de revestimento 108. Em outras modalidades, no entanto, a sequência de revestimento 108 pode ser omitida a partir do furo lateral 104 de modo que o furo lateral 104 possa ser formado como uma seção de "buraco aberto", sem se afastar do âmbito da divulgação.

[0016] Em algumas modalidades, uma sequência de tubagem 110 pode ser estendida dentro do furo principal 102 e uma montagem de defletor 112 pode ser arranjada dentro ou, de outro modo, forma uma parte integral da sequência de tubagem 110 na ou perto da junção 106. A sequência de tubagem 110 pode ser uma sequência de trabalho, tal como uma sequência de conclusão, estendida no fundo de poço dentro do furo principal 102 a partir do local de superfície e pode definir ou prover de outra maneira uma janela 114 nele tal que as ferramentas de fundo de poço ou similares possam sair da sequência de tubagem 110 no furo lateral 104. Em outras modalidades, a sequência de tubagem 110 pode ser omitida e a montagem de defletor 112 pode, em alternativa, ser disposta no interior da sequência de revestimento 108 e a sequência de revestimento 108 pode ter a janela 114 nela definida, sem se afastar do âmbito da divulgação.

[0017] Como discutido em maior detalhe abaixo, a montagem de defletor 112 pode ser usada para direcionar ou, de outra forma, guiar uma montagem de bullnose (não mostrada), adicionalmente no fundo de poço dentro do furo principal 102 ou dentro do furo lateral 104 com base nos parâmetros da montagem de bullnose. Para conseguir isso, a montagem de defletor 112 pode incluir um primeiro defletor ou superior 116a e um segundo defletor ou inferior 116b. Em algumas modalidades, os defletores superiores e inferiores 116a,b podem ser presos dentro da sequência de tubagem 110 usando um ou fixadores mecânicos (não mostrados) ou similares. Em outras modalidades, os defletores superiores e inferiores 116a,b podem ser soldados no lugar dentro da sequência de tubagem 110, sem se afastar do âmbito da divulgação. Em ainda outras modalidades, os defletores superiores e inferiores 116a,b podem formar uma parte

integrante da sequência de tubagem 110, tal como sendo maquinada fora da linhagem de barreira e entremeada na sequência de tubagem 110. O defletor superior 116a pode ser arranjado mais perto da superfície (não mostrado) do que o defletor inferior 116b, e o defletor inferior 116b pode ser geralmente arranjado no fundo de furo a partir do defletor superior 116a.

[0018] Com referência agora às Figs. 2A-2C, com referência contínua à FIG. 1, são ilustradas vistas em corte transversal longitudinal da montagem de defletor 112 da FIG. 1, de acordo com modalidades divulgadas. Tal como ilustrado na FIG., 2A, o defletor superior 116a pode ser espaçado do defletor inferior 116b por uma distância predeterminada 202. Um defletor superior 116a pode definir ou prover de alguma outra forma uma superfície em rampa 204 voltada para a direção de buraco superior dentro do furo principal 102. Do mesmo modo, o defletor inferior 116b também pode prover uma superfície em rampa 206 voltada para a direção de buraco superior e o defletor superior 116a dentro do furo principal 102.

[0019] O defletor superior 116a pode definir adicionalmente um primeiro canal 208a e um segundo canal 208b, em que tanto o primeiro como o segundo canal 208a,b se estendem longitudinalmente através do defletor superior 116a. O defletor inferior 116b pode definir um primeiro conduíte 210a e um segundo conduíte 210b, em que pelo menos o primeiro conduíte 210a se estende longitudinalmente através do defletor inferior 116b e se comunica, de outra forma, com uma porção inferior ou no fundo de poço do furo principal ou precursor 102 passando a junção 106. Em algumas modalidades, o segundo conduíte 210b também pode se estender longitudinalmente através do defletor inferior 116b e se comunicar de outra forma com o furo lateral 104. No entanto, em outras modalidades, o segundo conduíte 210b pode, ao invés de formar uma parte integrante ou extensão da superfície em rampa 206 e servir, de outra forma, para guiar ou direcionar uma montagem de bullnose no furo lateral 104.

Consequentemente, em pelo menos uma modalidade, a montagem de defletor 112 pode ser arranjada em um sistema de furo de poço multilateral em que o furo lateral 104 é apenas um dos vários furos laterais que são acessíveis a partir do furo principal 102 através de um número correspondente de montagens de defletores 112 arranjadas em múltiplas junções.

[0020] As FIGS. 2B e 2C são vistas de seções opostas da montagem de defletor 112 tiradas ao longo das linhas indicadas na FIG. 2A. Mais particularmente, a FIG. 2B é uma seção transversal da montagem de defletor 112 retratando o segundo canal 208b do defletor superior 116a e o primeiro conduíte 210a do defletor inferior. Em contraste, a FIG. 2C é uma seção transversal da montagem de defletor 112 que descreve o primeiro canal 208a do defletor superior 116a e o segundo conduíte 210b do defletor inferior 116b. Tal como ilustrado, o primeiro canal 208a e o segundo conduíte 210b são geralmente alinhados axialmente dentro do furo principal 102, e o segundo canal 208b e o primeiro conduíte 210a são geralmente alinhados axialmente dentro do furo principal 102.

[0021] Como descrito nas FIGS. 2B e 2C, o primeiro canal 208a pode ter ou apresentar de outra forma uma primeira largura 214a e o segundo canal 208b pode exibir uma segunda largura 214b maior do que a primeira largura 214a. Além disso, o primeiro conduíte 210a pode apresentar um diâmetro predeterminado 216 e o segundo conduíte 210b pode exibir um diâmetro ou largura que é maior do que o diâmetro predeterminado 216. Estas diferenças são mais bem ilustradas nas FIGS. 3A e 3B, que representam vistas de extremidade dos defletores inferiores e superiores 116a,b, respectivamente, de acordo com uma ou mais modalidades.

[0022] Na FIG. 3A, o primeiro canal 208a e o segundo canal 208b canal são mostrados como se estendendo longitudinalmente através do defletor superior 116a. O primeiro canal 208a exibe a primeira largura

214a e o segundo canal 208b exibe a segunda largura 214b. Como representado, a primeira largura 214a é menor do que a segunda largura 214b. Como um resultado, as montagens de bullnose exibindo um diâmetro maior do que a primeira largura 214a, mas menores do que a segunda largura 214b podem ser capazes de se estender através do defletor superior 116a por meio do segundo canal 208b e contornar de outro modo o primeiro canal 208a. Em tais modalidades, a montagem de bullnose pode engatar de maneira deslizante a superfície em rampa 204 (FIG. 2) até ser direcionada para dentro do segundo canal 208b. De maneira alternativa, as montagens de bullnose exibem um diâmetro menor do que a primeira largura 214a pode ser capaz de passar através do defletor superior 116a, por meio dos primeiros ou segundos canais 208a,b.

[0023] Na FIG. 3B, o primeiro e o segundo conduíte 210a,b são mostrados como se estendendo longitudinalmente através do defletor inferior 116b. Como mencionado acima, no entanto, em pelo menos uma modalidade, a superfície em rampa 206 pode se estender para ou formar parte do segundo conduíte 210b de tal modo que o segundo conduíte 210b não se estende necessariamente através do defletor inferior 116b, mas ao invés disso serve como uma superfície de guia ou de deflexão em rampa para o furo lateral 104. O primeiro conduíte 210a apresenta o diâmetro predeterminado 216 e, como representado, o segundo conduíte 210b pode apresentar um diâmetro 302 que é maior do que o diâmetro predeterminado 216. Como um resultado, as montagens de bullnose exibindo um diâmetro maior do que o diâmetro predeterminado 216 são impedidos de entrar no primeiro conduíte 210a e, ao invés disso, são direcionados ao segundo conduíte 210b por meio da superfície em rampa 206. Em tais modalidades, a montagem de bullnose pode engatar de maneira deslizante a superfície em rampa 206 entrando no segundo conduíte 210b ou ser direcionado de outro modo no furo lateral 104 (FIGS. 2A-2C) por meio do segundo conduíte 210b. De maneira alternativa, as

montagens de bullnose exibindo um diâmetro menor do que o diâmetro predeterminado 216 são capazes de se estender através do primeiro conduíte 210a e em porções inferiores do furo principal inferior 102.

[0024] Referindo-se novamente às FIGS. 2A-2C, com referência continuada às FIGS. 3A e 3B, o conjunto de defletor 112 pode ser útil em direcionar um montagem de bullnose (não mostrado) para as porções inferiores do furo principal 102 ou o furo lateral 104 com base nos parâmetros estruturais do montagem de bullnose. Por exemplo, a montagem de bullnose 112 pode ser útil em direcionar um montagem de bullnose no furo lateral 104 através do segundo conduíte 210b com base em pelo menos um comprimento da montagem de bullnose. Mais particularmente, as montagens de bullnose que são mais curtos do que a distância predeterminada 202 podem ser capazes de ser direcionados dentro do furo lateral 104 através do segundo conduíte 210b. Caso contrário, montagens de bullnose que são mais longas do que a distância predeterminada 202 podem ao contrário ser direcionadas adicionalmente para o fundo de poço, no furo principal 102 através do primeiro conduíte 210a.

[0025] Além disso, a montagem de defletor 112 pode ser útil em direcionamento de uma montagem de bullnose (não mostrada) nas porções inferiores do furo principal 102 ou o furo transversal 104 com base em um diâmetro da montagem de bullnose. Por exemplo, montagens de bullnose tendo um diâmetro menor do que o diâmetro predeterminado 216 podem ser direcionadas para dentro do primeiro conduíte 210a e, subsequentemente, para porções inferiores do furo principal 102. Em contraste, as montagens de bullnose que têm um diâmetro maior do que o diâmetro predeterminado 216 vão engatar de forma deslizante a superfície em rampa 206 até localizar o segundo conduíte 210b e ser direcionadas, de outra forma, para dentro do furo lateral 104.

[0026] Em ainda outras modalidades, a montagem de defletor 112 pode ser útil em direcionar uma montagem de bullnose para dentro das porções inferiores do furo principal 102 ou do furo lateral 104 com base em ambos o comprimento e o diâmetro da montagem de bullnose. Com referência agora às Figs. 4A e 4B, são ilustradas vistas laterais em corte transversal de uma montagem de bullnose exemplar 400, de acordo com uma ou mais modalidades. A montagem de bullnose 400 pode constituir a extremidade distal de uma sequência de ferramenta (não mostrada), tal como uma montagem de furo de fundo ou similar, que é transmitida ao fundo de poço dentro do furo principal 102 (FIG. 1). Em algumas modalidades, a montagem de bullnose 400 é transmitida ao fundo de poço usando tubagem enrolada (não mostrada). Em outras modalidades, no entanto, a montagem de bullnose 400 pode ser transmitida ao fundo de poço utilizando outros tipos de transmissão, tais como, mas não limitados a, canos de perfuração, tubulação de produção, ou qualquer outra transmissão capaz de ser pressurizada de maneira fluída. Em ainda outras modalidades, a montagem de bullnose 400 pode ser transmitida para o fundo de poço usando rede fixa, slickline, linha eléctrica, ou similar, sem se afastar do âmbito da divulgação. A sequência de ferramenta pode incluir várias ferramentas e dispositivos de fundo de poço configurados para realizar várias operações de furo de poço uma vez que colocados com precisão no ambiente de fundo de poço, e a montagem de bullnose 400 pode ser configurada para orientar com precisão a montagem de ferramenta de modo que ela chegue ao seu destino alvo, *por exemplo*, o furo lateral 104 da FIG. 1 ou mais no fundo de poço dentro do furo principal 102.

[0027] Para conseguir isso, a montagem de bullnose 400 pode incluir um corpo 402 e uma ponta de bullnose 404 acoplada ou ligada de outra forma à extremidade distal do corpo 402. Em algumas modalidades, a ponta de bullnose 404 pode formar parte do corpo 402 como uma extensão

integral da mesma. Como ilustrado, a ponta de bullnose 404 pode ser arredondada em sua extremidade ou angulada de outra forma ou arqueada de tal forma que ela não apresente cantos afiados ou bordas anguladas que possam pegar em porções do furo principal 102 ou a montagem de defletor 112 (FIG. 1), uma vez que se estende no fundo de poço.

[0028] A montagem de bullnose 400 pode incluir adicionalmente um membro de luva 406 arranjado em torno de uma porção do corpo 402. O corpo 402 pode apresentar um primeiro diâmetro 407a que é menor do que a largura 214a do primeiro canal 208a, e o membro de luva 406 pode apresentar um segundo diâmetro 407b que é maior do que o primeiro diâmetro 407a e também maior do que a largura 214a do primeiro canal 208a. Em algumas modalidades, o membro de luva 406 pode ser configurado para ser acionado de tal modo que ele se move axialmente em relação à ponta de bullnose 404 e, assim, altera efetivamente o comprimento total da ponta de bullnose 404. Como será discutido abaixo, no entanto, em algumas modalidades, o membro de luva 406 pode ser, ao contrário, um componente estacionário da montagem de bullnose 400 e a ponta de bullnose 404 pode se mover axialmente em relação ao membro de luva 406 a fim de ajustar o comprimento da ponta de bullnose 404, sem se afastarem do âmbito da divulgação.

[0029] Tal como usado aqui, a frase "comprimento da ponta de bullnose" se refere ao comprimento axial da montagem de bullnose 400 que abrange o comprimento axial de ambos a ponta de bullnose 404 e o membro de luva 406. Quando o membro de luva 406 é arranjado de modo distal a partir da ponta de bullnose 404, conforme abaixo descrito, o "comprimento da ponta de bullnose" se refere adicionalmente aos comprimentos axiais combinados da ponta de bullnose 404 e ao membro de luva 406 e qualquer distância que separa os dois componentes.

[0030] FIG. 4A representa a montagem de bullnose 400 em uma configuração padrão, e FIG. 4B representa a montagem de bullnose 400

em uma configuração acionada. Na configuração proposta, o membro de luva 406 é arranjado de modo distal a partir da ponta de bullnose 404 de tal modo que a ponta de bullnose 404 exiba efetivamente um primeiro comprimento 408a, em que o primeiro comprimento 408a é maior do que a distância predeterminada 202 (FIG. 2A) entre os defletores superiores e inferiores 116a,b da montagem de defletor 112 (FIGS. 1 e 2A-2C). Na configuração acionada, o membro de luva 406 é movido geralmente adjacente à ponta de bullnose 404 de tal modo que a ponta de bullnose 404 apresente efetivamente um segundo comprimento 408b que incorpora os comprimentos axiais de ambos a ponta de bullnose 404 e o membro de luva 406. Como ilustrado, o segundo comprimento 408b é menor do que o primeiro comprimento 408a, mas o segundo comprimento 408b também é menor do que a distância predeterminada 202 (FIG. 2A).

[0031] Além disso, na configuração padrão (FIG. 4A), a ponta de bullnose 404 da montagem de bullnose 400 apresenta um primeiro diâmetro que é menor do que o diâmetro predeterminado 216 (FIGS. 2B, 2C, e 3B) do primeiro conduíte 210a e pode ser substancialmente similar ao diâmetro 407b do membro de luva 406. Por conseguinte, quando a montagem de bullnose 400 está na configuração padrão, ela pode ser dimensionada de tal forma que seja capaz de se estender para dentro do primeiro conduíte 210a e em porções inferiores do furo principal 102. Em contraste, na configuração acionada (FIG. 4B), a ponta de bullnose 404 apresenta um segundo diâmetro 410b, 410b, em que o segundo diâmetro é maior que o primeiro diâmetro 410a e também maior do que o diâmetro predeterminado 216. Por conseguinte, quando a montagem de bullnose 400 está na configuração acionada ela é impedida de entrar no primeiro conduíte 210a mas é, ao contrário, direcionada para o segundo conduíte 210b por meio da superfície em rampa 206 (FIGS. 2A-2C e 3B) e, subsequentemente, para dentro do furo lateral 104.

[0032] A fim de mover a montagem de bullnose 400 a partir da sua configuração padrão (FIG. 4A) para dentro de sua configuração acionada (FIG. 4B), a montagem de bullnose 400 pode ser acionada. Em algumas modalidades, acionar a montagem de acionamento 400 envolve aplicar pressão hidráulica à montagem de bullnose 400. Mais particularmente, um fluido hidráulico 412 pode ser aplicado a partir de uma localização de superfície, através da transmissão (ou seja, tubulação enrolada, cano de perfuração, tubulação de produção, etc.) acoplada à montagem de bullnose 400, e a partir da transmissão para o interior da montagem de bullnose 400. Na montagem de bullnose 400, o fluido hidráulico 412 entra no corpo 402 através de um conduíte hidráulico 414 e age na extremidade de um primeiro pistão 416. Um ou mais elementos de vedação 418 (dois mostrados), tais como O-rings ou similares, podem ser arrançados entre o primeiro pistão 416 e a superfície interior do conduíte hidráulico 414 de modo que resulta em engate selado.

[0033] O primeiro pistão 416 pode ser operacionalmente acoplado ao membro de luva 406 tal que o movimento do primeiro pistão 416 move correspondentemente o membro de luva 406. Na modalidade ilustrada, um ou mais pinos de acoplamento 420 (dois mostrados) podem acoplar operativamente o primeiro pistão 416 ao membro de luva 406 e se estendem entre o primeiro pistão 416 e o membro de luva 406 por meio de ranhuras longitudinais correspondentes 422.

[0034] Em outras modalidades, no entanto, o primeiro pistão 416 pode ser operacionalmente acoplado ao membro de luva 406 usando qualquer outro dispositivo ou método de acoplamento conhecido por aqueles versados na arte. Por exemplo, em pelo menos uma modalidade, o primeiro pistão 416 e o membro de luva 406 podem ser operacionalmente acoplados juntamente usando ímãs (não mostrado). Em tais modalidades, um ímã pode ser instalado no primeiro pistão 416 e um ímã correspondente pode ser instalado no membro de luva 406. A atração de ímã entre os dois

imãs pode ser tal que o movimento de um compele ou provoca o movimento correspondente do outro de outra forma.

[0035] O fluido hidráulico 412 age sobre o primeiro pistão 416 de tal modo que ele se move distalmente (ou seja, para a direita nas FIGS. 4A e 4B) no interior do conduíte hidráulico 414 e para dentro de uma primeira câmara de pistão 424 definida dentro do corpo 402. Em algumas modalidades, o conduíte hidráulico 414 e a primeira câmara de pistão 424 podem ser os mesmos, e o primeiro pistão 416 pode ser configurado para rotacionar axialmente nos mesmos. À medida que o primeiro pistão 416 se move axialmente dentro da primeira câmara de pistão 424, o membro de luva 406 se move axialmente, correspondentemente, uma vez que está acoplado operativamente à mesma. Na modalidade ilustrada, na medida em que o primeiro pistão 416 se move, os pinos de acoplamento 420 rotacionam axialmente dentro dos sulcos longitudinais 422 e, dessa forma, move o membro de luva 406 na mesma direção. Além disso, na medida em que o primeiro pistão 416 se move, ele engata um primeiro dispositivo de influência 426 arranjado no interior da primeira câmara de pistão 424 e comprime o primeiro dispositivo de influência 426 de modo a que uma força de mola seja gerada nele. Em algumas modalidades, o primeiro dispositivo de influência 426 pode ser uma mola helicoidal ou similar. Em outras modalidades, o primeiro dispositivo de influência 426 pode ser uma série de arruelas Belleville, um choque de ar ou câmara de gás, ou similares, sem que se afastar do escopo da divulgação.

[0036] À medida que o primeiro pistão 416 move axialmente na primeira câmara de pistão 424, ele também pode entrar em contato com e engatar de outra forma na extremidade proximal de um segundo pistão 428 de modo que o segundo pistão 428 seja movido de modo correspondente. Mais particularmente, o primeiro pistão 416 pode engatar a extremidade proximal de uma haste de pistão 430 que se estende longitudinalmente a partir do segundo pistão 428. O segundo pistão 428 pode ser arranjado de

forma móvel dentro de uma segunda câmara do pistão 432 definida dentro da ponta de bullnose 404. O segundo pistão 428 pode ser operacionalmente acoplado a um membro de cunha 434 disposto em torno do corpo 402 de tal modo que o movimento do segundo pistão 428 se move correspondentemente ao membro de cunha 434. Na modalidade ilustrada, um ou mais pinos de acoplamento 436 (dois mostrados) podem acoplar operativamente o segundo pistão 428 ao membro de cunha 434. Mais particularmente, os pinos de acoplamento 436 podem se estender entre o segundo pistão 428 e o membro de cunha 434 através de ranhuras longitudinais correspondentes 438. Em outras modalidades, no entanto, o segundo pistão 428 pode ser acoplado operacionalmente ao membro de cunha 434 utilizando qualquer outro dispositivo ou método de acoplamento conhecido pelos versados na técnica, tais como os imãs descritos acima.

[0037] A ponta de bullnose 404 pode ainda incluir um anel de extremidade 440 que faz parte ou de outra forma pode ser caracterizado como uma parte integrante da ponta de bullnose 404. Assim, a ponta de bullnose 404 e o anel de extremidade 440 podem definir cooperativamente a "ponta de bullnose." O membro de cunha 434 pode ser arranjado de maneira móvel dentro de uma câmara de cunha 442 definida pelo menos parcialmente entre o anel de extremidade 440 e a ponta de bullnose 404 e a superfície exterior da segunda câmara de pistão 432. Em operação, o membro de cunha 434 pode ser configurado para se mover axialmente no interior da câmara de cunha 442.

[0038] A montagem de bullnose 400 pode ainda incluir uma bobina 444 que pode ser arranjada dentro de um intervalo definido axialmente entre o anel de extremidade 440 e a ponta de bullnose 404 e, de outra forma, estabelecido em ou engatando em uma porção do membro de cunha 434. A bobina 444 pode ser, por exemplo, uma bobina helicoidal ou uma mola helicoidal que tem uma ou mais voltas ou enrolamentos. Em outras modalidades, no entanto, a bobina 444 pode ser uma série de anéis

de pressão ou semelhantes. Na modalidade ilustrada, duas voltas ou enrolamentos da bobina 444 são mostrados, mas será apreciado que mais do que duas voltas (ou uma única volta) possam ser empregadas, sem sair do âmbito da divulgação. Na configuração padrão (FIG. 4A), a bobina 444 se estabelece geralmente alinhada geralmente com a superfície exterior da ponta de bullnose 404 de tal modo que também exhibe geralmente o primeiro diâmetro 410a.

[0039] Com referência à FIG. 4B, na medida em que o primeiro pistão 416 se move axialmente e engata na extremidade proximal do segundo pistão 428 (por exemplo, por meio da haste de pistão 430), o segundo pistão 428 é impelido na mesma direção dentro da segunda câmara de pistão 432. À medida que o segundo pistão 428 rotaciona axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432, o membro de cunha 434 se move axialmente, correspondentemente, uma vez que está acoplado operativamente ao mesmo. Na modalidade ilustrada, na medida em que o segundo pistão 428 se move, os pinos de acoplamento 436 rotacionam axialmente dentro das ranhuras longitudinais 438 correspondentes e, assim, move o membro de cunha 434 na mesma direção.

[0040] À medida que o membro de cunha 434 avança axialmente dentro da câmara de cunha 442, pode comprimir um segundo dispositivo de influência 446 arranjado dentro da câmara de cunha 442, uma vez que rotaciona axialmente. Semelhante ao primeiro dispositivo de influência 426, o segundo dispositivo de influência 446 pode ser uma mola helicoidal, uma série de arruelas Belleville, um choque de ar ou de uma câmara de gás, ou similar. Conforme descrito abaixo, o segundo dispositivo de influência 446 não deve necessariamente estar na câmara de cunha, mas pode, igualmente, ser arranjado dentro da segunda câmara de pistão 432, sem se afastar do âmbito da divulgação. Além disso, na medida em que o membro de cunha 434 avança axialmente dentro da câmara de

cunha 442, ele engata a bobina 444 e força a bobina 444 radialmente para fora para o segundo diâmetro 410b. Como um resultado, a montagem de bullnose 400 é movida para a sua configuração acionada em que a ponta de bullnose 404 exhibe eficazmente o segundo diâmetro 410b.

[0041] Uma vez que seja desejado retornar a montagem de bullnose 400 à sua configuração padrão, a pressão hidráulica na montagem de bullnose 400 pode ser liberada. Após a libertação da pressão hidráulica, a força elástica acumulada no primeiro dispositivo de influência 824 pode servir para forçar o primeiro pistão 416 (e, portanto, o membro de luva 406) de volta para a posição padrão, conforme mostrado na FIG. 4A e, assim, voltar efetivamente a ponta de bullnose 404 para o primeiro comprimento 408a. Mover o primeiro pistão 416 de volta para a configuração padrão também permite que o segundo pistão 428 se mova de volta para sua posição padrão mostrada na FIG. 4A. Mais particularmente, o segundo dispositivo de influência 446 pode forçar o membro de cunha 434 para trás, dentro da câmara de cunha 442, assim, movendo correspondentemente o segundo pistão 428 e permitindo que a bobina 444 se contraia radialmente para a posição mostrada na FIG. 4A. Como um resultado, a ponta de bullnose 404 pode ser efetivamente retornada para o primeiro diâmetro 410a. Como será apreciado, tal modalidade permite que um operador de poço diminua o comprimento e aumente o diâmetro da ponta de bullnose 404 em demanda enquanto no fundo de poço simplesmente ao aplicar pressão por meio da transmissão e para a montagem de bullnose 400.

[0042] Os versados na técnica reconhecerão facilmente que vários outros métodos podem igualmente ser usados para acionar a montagem de bullnose 400 entre as configurações acionadas e as padrões. Por exemplo, embora não representados no presente documento, a presente divulgação também contempla a utilização de um ou mais dispositivos de acionamento para ajustar fisicamente a posição axial do membro de luva 406 e/ou o membro de cunha 434 e, assim, prolongar a

montagem de bullnose 400 e/ou aumentar o seu diâmetro. Tais dispositivos de acionamento podem incluir, mas não estão limitados a, acionadores mecânicos, acionadores eletromecânicos, acionados hidráulicos, acionadores pneumáticos, combinações dos mesmos e similares. Tais acionadores podem ser alimentados por uma unidade de potencia de fundo de poço ou similares ou, de outro modo, alimentados a partir da superfície por meio de uma linha de controle ou de uma linha elétrica. O dispositivo de acionamento (não mostrado) pode ser acoplado operativamente ao membro de luva 406 e/ou o membro de cunha 434 e correspondentemente configurado para mover o membro de luva 406 e/ou o membro de cunha 434 axialmente. Caso contrário, o(s) dispositivo(s) de acionamento pode(m) ser acoplado(s) ao primeiro e ao segundo pistões 416, 428 para conseguir os mesmos resultados igualmente.

[0043] Em ainda outras modalidades, a presente invenção contempla adicionalmente acionar a montagem de bullnose 400 usando fluxo de fluido em torno da montagem de bullnose 400. Em tais modalidades, uma ou mais portas (não mostrado) podem ser definidas através do corpo 402 e/ou da ponta de bullnose 404 de tal modo que pelo menos uma da primeira câmara de pistão 424 e da segunda câmara de pistão 432 seja colocada em comunicação com os fluidos exteriores à montagem de bullnose 400. Um bocal de restrição de fluido pode ser disposto em uma ou mais das portas de modo a que uma queda de pressão seja criada através da montagem de bullnose 802. Tal queda de pressão pode ser configurada para forçar pelo menos um do primeiro e do segundo pistão 416, 428 para a configuração acionada (FIG. 4B) e mover correspondentemente o membro de luva 406 e o membro de cunha 434 na mesma direção. Em ainda outras modalidades, a pressão hidrostática pode ser aplicada através da montagem de bullnose 400 para alcançar a mesma finalidade.

[0044] Enquanto a montagem de bullnose 400 descrita acima descreve a ponta de bullnose 404 como se movendo entre o primeiro e o segundo diâmetro 410a,b, em que o primeiro diâmetro é menor do que o diâmetro predeterminado 216 e o segundo diâmetro é maior do que o diâmetro predeterminado 216, a presente divulgação ainda contempla modalidades em que as dimensões do primeiro e do segundo diâmetro 410a,b estão invertidas. Mais particularmente, a presente divulgação contempla ainda as modalidades em que a ponta de bullnose 404 na configuração padrão pode apresentar um diâmetro maior do que o diâmetro predeterminado 216 e pode apresentar um diâmetro inferior ao diâmetro predeterminado 216 na configuração acionada, sem se afastar do escopo de a divulgação. Por conseguinte, acionar a montagem de bullnose 400 pode implicar em uma redução no diâmetro da ponta de bullnose 404, sem se afastar do âmbito da divulgação.

[0045] Além disso, enquanto a montagem de bullnose 400 descrita acima descreve a ponta de bullnose 404 como se movendo entre o primeiro e o segundo comprimento 408a,b em que o primeiro comprimento é maior do que o comprimento predeterminado 202 e o segundo comprimento é inferior ao comprimento predeterminado 202, a presente divulgação contempla ainda as modalidades em que as dimensões do primeiro e do segundo comprimento 408a,b estão invertidas. Mais particularmente, a presente divulgação contempla ainda as modalidades em que a ponta de bullnose 404, na configuração padrão, pode apresentar um comprimento inferior ao comprimento predeterminado 202 e pode apresentar um comprimento superior ao comprimento predeterminado 202 na configuração acionada, sem se afastar do escopo da divulgação. Por conseguinte, acionar a montagem de bullnose 400 pode implicar em uma expansão no comprimento da ponta de bullnose 404, sem se afastar do âmbito da divulgação.

[0046] Agora, com referência à FIG. 5, com referência continuada às figuras anteriores, é ilustrado um sistema de furo de poço multilateral exemplar 500 que pode implementar os princípios da presente divulgação. O sistema de furo de poço 500 pode incluir um furo principal 102 que se estende a partir de uma localização de superfície (não mostrada) e passa através de, pelo menos, duas junções 106 (mostradas como uma primeira junção 106a e um segundo junção 106b). Enquanto as duas junções 106a,b são mostradas no sistema de furo de poço 500, será observado que mais de duas junções 106a,b podem ser utilizadas, sem que se afaste do escopo da divulgação.

[0047] Em cada junção 106a,b, um furo lateral, 104 (mostrado como primeiro e segundo furos laterais 104a e 104b, respectivamente) se estendem a partir do furo principal 102. A montagem de defletor 112 acima descrita com referência às FIGS. 2A-2C pode ser arranjada em cada junção 106a,b. Por conseguinte, cada junção 106a,b inclui uma montagem de defletor 112 que têm defletores superior e inferior 116a,b que estão separados entre si pela mesma distância 202 (FIG. 2A), e em que o defletor inferior 116b em cada junção 106a,b inclui um primeiro conduíte 210a exibindo o diâmetro predeterminado 216 (FIG. 2A).

[0048] Em uma ou mais modalidades, a montagem de bullnose 400 das FIGS. 4A e 4B pode ser introduzida no sistema de furo de poço de 500 e ser capaz de entrar em qualquer uma das pernas do furo de poço se movendo entre as configurações acionadas e padrões, como acima descrito. Mais particularmente, após encontrar cada junção 106a,b, a montagem de bullnose 400 pode ter a opção de entrar no furo lateral 104a,b nesta junção 106a,b ou passar através da junção 106a,b e se estender de outra forma nas porções inferiores do furo principal 102 embaixo. Como será apreciado, devido ao projeto das montagens de defletor 112 e a configuração acionável da montagem de bullnose 400, orientando a montagem de bullnose 400 em qualquer furo lateral 104a,b ou

porções inferiores do furo principal 102 não é dependente de forças gravitacionais ou orientação do montagem de bullnose 400, enquanto no fundo de poço.

[0049] Ao encontrar a primeira junção 106a na configuração padrão, por exemplo, a montagem de bullnose 400 pode ser direcionada para as porções inferiores do furo principal 102 através do primeiro conduíte 210a. Isso é possível porque, na configuração padrão, o primeiro comprimento 408a (FIG. 4A) se estende a uma distância predeterminada 202 (fig. 2A) entre os defletores superiores e inferiores 116a,b e a largura 407b do membro de luva 406 é maior do que a largura 214a do primeiro canal 208a. Como resultado, a montagem de bullnose 400 é geralmente impedida de se mover lateralmente dentro do furo principal 102 para dentro do primeiro canal 208a e alinhando de outra forma com o segundo conduíte 210b do defletor inferior 116b. Em vez disso, a ponta de bullnose 404 é recebida pelo primeiro conduíte 210a enquanto pelo menos uma porção do membro de luva 406 permanece suportada no segundo canal 208b do defletor superior 116a. Além disso, na configuração padrão, o diâmetro 410a da montagem bullnose 400 é menor do que o diâmetro predeterminado 216 (FIGS 2B, 2C, e 3B) do primeiro conduíte 210a. Como um resultado, a ponta de bullnose 404 pode ser capaz de se estender para dentro do primeiro conduíte 210a e, deste modo guiar a montagem de bullnose 400 no fundo de poço para reduzir porções do furo principal 102.

[0050] Alternativamente, a montagem de bullnose 400 pode ser acionada antes de encontrar a primeira junção 106a e, assim, ser direcionada para dentro do primeiro furo lateral 104a através do segundo conduíte 210b. Isto é possível uma vez que o segundo diâmetro 410b da ponta de bullnose 404 é maior do que o diâmetro predeterminado 216 do primeiro conduíte 210a. Como resultado, ao encontrar o defletor inferior 116b na configuração acionada, a ponta de bullnose 404 é impedida de entrar no primeiro conduíte 210a, mas em vez disso, engata de forma

deslizante a superfície em rampa 206 até entrar no segundo conduíte 210b ser introduzida de outra forma dentro do primeiro furo lateral 104a. É adicionalmente possível, na configuração acionada, que o comprimento 408b da ponta de bullnose 404 é menor do que a distância predeterminada 202. Como um resultado, a ponta de bullnose 404 e o membro de luva 406 sairão eventualmente do segundo canal 208b e, assim, não serão mais suportados nele e, ao invés, podem cair ou serem recebidos de outra maneira pelo primeiro canal 208a que se alinha axialmente com o segundo conduíte 210b.

[0051] Depois de passar através da primeira junção 106a no sistema de furo de poço multilateral 500 da FIG. 5, como geralmente descrito acima, a montagem de bullnose 400 pode, então, ser adicionalmente avançada dentro do furo principal 102 até interagir com e de outra forma ser defletida pela segunda montagem de defletor 112 arranjada na segunda junção 106b. Similar à primeira junção 106a, a montagem de bullnose 400 na segunda junção 106b pode ter a opção de entrar no segundo furo lateral 104b ou passar através da segunda junção 106b e se estender de outra forma dentro das porções inferiores do furo principal 102 abaixo. Como descrito acima, a direção pode ser atingida ao mover a montagem de bullnose 400 entre as configurações padrão e acionada.

[0052] Se entrar nas porções inferiores do furo principal 102 abaixo da segunda junção 106b (FIG. 5) é desejado, a montagem de bullnose 400 pode ser estendida através da segunda junção 106b na configuração padrão, como descrito acima, e entrará no furo principal 102 abaixo da segunda junção 106b. Novamente, é possível uma vez que o primeiro comprimento 408a (FIG. 4A) se estende a uma distância predeterminada 202 (fig. 2A) entre os defletores superiores e inferiores 116a, b, assim, impedindo que a montagem de bullnose 400 entre no primeiro canal 208a e se alinhando axialmente com o segundo conduíte 210b. Também é possível uma vez que o primeiro conduíte 210a apresenta

o diâmetro predeterminado 216 (Figuras 2B, 2C e 3B) que é maior do que o diâmetro 410a (FIG. 4A) da ponta de bullnose 404, enquanto na configuração padrão e pode, portanto, orientar a montagem de bullnose 400 no fundo de poço para porções inferiores do furo principal 102.

[0053] Com referência agora às Figs. 6A e 6B, são ilustradas em vista lateral transversal de uma porção de outra montagem de bullnose exemplar 600, de acordo com uma ou mais modalidades. Mais particularmente, é ilustrada uma ponta de bullnose exemplar 604 similar à ponta de bullnose 404 descrita acima com referência às FIGS. 4A e 4B. Por conseguinte, a ponta de bullnose 604 pode ser melhor compreendida com referência à mesma, em que números semelhantes representam elementos semelhantes que não são descritos novamente em detalhe. A ponta de bullnose 604 pode substituir a ponta de bullnose 404 na montagem de bullnose 400, sem se afastar do âmbito da divulgação.

[0054] Tal como ilustrado, a montagem de bullnose 600 pode incluir um corpo 402 e a ponta de bullnose 604 é acoplada ou ligada de outra maneira à extremidade distal do corpo 402. A montagem de bullnose 600 é mostrada na FIG. 6A em uma configuração padrão em que a ponta de bullnose 604 exhibe o primeiro diâmetro 410A. Na FIG. 6B, a montagem de bullnose 600 é mostrada na configuração acionada em que a ponta de bullnose 604 exhibe o segundo diâmetro 410b. Também é ilustrado o segundo pistão 428 arranjado de modo móvel dentro da segunda câmara de pistão 432 e a haste de pistão 430 se estende axialmente a partir da mesma.

[0055] O segundo pistão 428 é acoplado operativamente ao membro de cunha 434 através de um ou mais pinos de acoplamento 436 (os dois mostrados) que se estendem entre o segundo pistão 428 e o membro de cunha 434 através das ranhuras longitudinais 438. Novamente, o segundo pistão 428 pode ser acoplado operacionalmente ao membro de

cunha 434 utilizando qualquer outro dispositivo ou método de acoplamento conhecido pelos versados na técnica, tais como os imãs descritos acima.

[0056] A ponta de bullnose 604 pode incluir uma luva 606 e um anel de extremidade 608, em que a luva 606 e o anel de extremidade 608 podem formar parte, ou ser caracterizados de outro modo, como uma parte integrante da ponta de bullnose 604. Assim, a ponta de bullnose 604, a luva 606, e o anel de extremidade 608 podem definir cooperativamente a "ponta de bullnose". Como ilustrado, a luva 606 geralmente interpõe o anel de extremidade 608 e a ponta de bullnose 604. O membro de cunha 434 é fixado em torno do corpo 402 entre a luva 606 e a ponta de bullnose 604, e é arranjado de modo móvel dentro da câmara de cunha 442 definida, pelo menos parcialmente, entre a luva 606 e a ponta de bullnose 604 e a superfície exterior do corpo 402.

[0057] A bobina 444 é descrita como sendo enrolada em torno da ponta de bullnose 604. Mais particularmente, a bobina 444 pode ser arranjada dentro de um intervalo 610 definido entre a luva 606 e a ponta de bullnose 604 e, estabelecer de outra forma, ou engatar uma porção do membro de cunha 434. Em algumas modalidades, a superfície radial externa 612a de cada volta da bobina 444 pode ser geralmente plana, tal como ilustrado. A superfície radial interior 612b e os lados axiais 612c de cada volta da bobina 444 também pode ser geralmente plana, como também ilustrado. Como será apreciado, a natureza geralmente plana da bobina 444, e o alinhamento axial próximo da luva 606 e a ponta de bullnose 604 com relação à bobina 444, pode ser vantajosa na prevenção do influxo de areia ou detritos para dentro do interior da ponta de bullnose 604.

[0058] Com referência à FIG. 6B, a montagem de bullnose 600 pode ser acionada usando forças hidráulicas que transferem para o segundo pistão 428 através da haste de pistão 430 e o primeiro pistão 416 (FIGS. 4A e 4B), como descrito geralmente acima. Como um resultado, o

segundo pistão 428 rotaciona axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432 em direção à extremidade distal da ponta de bullnose 604 (*ou seja,, para a direita nas FIGS. 6A e 6B*). Um ou mais elementos de selamento 614 (dois mostrados), tais como O-rings ou similares, podem ser arranjados entre o segundo pistão 428 e a superfície interior da segunda câmara de pistão 432 de tal forma que um engate selado resulta nas localizações.

[0059] À medida que o segundo pistão 428 rotaciona axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432, que engata um dispositivo de influência 616 arranjado dentro da segunda câmara de pistão 432. O dispositivo de influência 616 pode ser uma mola helicoidal, uma série de arruelas Belleville, um choque de ar, uma câmara de gás, ou similar. Em algumas modalidades, o segundo pistão 428 pode definir uma cavidade 618 que recebe pelo menos uma porção do dispositivo de influência 616 nela. Além disso, a ponta de bullnose 604 também pode definir ou prover de outro modo um tronco 620 que se estende axialmente a partir da extremidade distal da ponta de bullnose 604 na direção para cima (*ou seja,, para a esquerda nas FIGS. 6A e 6B*). O tronco 620 também pode se estender pelo menos parcialmente para dentro da cavidade 618. O tronco 620 também pode ser estendido pelo menos parcialmente através do dispositivo de influência 616 a fim de manter um alinhamento axial do dispositivo de influência 616 com relação à cavidade 618 durante a operação. À medida que o segundo pistão 428 rotaciona axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432, o dispositivo de influência 616 é comprimido e gera a força de mola.

[0060] Além disso, na medida em que o segundo pistão 428 rotaciona axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432, o membro de cunha 434 se move correspondentemente axialmente na mesma direção para dentro da câmara de cunha 442. O membro de cunha 434 engata a bobina 444 em uma superfície chanfrada 622 que força a bobina 444

radialmente para fora para o segundo diâmetro 410b. Uma vez que é desejado retornar a montagem de bullnose 400 para sua configuração padrão, a pressão hidráulica na montagem de bullnose 400 pode ser liberada. Como um resultado, a força de mola acumulada no dispositivo de influência 616 pode forçar o segundo pistão 428 volta à sua posição padrão, assim, movendo correspondentemente o membro de cunha 434 e permitindo que a bobina 444 se contraia radialmente para a posição mostrada na FIG. 3A e voltando efetivamente a ponta de bullnose 604 para o primeiro diâmetro 410a.

[0061] Além de utilizar as forças hidráulicas, aqueles versados na técnica reconhecerão facilmente que vários outros métodos e dispositivos podem ser igualmente utilizado para acionar a montagem de bullnose 600 entre a configuração padrão (FIG. 6A) e a configuração acionada (FIG. 6B). Por exemplo, embora não representados neste documento, a presente divulgação também contempla a utilização de um ou mais dispositivos de acionamento para acionar a montagem de bullnose 600. Em outras modalidades, a montagem de bullnose 600 pode ser acionada utilizando uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose 600, como geralmente descrito acima. Em ainda outras modalidades, a pressão hidrostática pode ser aplicada através da montagem de bullnose 600 para alcançar a mesma finalidade.

[0062] Com referência agora às Figs. 7A e 7B, são ilustradas vistas laterais em corte transversal de outra montagem de bullnose exemplar 700, de acordo com uma ou mais modalidades. A montagem de bullnose 700 pode ser similar em alguns aspectos às montagens de bullnose 400 e 600 das FIGS. 4A-4B e FIGS. 6A-6B, respectivamente, e, por conseguinte, pode ser melhor compreendido com referência às mesmas. Semelhante à montagem de bullnose 400 e 600, a montagem de bullnose 700 pode ser configurada para guiar com precisão uma sequência de ferramentas ou semelhante no fundo de poço de tal modo que ela atinja

seu destino alvo, por exemplo, o furo lateral 104 da FIG. 1 ou mais no fundo de poço dentro do furo principal 102. Além disso, semelhante às montagens de bullnose 400 e 600, a montagem de bullnose 700 pode ser capaz de alterar o seu diâmetro tal que seja capaz de interagir com a montagem de defletor 112 e, assim, determinar seletivamente o caminho a seguir (*por exemplo*, o furo principal 102 ou um furo lateral 104).

[0063] A montagem de bullnose 700 é mostrada na FIG. 7A em sua configuração padrão em que uma ponta de bullnose 702 exibe seu primeiro diâmetro 410a. Na FIG. 7B, a montagem de bullnose 700 é mostrada na configuração acionada em que a ponta de bullnose 702 exibe o segundo diâmetro 410b. A fim de se mover entre as configurações padrão e acionada, a montagem de bullnose 700 pode incluir o segundo pistão 428 arranjado de modo móvel dentro da segunda câmara de pistão 432 e da haste de pistão 430 que se estende axialmente a partir da mesma através da primeira câmara de pistão 424.

[0064] A segunda câmara de pistão 432 pode ser definida dentro de um corpo de engaste 708 acoplado a ou formando de outra forma uma parte integrante da ponta de bullnose 702. O corpo de engaste 708 pode definir uma pluralidade de dedos que se estendem axialmente 710 (melhor visto na FIG. 7B), que é capaz de flexionar ao ser forçada radialmente para fora. O corpo de engaste 708 inclui adicionalmente uma saliência radial 712 definida na superfície interna do corpo de engaste 708 e se estendendo de outra forma radialmente para o interior a partir de cada um dos dedos que se estendem axialmente 710. A saliência radial 712 pode ser configurada para interagir com um membro de cunha 713 definido na superfície exterior do segundo pistão 428.

[0065] À medida que o segundo pistão 428 rotaciona axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432, que engata um dispositivo de influência 716 arranjado dentro da segunda câmara de pistão 432. O dispositivo de influência 716 pode ser uma mola helicoidal, uma série de

arruelas Belleville, um choque de ar, uma câmara de gás, ou similar. Em algumas modalidades, o segundo pistão 428 define uma cavidade 718 que recebe o dispositivo de influência 716 pelo menos parcialmente, no seu interior. A extremidade oposta do dispositivo de influência 716 pode engatar a extremidade interior 720 da ponta de bullnose 702, e comprimir o dispositivo de influência 716 com o segundo pistão 428 gera uma força de mola.

[0066] Além disso, na medida em que o segundo pistão 428 se move axialmente dentro da segunda câmara de pistão 432, o membro de cunha 713 engata a saliência radial 712 e força os dedos que se estendem axialmente 710 radialmente para fora. Isto é visto na FIG. 7B. Uma vez forçada radialmente para fora, a ponta de bullnose 702 exhibe eficazmente o segundo diâmetro 410b, como descrito acima. Para voltar para a configuração padrão, o processo é invertido tal que a força de mola gerada no dispositivo de influência 716 seja capaz de forçar o segundo pistão 428 para trás dentro da segunda câmara de pistão 432 e, assim, permitir que os dedos que se estendem axialmente 710 se contraíam radialmente. Como um resultado, a ponta de bullnose 702 é retornada mais uma vez para o primeiro diâmetro 410a.

[0067] A presente divulgação contempla também variar o comprimento das montagens de bullnose descritas aqui geralmente usando uma ponta de bullnose móvel ao invés de um membro de luva móvel 406. Mais particularmente, em algumas modalidades, o membro de luva 406 pode ser uma parte estacionária ou porção da montagem de bullnose e, ao contrário, a posição axial da ponta de bullnose pode ser ajustada com relação ao membro de luva 406 a fim de se mover entre as configurações padrão e acionada descritas acima. Consequentemente, em tais modalidades, o acionamento da montagem de bullnose 400 das FIGS. 4A e 4B serve para mover a ponta de bullnose 404 com relação ao membro de luva 406 a partir do primeiro comprimento 408a para o segundo

comprimento 408b. Como será apreciado, meios de acionamento similares podem ser utilizados, a fim de mover a ponta de bullnose 404 com relação ao membro de luva 406. Tais meios incluem, mas não são limitados a, utilizar pressão hidráulica acionando em um pistão acoplado operativamente à ponta de bullnose 404, um dispositivo de acionamento acoplado à ponta de bullnose 404, e uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose que força um pistão que é operativamente acoplada à ponta de bullnose 404 a se mover.

[0068] As modalidades divulgadas neste documento incluem:

[0069] A. Um sistema de poço, incluindo um defletor superior arranjado dentro de um furo principal de um furo de poço e definindo o primeiro e o segundo canal, um defletor inferior arranjado dentro do furo principal e espaçado do defletor superior por uma distância predeterminada, o defletor inferior definindo um primeiro conduíte que apresenta um diâmetro predeterminado e se comunica com uma porção inferior do furo principal e um segundo conduíte que se comunica com um furo lateral, e uma montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose arranjada em uma extremidade distal do corpo, a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e uma configuração acionada, em que os defletores superiores e inferiores direcionam a montagem de bullnose para dentro um furo lateral e a porção inferior do furo principal com base em um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose, em comparação com a distância predeterminada e o diâmetro predeterminado, respectivamente.

[0070] B. Um método incluindo introduzir uma montagem de bullnose em um furo principal de um furo de poço, a montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose arranjadas em uma extremidade distal do corpo, e a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e uma configuração acionada, direcionando a montagem de bullnose através de um defletor superior arranjado dentro

do furo principal e definindo o primeiro e o segundo canal, avançando a montagem de bullnose para um defletor inferior arranjado dentro do furo principal e espaçada do defletor superior por uma distância predeterminada, o defletor inferior definindo um primeiro conduíte que exhibe um diâmetro predeterminado e se comunica com uma porção inferior do furo principal e um segundo conduíte que se comunica com um furo lateral, e direcionando a montagem de bullnose para dentro de uma do furo lateral e da porção inferior do furo principal com base em um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose em comparação com a distância predeterminada e o diâmetro predeterminado, respectivamente.

[0071] C. Um sistema de furo de poço multilateral incluindo um furo principal tendo uma primeira junção e uma segunda junção espaçadas no fundo de poço a partir da primeira junção, uma primeira montagem de defletor arranjada na primeira junção e compreendendo um primeiro defletor superior e um primeiro defletor inferior espaçado do primeiro defletor superior por uma distância predeterminada, o primeiro defletor inferior definindo um primeiro conduíte que exhibe um diâmetro predeterminado e se comunica com uma primeira porção inferior do furo principal, e uma segunda montagem de defletor arranjada na segunda junção e compreendendo um segundo defletor superior e um segundo defletor inferior espaçado do segundo defletor superior pela distância predeterminada, o segundo defletor inferior definindo um terceiro conduíte que exhibe o diâmetro predeterminado e se comunica com uma segunda porção inferior do furo principal e um quarto conduíte que se comunica com um segundo furo lateral, e uma montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose arranjada em uma extremidade distal do corpo, a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e uma configuração acionada, em que as montagens de primeiro e segundo defletor são configuradas para direcionar a montagem de bullnose para dentro do primeiro e do segundo furo lateral e a primeira e a segunda

porção inferior do furo principal com base em um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose, em comparação à distância predeterminada e o diâmetro predeterminado, respectivamente.

[0072] Cada uma das modalidades A, B e C pode ter um ou mais dos seguintes elementos adicionais em qualquer combinação:

Elemento 1: em que a montagem de bullnose compreende adicionalmente um membro de luva arranjado de modo móvel em torno do corpo, a fim de variar o comprimento da ponta de bullnose.

Elemento 2: em que a montagem de bullnose é acionada para variar o comprimento da ponta de bullnose ao usar pelo menos uma da pressão hidráulica agindo em um pistão acoplado ao membro de luva, um dispositivo de acionamento acoplado operativamente ao membro de luva, e uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose, que força um pistão, que está acoplado operativamente ao membro de luva, a se mover.

Elemento 3: em que, quando a montagem de bullnose está na configuração padrão, o comprimento da ponta de bullnose é maior do que a distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é menor do que o diâmetro predeterminado, por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o primeiro conduíte.

Elemento 4: em que, quando a montagem de bullnose está na configuração acionada, o comprimento da ponta de bullnose é inferior à distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é maior do que o diâmetro predeterminado, por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o segundo conduíte.

Elemento 5: em que o defletor inferior define uma superfície em rampa, que forma parte do segundo conduíte, a superfície em rampa sendo configurada para guiar a montagem de bullnose na configuração acionada para o segundo conduíte.

Elemento 6: em que a montagem de bullnose inclui adicionalmente o pistão arranjado de modo móvel dentro de uma câmara de pistão definida dentro da ponta de bullnose, um membro de cunha operativamente acoplado ao pistão de modo que o movimento do pistão mova correspondentemente o membro de cunha, e uma bobina arranjada em torno da ponta de bullnose e em contato com o membro de cunha, o pistão sendo acionado de tal modo que o membro de cunha é movido para expandir radialmente a bobina, em que, quando a bobina é expandida radialmente, o diâmetro da ponta de bullnose excede o diâmetro predeterminado.

Elemento 7: em que a montagem de bullnose inclui adicionalmente um corpo de engaste formando pelo menos parte da ponta de bullnose e definindo uma pluralidade de dedos que se estendem axialmente, uma saliência radial definida sobre uma superfície interna do corpo de engaste e se estendendo radialmente para dentro de cada dedo que se estende axialmente, e um pistão arranjado de forma móvel dentro de uma câmara de pistão definida dentro do corpo de engaste e tendo um membro de cunha definido em uma superfície externa do mesmo, o pistão sendo acionado de tal modo que o membro de cunha engata a saliência radial e força a pluralidade de dedos que se estendem axialmente radialmente para fora de tal modo que o diâmetro da ponta de bullnose excede o diâmetro predeterminado.

[0073] Elemento 8: compreendendo adicionalmente acionar a montagem de bullnose entre a configuração padrão, em que o comprimento da ponta de bullnose é maior do que a distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é menor do que o diâmetro predeterminado, e a configuração acionada, em que o comprimento da ponta de bullnose é menor do que a distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é maior do que o diâmetro predeterminado.

Elemento 9: compreendendo adicionalmente direcionar a montagem de bullnose para dentro do primeiro conduíte quando a montagem de bullnose está na configuração padrão.

Elemento 10: compreendendo adicionalmente direcionar a montagem de bullnose para dentro do segundo conduíte quando a montagem de bullnose está na configuração acionada.

Elemento 11: compreendendo adicionalmente engatar a ponta de bullnose em uma superfície em rampa formando parte do defletor inferior, e guiando a ponta de bullnose para dentro do segundo conduíte e o furo lateral com a superfície em rampa.

Elemento 12: em que a montagem de bullnose compreende adicionalmente um membro de luva arranjado de modo móvel em torno do corpo, a fim de variar o comprimento da ponta de bullnose, e em que acionar a montagem de bullnose entre a configuração padrão e a configuração acionada compreende adicionalmente utilizar pelo menos um da pressão hidráulica agindo em um pistão acoplado de maneira operativa ao membro de luva, um dispositivo de acionamento acoplado operativamente ao membro de luva, e uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose que força um pistão, que está acoplado operativamente ao membro de luva, a se mover.

Elemento 13: em que acionar a montagem de bullnose compreende mover um pistão arranjado dentro de uma câmara de pistão definida dentro da ponta de bullnose e, assim, movendo um membro de cunha operativamente acoplado ao pistão, e engatando uma bobina arranjada em torno da ponta de bullnose com o membro de cunha e forçando a bobina a se expandir radialmente, em que, quando a bobina é expandida radialmente, o diâmetro da ponta de bullnose é maior do que o diâmetro predeterminado.

Elemento 14: em que o acionamento da montagem de bullnose compreende mover um pistão arranjado dentro de uma câmara de pistão definida dentro de um corpo de engaste que forma pelo menos parte da

ponta de bullnose, o corpo de engaste definindo uma pluralidade de dedos que se estendem axialmente, movendo um membro de cunha definido em uma superfície exterior do pistão para engate com uma saliência radial definida em uma superfície interna do corpo de engaste e se estendendo radialmente para dentro a partir de cada dedo que se estende axialmente, e forçando a pluralidade de dedos que se estendem axialmente radialmente para fora com o membro de cunha, em que, quando a pluralidade de dedos que se estende axialmente de dedos é forçada radialmente para o exterior, o diâmetro da ponta de bullnose excede o diâmetro predeterminado.

[0074] Elemento 15: em que, quando a montagem de bullnose está na configuração padrão, o comprimento da ponta de bullnose é maior do que a distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é menor do que o diâmetro predeterminado, por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o primeiro e o terceiro conduíte.

Elemento 16: em que, quando a montagem de bullnose está na configuração acionada, o comprimento da ponta de bullnose é inferior à distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é maior do que o diâmetro predeterminado, por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o segundo e quarto conduíte.

Elemento 17: em que cada um do primeiro e do segundo defletor inferior define uma superfície em rampa, que forma parte do segundo e do quarto conduíte, respectivamente, a superfície em rampa sendo configurada para orientar a montagem de bullnose na configuração acionada para o segundo e o quarto conduíte.

Elemento 18: em que a montagem de bullnose compreende adicionalmente um membro de luva arranjado de modo móvel em torno do corpo, a fim de variar o comprimento da ponta de bullnose, e em que a montagem de bullnose é acionável utilizando pelo menos um da pressão hidráulica agindo em um pistão acoplado de maneira operativa ao membro de luva, um dispositivo de acionamento acoplado operativamente ao membro de luva, e

uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose que força um pistão, que está acoplado operativamente ao membro de luva, a se mover.

[0075] Portanto, os sistemas e métodos divulgados são bem adaptados para atingir as finalidades e vantagens mencionadas, assim como aquelas que são inerentes às mesmas. As modalidades particulares divulgadas acima são somente ilustrativas, na medida em que os ensinamentos da presente divulgação podem ser modificados e praticados de maneiras diferentes, mas equivalentes, aparentes àqueles versados na técnica tendo o benefício dos ensinamentos deste documento. Além disso, nenhuma limitação é pretendida aos detalhes de construção ou projeto mostrados neste documento, além das descritas nas reivindicações abaixo. É, portanto, evidente que as modalidades ilustrativas particulares divulgadas acima podem ser alteradas, combinadas, ou modificadas e todas as tais variações são consideradas dentro do âmbito da presente divulgação. Os sistemas e métodos ilustrativos divulgados neste documento podem ser adequadamente praticados na ausência de qualquer elemento que não seja especificamente divulgado neste documento e/ou qualquer outro elemento opcional divulgado neste documento. Embora composições e métodos sejam descritos em termos de “compreendendo”, “contendo” ou “incluindo” vários componentes ou etapas, as composições e os métodos podem também “consistir essencialmente em” ou “consistir em” vários componentes e etapas. Todos os números e faixas divulgadas acima podem variar em alguma quantidade. Sempre que uma faixa numérica com um limite inferior e um limite superior é divulgada, qualquer número e qualquer faixa incluída caindo dentro da faixa é especificamente divulgada. Em particular, todas as faixas de valores (da forma, “a partir de cerca de a a cerca de b”, ou, equivalentemente, “a partir de aproximadamente a a b” ou, equivalentemente, “a partir de aproximadamente a-b”) divulgadas aqui serão compreendidas como estabelecendo todo número e faixa abrangidos

dentro da faixa mais ampla de valores. Além disso, os termos nas reivindicações têm seu significado claro e comum, a menos que definido de outra maneira explicitamente e claramente pelo titular da patente. Além disso, os artigos indefinidos "um/uma" ou "uns/umas", conforme utilizados nas reivindicações, são definidos neste documento de modo que se refiram a um ou mais dos elementos que introduzem. Se houver qualquer conflito nos usos de uma palavra ou um termo neste relatório descritivo e uma ou mais patentes ou outros documentos que podem ser incorporados aqui por referência, as definições que são consistentes com este relatório descritivo devem ser adotadas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de furo de poço, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um defletor superior (116a) arranjado dentro de um furo principal (102) de um furo de poço e definindo o primeiro (208a) e o segundo (208b) canal;

um defletor inferior (116b) arranjado dentro do furo principal (102) e espaçado do defletor superior (116a) por uma distância predeterminada (202), o defletor inferior (116b) definindo um primeiro conduíte (210a) que exhibe um diâmetro predeterminado (216) e se comunica com uma porção inferior do furo principal (102) e um segundo conduíte (210b) que se comunica com um furo lateral; e

uma montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose (404) arranjada em uma extremidade distal do corpo, a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e uma configuração acionada para variar um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose,

em que os defletores superiores (116a) e inferiores (116b) direcionam a montagem de bullnose para dentro de um do furo lateral e da porção inferior do furo principal (102) com base em um comprimento e o diâmetro da ponta de bullnose (404), em comparação com a distância predeterminada (202) e o diâmetro predeterminado (216), respectivamente.

2. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a montagem de bullnose compreende adicionalmente um membro de luva (406) arranjado de modo móvel em torno do corpo, a fim de variar o comprimento da ponta de bullnose (404).

3. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a montagem de bullnose é acionável para variar o comprimento da ponta de bullnose (404) ao usar pelo menos uma da pressão hidráulica agindo em um pistão acoplado ao membro de luva

(406), um dispositivo de acionamento acoplado operativamente ao membro de luva (406), e uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose, que força um pistão, que está acoplado operativamente ao membro de luva (406), a se mover.

4. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que, quando a montagem de bullnose está na configuração padrão, o comprimento da ponta de bullnose (404) é maior do que a distância predeterminada (202) e o diâmetro da ponta de bullnose (404) é menor do que o diâmetro predeterminado (216), por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o primeiro conduíte (210a).

5. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que, quando a montagem de bullnose está na configuração acionada, o comprimento da ponta de bullnose (404) é inferior à distância predeterminada (202) e o diâmetro da ponta de bullnose (404) é maior do que o diâmetro predeterminado (216), por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o segundo conduíte (210b).

6. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o defletor inferior (116b) define uma superfície em rampa, que forma parte do segundo conduíte (210b), a superfície em rampa sendo configurada para guiar a montagem de bullnose na configuração acionada para o segundo conduíte (210b).

7. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a montagem de bullnose inclui adicionalmente:

um pistão arranjado de modo móvel dentro de uma câmara de pistão definida dentro da ponta de bullnose (404);

um membro de cunha acoplado operativamente ao pistão de modo que o movimento do pistão move correspondentemente o membro de cunha; e

uma bobina arranjada em torno da ponta de bullnose (404) e em contato com o membro de cunha, o pistão sendo acionável de tal modo que o membro de cunha é movido para expandir radialmente a bobina, em que, quando a bobina é expandida radialmente, o diâmetro da ponta de bullnose (404) excede o diâmetro predeterminado.

8. Sistema de furo de poço, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a montagem de bullnose inclui adicionalmente:

um corpo de engaste formando pelo menos uma parte da ponta de bullnose (404) e definindo uma pluralidade de dedos que se estendem axialmente;

uma saliência radial definida sobre uma superfície interna do corpo de engaste e se estendendo radialmente para dentro a partir de cada dedo que se estende axialmente; e

um pistão arranjado de forma móvel dentro de uma câmara de pistão definida dentro do corpo de engaste e tendo um membro de cunha definido em uma superfície externa da mesma, o pistão sendo acionável de tal modo que o membro de cunha engata a saliência radial e força a pluralidade de dedos que se estendem axialmente para o exterior de tal modo que o diâmetro da ponta de bullnose excede o diâmetro predeterminado.

9. Método, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

introduzir uma montagem de bullnose em um furo principal (102) de um furo de poço, a montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose (404) arranjada em uma extremidade distal do corpo, e a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e

uma configuração acionada para variar um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose;

direcionar a montagem de bullnose através de um defletor superior (116a) arranjado dentro do furo principal (102) e definindo o primeiro (208a) e o segundo (208b) canal;

avançar a montagem de bullnose para um defletor inferior (116b) arranjado dentro do furo principal (102) e espaçado do defletor superior (116a) por uma distância predeterminada, o defletor inferior definindo um primeiro conduíte que exhibe um diâmetro predeterminado e se comunica com uma porção inferior do furo principal e um segundo conduíte (210b) que se comunica com um furo lateral; e

direcionar a montagem de bullnose para dentro do furo lateral e da porção inferior do furo principal com base em um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose, em comparação com a distância predeterminada e o diâmetro predeterminado, respectivamente.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente acionar a montagem de bullnose entre a configuração padrão, em que o comprimento da ponta de bullnose (404) é maior do que a distância predeterminada (202) e o diâmetro da ponta de bullnose (404) é menor do que o diâmetro predeterminado (216), e a configuração acionada, em que o comprimento da ponta de bullnose (404) é menor do que a distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose (404) é maior do que o diâmetro predeterminado.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente direcionar a montagem de bullnose dentro do primeiro conduíte (210a) quando a montagem de bullnose está na configuração padrão.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente direcionar a montagem de bullnose

para dentro do segundo conduíte (210b) quando a montagem de bullnose está na configuração acionada.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

engatar a ponta de bullnose (404) em uma superfície em rampa formando parte do defletor inferior (116b); e

orientar a ponta de bullnose (404) para dentro do segundo conduíte (210b) e o furo lateral com a superfície em rampa.

14. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que a montagem de bullnose compreende adicionalmente um membro de luva (406) arranjado de modo móvel em torno do corpo, a fim de variar o comprimento da ponta de bullnose (404), e em que acionar a montagem de bullnose entre a configuração padrão e a configuração acionada compreende adicionalmente utilizar pelo menos um da pressão hidráulica agindo em um pistão acoplado de maneira operativa ao membro de luva (406), um dispositivo de acionamento acoplado operativamente ao membro de luva (406), e uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose que força um pistão, que está acoplado operativamente ao membro de luva (406), a se mover.

15. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que acionar a montagem de bullnose compreende:

mover um pistão arranjado dentro de uma câmara de pistão definida dentro da ponta de bullnose (404) e, assim, movendo um membro de cunha operativamente acoplado ao pistão; e

engatar uma bobina arranjada em torno da ponta de bullnose (404) com o membro de cunha e forçando a bobina a se expandir radialmente, em que, quando a bobina é expandida radialmente, o diâmetro da ponta de bullnose é maior do que o diâmetro predeterminado (216).

16. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que acionar a montagem de bullnose compreende:

mover um pistão arranjado dentro de uma câmara de pistão definida dentro de um corpo de engaste que forma pelo menos parte da ponta de bullnose (404), o corpo de engaste definindo uma pluralidade de dedos que se estendem axialmente;

mover um membro de cunha definido em uma superfície externa do pistão para engate com uma saliência radial definida em uma superfície interna do corpo de engaste e se estendendo radialmente para dentro a partir de cada dedo que se estende axialmente; e

forçar a pluralidade de dedos que se estendem axialmente para fora de modo radial com o membro de cunha, em que, quando a pluralidade de dedos que se estendem axialmente é forçada radialmente para o exterior, o diâmetro da ponta de bullnose (404) excede o diâmetro predeterminado.

17. Sistema de furo de poço multilateral, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um furo principal (102) tendo uma primeira junção e uma segunda junção separadas no fundo do poço a partir da primeira junção;

uma primeira montagem de deflector arranjada na primeira junção e compreendendo um primeiro defletor superior e um primeiro defletor inferior espaçado do primeiro defletor superior por uma distância predeterminada, em que o primeiro defletor inferior define um primeiro conduíte que se exhibe um diâmetro predeterminado e se comunica com uma primeira porção do furo principal e um segundo conduíte que se comunica com um primeiro furo lateral;

uma segunda montagem de defletor arranjada na segunda junção e compreendendo um segundo defletor superior e um segundo defletor inferior espaçados do segundo defletor superior pela distância predeterminada, em que o segundo defletor inferior definindo um terceiro conduíte que exhibe o diâmetro predeterminado e se comunica com uma segunda porção inferior do furo principal e um quarto conduíte que se comunica com um segundo furo lateral; e

uma montagem de bullnose incluindo um corpo e uma ponta de bullnose (404) arranjada em uma extremidade distal do corpo, a montagem de bullnose sendo acionável entre uma configuração padrão e uma configuração acionada,

em que as montagens de primeiro e segundo defletores são configuradas para direcionar a montagem de bullnose para dentro de um do primeiro e segundo furo lateral e a primeira e a segunda porção inferior do furo principal com base em um comprimento e um diâmetro da ponta de bullnose (404) em comparação com a distância predeterminada e o diâmetro predeterminado, respectivamente.

18. Sistema de furo de poço multilateral, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que, quando a montagem de bullnose está na configuração padrão, o comprimento da ponta de bullnose (404) é maior do que a distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose (404) é menor do que o diâmetro predeterminado, por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o primeiro e o terceiro conduíte.

19. Sistema de furo de poço multilateral, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que, quando a montagem de bullnose está na configuração acionada, o comprimento da ponta de bullnose (404) é inferior à distância predeterminada e o diâmetro da ponta de bullnose é maior do que o diâmetro predeterminado, por meio do qual a montagem de bullnose é capaz de ser direcionada para o segundo e o quarto conduíte.

20. Sistema de furo de poço multilateral, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que cada um do primeiro e do segundo defletor inferior define uma superfície em rampa, que forma parte do segundo e do quarto conduíte, respectivamente, a superfície em rampa sendo configurada para orientar a montagem de bullnose na configuração acionada para o segundo e o quarto conduíte.

21. Sistema de furo de poço multilateral, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que a montagem de bullnose compreende adicionalmente um membro de luva (406) arranjado de modo móvel em torno do corpo, a fim de variar o comprimento da ponta de bullnose (404), e em que a montagem de bullnose é acionável utilizando pelo menos um da pressão hidráulica agindo em um pistão acoplado de maneira operativa ao membro de luva (406), um dispositivo de acionamento acoplado operativamente ao membro de luva, e uma queda de pressão criada através da montagem de bullnose que força um pistão, que está acoplado operativamente ao membro de luva (406), a se mover.

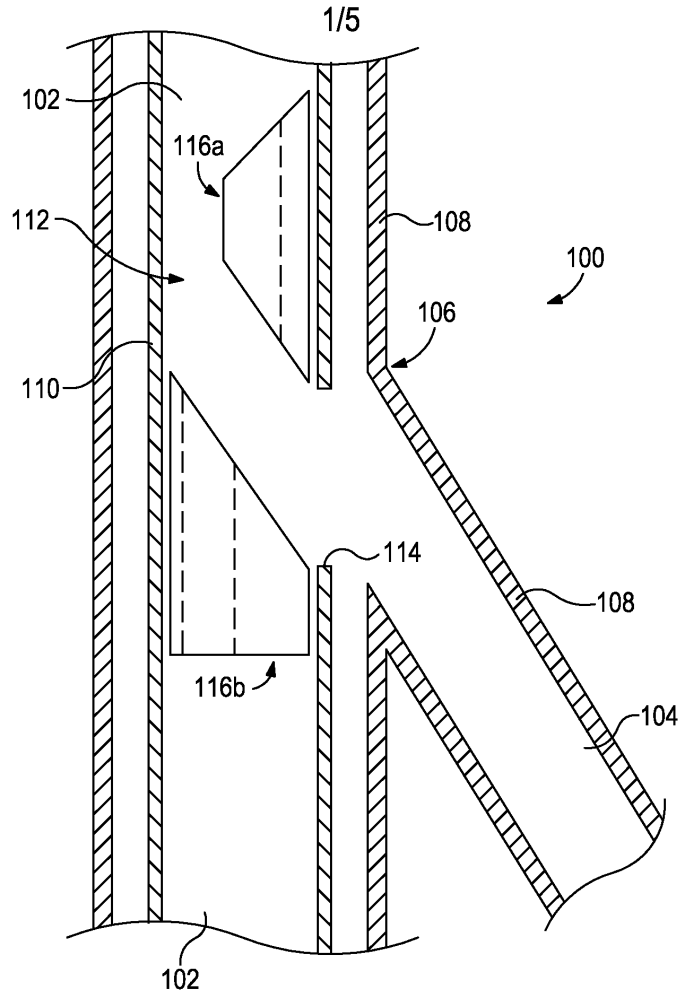


FIG. 1

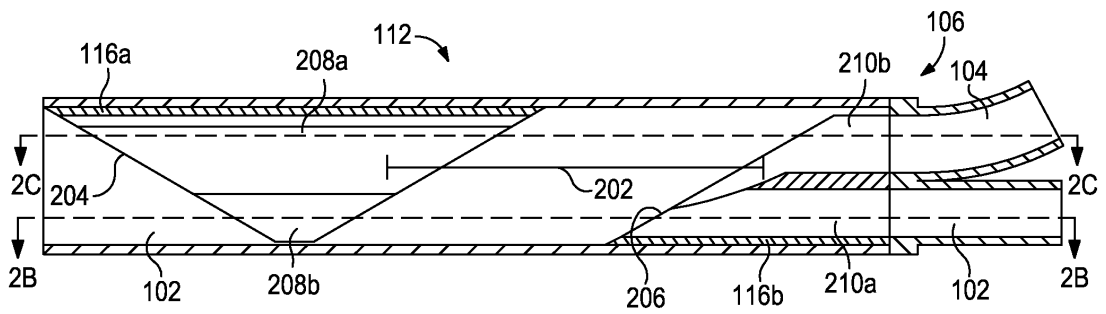


FIG. 2A

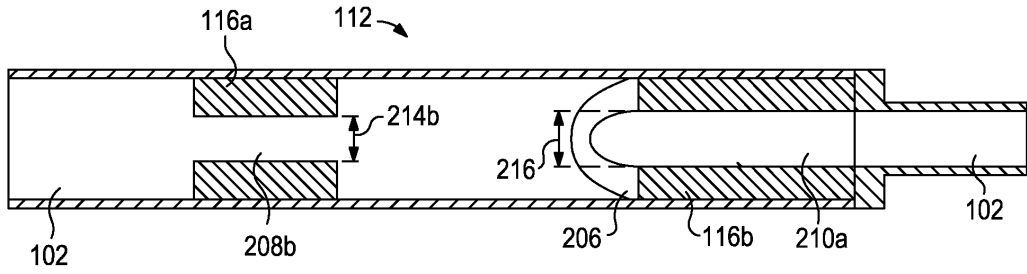


FIG. 2B

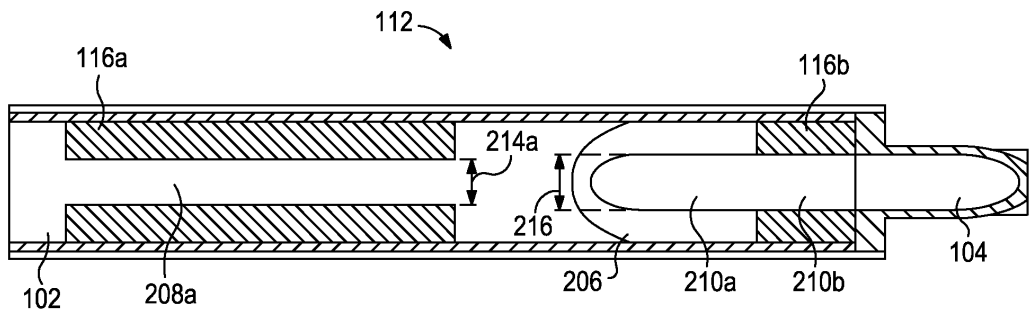


FIG. 2C

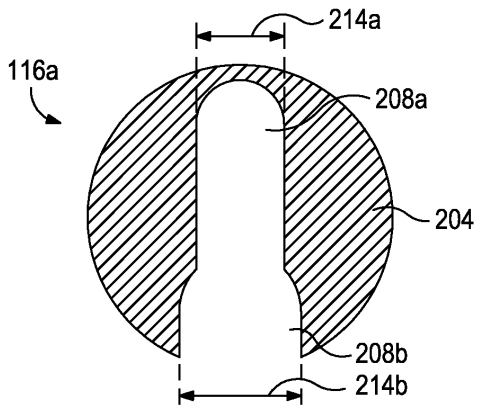


FIG. 3A

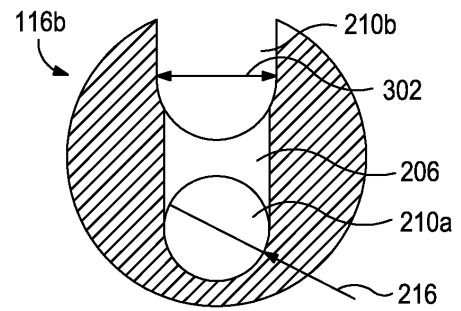


FIG. 3B

L



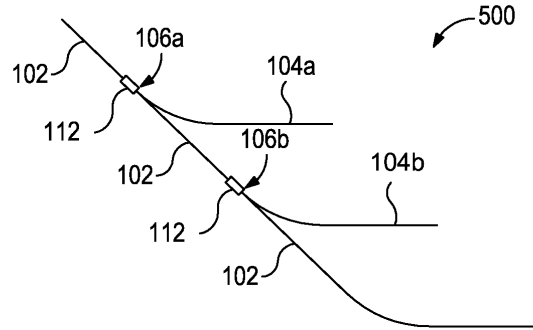


FIG. 5

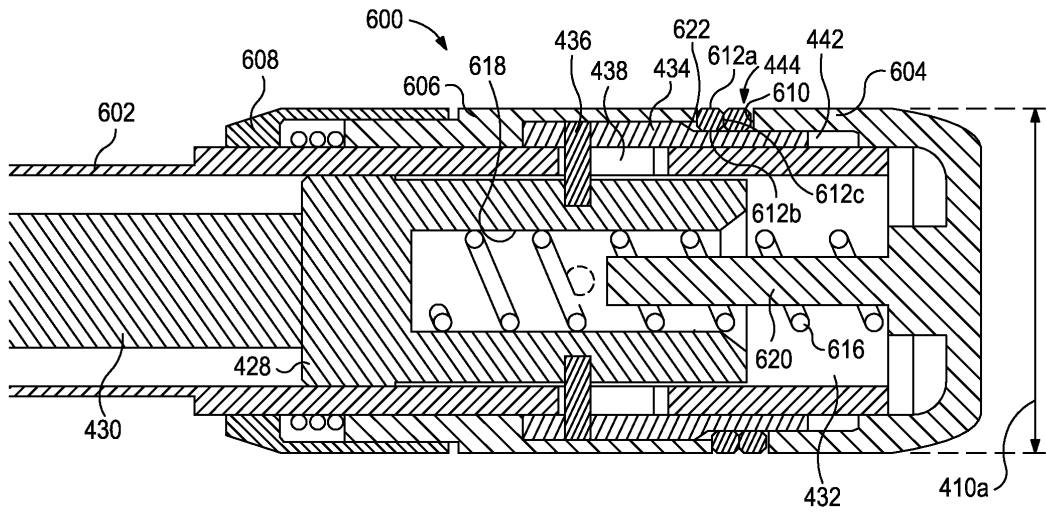


FIG. 6A

L

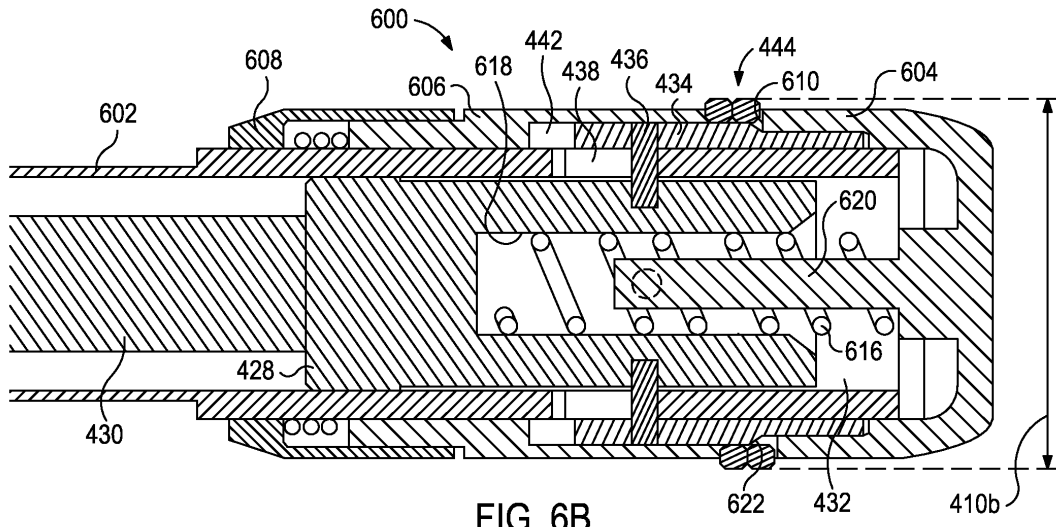


FIG. 6B

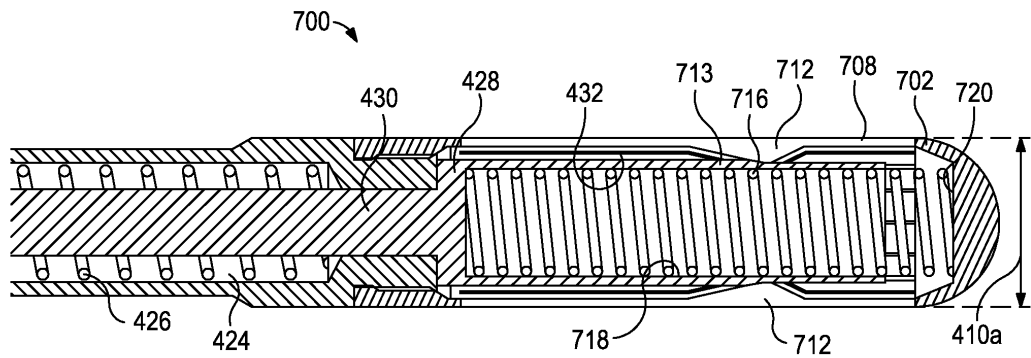


FIG. 7A

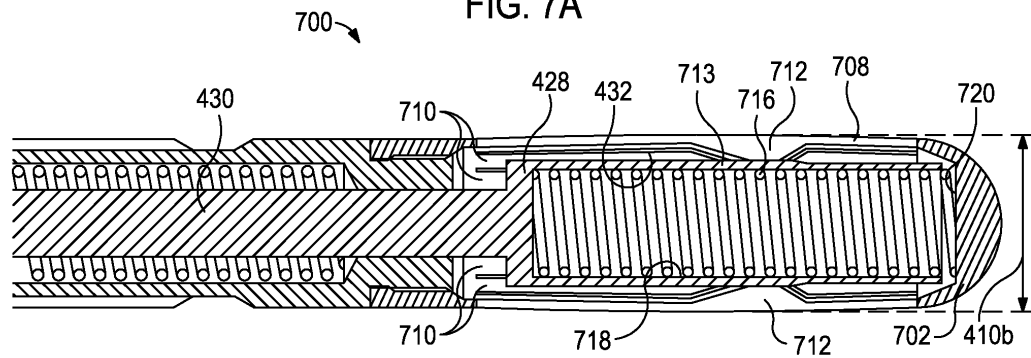


FIG. 7B

L