

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

(21) **PI 0712544-5 A2**

(22) Data de Depósito: 06/06/2007
(43) Data da Publicação: 26/12/2012
(RPI 2190)



(51) *Int.Cl.:*
E21B 21/10
E21B 49/02
E21B 1/00

(54) **Título:** DISPOSITIVO PARA CANALIZAÇÃO DE SÓLIDOS E FLUIDOS DENTRO DE UMA BROCA DE CIRCULAÇÃO REVERSA

(30) **Prioridade Unionista:** 06/06/2006 US 11/448.172

(73) **Titular(es):** ATLAS COPCO SECOROC LLC

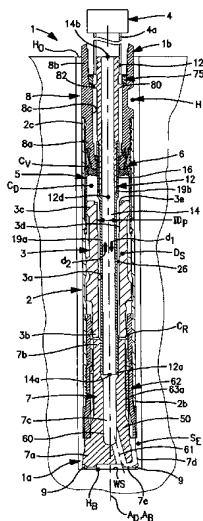
(72) **Inventor(es):** Warren T. Lay

(74) **Procurador(es):** Orlando de Souza

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2007003546 de 06/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/035215de
27/03/2008

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO PARA CANALIZAÇÃO DE SÓLIDOS E FLUIDOS EM UMA PERFURATRIZ COM CIRCULAÇÃO REVERSA. Um dispositivo é para a canalização de sólidos e fluidos dentro de uma perfuratriz operada por fluido de circulação reversa, que tem primeira e segunda extremidades, um eixo geométrico que se estende entre as extremidades, um revestimento e um pistão. O revestimento tem um furo que se estende entre as extremidades de perfuratriz e as câmaras de acionamento e de válvula definidas dentro do furo, o pistão sendo disposto de forma móvel dentro do furo. O dispositivo de canalização inclui um corpo alongado que pode ser disposto dentro do furo de revestimento, de modo a se estender ao longo do eixogeométrico de revestimento e através do pistão. O corpo tem um eixo geométrico longitudinal, uma primeira extremidade localizável próxima da primeira extremidade de perfuratriz, e uma segunda extremidade espaçada da primeira extremidade e localizável próxima da segunda extremidade de perfuratriz. Uma passagem de transporte de material se estende axialmente entre as duas extremidades de corpo e provê um percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz. Uma passagem de fluido é configurada para acoplamento das câmaras de válvula e de acionamento.



**DISPOSITIVO PARA CANALIZAÇÃO DE SÓLIDOS E FLUIDOS EM UMA
PERFURATRIZ COM CIRCULAÇÃO REVERSA**

A presente invenção se refere a perfuratrizes de poço abaixo e, mais particularmente, a dispositivos de amostragem para perfuratrizes de poço abaixo de circulação reversa.

As perfuratrizes de poço abaixo de circulação reversa são conhecidas e operam, basicamente, como com outras perfuratrizes percussivas, por um fluido à alta pressão (por exemplo, ar comprimido) que é apropriadamente dirigido de modo a alternar um pistão para repetidamente impactar contra uma broca, a broca tendo uma pluralidade de inserções de corte usadas para o corte ou a furação através de materiais tais como terra e pedra. Estas perfuratrizes operadas por fluido geralmente têm uma câmara de acionamento para a qual o fluido à alta pressão é dirigido, de modo a acionar o pistão a partir de uma posição inicial para impactar a broca. Ainda, uma válvula tipicamente é provida para controle do fluxo de fluido percussivo para a câmara para operação do pistão.

Diferentemente de outras perfuratrizes de poço abaixo percussivas, as perfuratrizes de circulação reversa tipicamente incluem um tubo de amostragem ou de coleta de material que se estende centralmente através da perfuratriz entre as extremidades superior e inferior da perfuratriz. Adicionalmente, as perfuratrizes de circulação reversa são apropriadamente construídas de modo a se dirigir um fluido "de exaustão" a partir da câmara de acionamento para baixo e para fora em torno do perímetro da face inferior de broca, o qual subseqüentemente flui radialmente para dentro

através da face de fundo da broca. Conforme o fluido flui através da face inferior de broca, partículas sólidas (por exemplo, pedaços de rocha, solo, etc.) são entranhadas no fluxo de fluido e são subsequenteiramente transportadas com o
5 fluxo de fluido conforme o fluido entrar em uma janela(s) na face de broca, após isso fluindo para o tubo de coleta para serem transportadas para cima e para fora pela extremidade de topo da perfuratriz.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

10 Em um aspecto, a presente invenção é um dispositivo para a canalização de sólidos e fluidos em uma perfuratriz operada por fluido de circulação reversa. A perfuratriz tem primeira e segunda extremidades e um eixo geométrico que se estende geralmente entre as extremidades e incluindo um
15 revestimento, o revestimento tendo um furo longitudinal central que se estende geralmente entre as primeira e segunda extremidades de perfuratriz, e uma câmara de acionamento e uma câmara de operação de válvula, cada uma definida dentro do furo. Também, um pistão é disposto de
20 forma móvel dentro do furo de travamento. O dispositivo de canalização basicamente compreende um corpo alongado que pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e através do furo de
25 pistão. O corpo tem um eixo geométrico longitudinal central, uma primeira extremidade localizável geralmente próxima da primeira extremidade de perfuratriz e uma segunda extremidade espaçada axialmente da primeira extremidade e localizável geralmente próxima da segunda
30 extremidade de perfuratriz. Uma passagem de transporte de

material se estende axialmente entre as primeira e segunda extremidades de corpo e provê um percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz. Ainda, o corpo também tem uma passagem de fluido e é configurada para acoplar em termos de fluido as câmaras de válvula e de acionamento.

Em um outro aspecto, a presente invenção é uma perfuratriz operada por fluido que compreende um revestimento que tem primeira e segunda extremidades, um furo longitudinal que se estende entre as duas extremidades, um eixo geométrico que se estende centralmente através do furo, e uma câmara de acionamento e uma câmara de ativação de válvula, cada uma definida dentro do furo. Um pistão é disposto de forma móvel dentro do furo de revestimento em direções opostas ao longo do eixo geométrico de revestimento. Ainda, um dispositivo de canalização inclui um corpo alongado que pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e através do furo de pistão. O corpo tem uma primeira extremidade localizada geralmente próxima da primeira extremidade de revestimento e uma segunda extremidade localizada geralmente próxima da segunda extremidade de revestimento. O corpo também tem uma passagem de transporte de material que se estende entre as primeira e segunda extremidades de corpo e provê um percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz e uma passagem de fluido configurada para acoplar em termos de fluido as câmaras de válvula e de acionamento.

Em um aspecto adicional, a presente invenção é de novo um dispositivo para a canalização de sólidos e fluidos em uma perfuratriz operada por fluido de circulação reversa. A perfuratriz tem primeira e segunda extremidades e um eixo geométrico que se estende entre as extremidades e inclui um revestimento. O revestimento tem um furo longitudinal central que se estende geralmente entre as primeira e segunda extremidades de perfuratriz e uma câmara de acionamento e uma câmara de operação de válvula, cada uma definida dentro do furo. Também, um pistão é disposto de forma móvel dentro do furo de revestimento. Basicamente, o dispositivo de canalização compreende primeiro e segundo tubos geralmente circulares. O primeiro tubo pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e através do furo de pistão. O primeiro tubo tem um eixo geométrico longitudinal central, uma extremidade externa localizável geralmente próxima à primeira extremidade de perfuratriz, uma extremidade interna espaçada axialmente da extremidade externa, e um furo central que se estende entre as extremidades interna e externa. O segundo tubo pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e é espaçada axialmente do primeiro tubo. O segundo tubo tem uma extremidade externa localizável geralmente próxima à segunda extremidade de perfuratriz, uma extremidade interna espaçada axialmente da extremidade externa, e um furo que se estende entre as primeira e segunda extremidades. Ainda, o extremidade

interna de segundo tubo é conectável à extremidade interna de primeiro tubo, de modo a se formar pelo menos parcialmente uma passagem de fluido configurada para acoplamento em termos de fluido das câmaras de válvula e de
5 acionamento e para conexão dos furos dos primeiro e segundo tubos, para a formação de uma passagem de transporte de material. A passagem de transporte provê um percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz.

BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DOS DESENHOS

10 O sumário precedente, bem como a descrição detalhada das modalidades preferidas da presente invenção serão mais bem entendidos quando lidos em conjunto com os desenhos em apenso. Para fins de ilustração da invenção, são mostradas nos desenhos, os quais são diagramáticos, modalidades que
15 são presentemente preferidas. Deve ser entendido, contudo, que a presente invenção não está limitada aos arranjos precisos e às instrumentalidades mostradas. Nos desenhos:

a Fig. 1 é uma vista em perspectiva parcialmente interrompida de uma perfuratriz de circulação reversa que
20 tem um dispositivo de canalização de acordo com a presente invenção;

a Fig. 2 é uma vista em perspectiva explodida dos componentes primários da perfuratriz da Fig. 1;

a Fig. 3 é uma vista em seção transversal axial da
25 perfuratriz da Fig. 1, mostrada disposta dentro de um furo de trabalho;

a Fig. 4 é uma porção interrompida grandemente aumentada da vista em seção transversal da Fig. 3, que mostra uma porção inferior da perfuratriz e o dispositivo
30 de canalização;

a Fig. 5 é uma vista em seção transversal axial interrompida aumentada da porção superior da perfuratriz, mostrando um pistão se movendo em uma segunda direção para cima indo para uma posição de acionamento e com uma válvula em uma posição fechada;

a Fig. 6 é uma outra vista da porção superior de perfuratriz da Fig. 5, que mostra a perfuratriz em uma posição de acionamento mais para cima e a válvula movida para uma posição aberta;

10 a Fig. 7 é uma outra vista da porção superior de perfuratriz da Fig. 5, que mostra a perfuratriz se movendo em uma primeira direção para baixo indo para uma posição de batida e com a válvula em uma posição fechada;

15 a Fig. 8 é uma outra vista da porção superior de perfuratriz da Fig. 5, que mostra a perfuratriz se movendo para baixo diante de uma janela de câmara de acionamento de dispositivo de canalização e com a válvula movida para trás para a posição fechada;

20 a Fig. 9 é uma vista em seção transversal axial interrompida grandemente aumentada da perfuratriz, a metade superior mostrando a válvula em uma posição aberta e a metade inferior mostrando a válvula em uma posição fechada;

a Fig. 10 é uma vista aumentada de uma porção da Fig. 9, que mostra a válvula imediatamente antes do movimento em 25 direção à posição fechada;

a Fig. 11 é uma vista em seção transversal axial do dispositivo de canalização;

a Fig. 12 é uma vista em seção transversal axial interrompida grandemente aumentada de uma seção de interface de duas porções de corpo preferidas do 30

dispositivo de canalização; e

a Fig. 13 é uma outra vista da interface de porção de corpo da Fig. 12, que mostra as duas porções de corpo desencaixadas.

5

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Uma certa terminologia é usada na descrição a seguir, por conveniência apenas e não é limitante. As palavras "direita", "esquerda", "inferior", "superior", "para cima", "baixo" e "para baixo" designam porções nos desenhos aos
10 quais uma referência é feita. As palavras "interno", "para dentro" e "externo", "para fora" se referem a direções para e para longe de, respectivamente, uma linha de centro designada ou um centro geométrico de um elemento sendo descrito, o significado em particular sendo prontamente
15 evidente a partir do contexto da descrição. Ainda, conforme usado aqui, pretende-se que a palavra "conectado" inclua conexões diretas entre dois membros, sem quaisquer outros membros interpostos entre eles e conexões indiretas entre membros, em que um ou mais outros membros são interpostos
20 entre eles. A terminologia inclui as palavras especificamente mencionadas acima, derivados das mesmas e palavras de significação similar. Ainda, o termo "posição" é usado aqui para indicar uma posição, localização, configuração, orientação, etc. de um ou mais componentes de
25 uma perfuratriz e/ou de um dispositivo de canalização, e cada um é descrito nos desenhos com referência a um ponto selecionado aleatoriamente no item sendo descrito. Esses pontos nas figuras de desenho são selecionados aleatoriamente por conveniência apenas e não têm nenhuma
30 relevância em particular para a presente invenção.

Com referência, agora, aos desenhos em detalhes, onde números iguais são usados para indicação de elementos iguais por todos eles, é mostrado nas Fig. 1 a 13 um dispositivo para canalização de sólidos e fluidos em uma perfuratriz operada por fluido de circulação reversa 1, a 5 perfuratriz 1 tendo primeira e segunda extremidades 1a, 1b e um gerenciador A_D que se estende entre as duas extremidades 1a, 1b. A perfuratriz 1 inclui, dentre outros componentes, um revestimento 2 com um furo longitudinal central 2a e um pistão 3 é disposto de forma móvel dentro 10 do furo de revestimento 2a. O furo de revestimento 2a se estende geralmente entre as primeira e segunda extremidades de perfuratriz 1a, 1b e o revestimento 2 tem uma câmara de acionamento C_D , uma câmara de operação de válvula C_V , e uma 15 câmara de suprimento C_S , cada uma definida dentro do furo 2a. O pistão 3 tem um orifício central 3a e extremidades opostas de batida e de acionamento 3b, 3c, a extremidade de acionamento 3c podendo ser disposta dentro da câmara de acionamento de revestimento C_D , e é deslocável linearmente 20 em direções opostas d_1 , d_2 geralmente ao longo do eixo geométrico de perfuratriz A_D . O dispositivo de canalização 10 basicamente compreende um corpo alongado 12 que pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento 2a e tendo uma passagem de transporte de 25 material 14 que se estende completamente através do corpo 12 e uma passagem de fluido 16 configurada para acoplamento em termos de fluido das câmaras de válvula e de acionamento C_V , C_D , respectivamente.

Mais especificamente, o corpo alongado 12 tem um eixo 30 geométrico central A_B e pode ser disposto centralmente

dentro do furo de revestimento 2a, de modo a se estender geralmente ao longo (e, preferencialmente, de forma colinear com) o eixo geométrico de perfuratriz A_D e através do furo de pistão 3a, com os eixos geométricos de perfuratriz e de corpo A_D , A_B sendo geralmente colineares. O corpo alongado 12 tem uma primeira extremidade 12a localizável geralmente próxima da primeira extremidade de perfuratriz 1a, uma segunda extremidade 12b espaçada axialmente da primeira extremidade 12a e localizável geralmente próxima da segunda extremidade de perfuratriz 1b. Ainda, a passagem de transporte de material 14 se estende geralmente de forma axial entre as primeira e segunda extremidades de corpo 12a, 12b e provê um percurso para movimento de materiais sólidos (por exemplo, lascas de rocha, solo, etc.) através da perfuratriz 1. Como tal, um dispositivo de coleta de material 4 pode ser acoplado ao dispositivo de canalização 10, de modo que um material sólido se deslocando através da passagem de transporte 14 passe para fora da segunda extremidade de corpo 12b e para o dispositivo de coleta 4, conforme descrito adicionalmente abaixo.

Preferencialmente, a perfuratriz 1 ainda inclui um membro de distribuição de fluido ou "cilindro" 5 e uma válvula 6, cada um disposto dentro do revestimento 2. O cilindro 5 tem pelo menos uma passagem de suprimento 5a acoplando em termos de fluido a câmara de suprimento C_S e a câmara de acionamento C_D , e a válvula 6 é disposta de forma móvel no revestimento 2, de modo a delimitar pelo menos parcialmente a câmara de válvula C_V e é contatável com o cilindro 5. Especificamente, a válvula 6 é configurada para

controlar o fluxo através da passagem de suprimento 5a e é deslocável entre as posições fechada e aberta V_c , V_o , conforme descrito abaixo. Ainda, o pistão 3 é deslocável linearmente ao longo de uma porção do corpo alongado 12 entre uma posição de acionamento P_D (Fig. 6), na qual a extremidade de acionamento 3c está localizada mais próxima da válvula 6, e uma posição de batida P_S (Fig. 3 e 4), na qual a extremidade de acionamento 3c está localizada mais distante com respeito à válvula 6 e na qual a extremidade de batida 3b contata de forma acionadora uma broca 7, conforme descrito abaixo.

Com referência às Fig. 5 a 10, com uma estrutura de perfuratriz preferida como essa, a passagem de fluido de corpo 16 é configurada para dirigir o fluido a partir da câmara de acionamento C_D para a câmara de válvula C_V , de modo que a válvula 6 seja deslocada em direção à posição fechada V_c , desse modo se "cortando" ou impedindo uma operação de fluxo de fluido para a câmara de acionamento C_D . Alternativamente, a passagem 16 é configurada para dirigir o fluido a partir da câmara de válvula C_V para a posição aberta V_o , em cuja posição um fluido de operação flui a partir da câmara de suprimento C_S para a câmara de acionamento C_D . Mais especificamente, o corpo de canalização 12 tem uma superfície circunferencial externa 18 e a passagem de fluido de corpo 16 inclui pelo menos uma janela de válvula 20 e pelo menos uma janela de acionamento 22 espaçada axialmente da janela de válvula 20, cada janela 20, 22 se estendendo para dentro a partir da superfície externa de corpo 18. Uma porção principal 24 da passagem de fluido 16 se estende em geral axialmente entre pelo menos

uma janela de câmara de válvula 20 e pelo menos uma janela de câmara de acionamento 22, conforme descrito em maiores detalhes abaixo. A janela de válvula 20 é configurada para acoplar em termos de fluido a passagem de fluido 16 à
5 câmara de válvula C_v e a janela de acionamento 22 é configurada para conectar em termos de fluido a passagem de fluido 16 à câmara de acionamento C_D .

Especificamente, quando a extremidade superior de pistão 3c é espaçada da janela 18 na primeira direção d_1 e
10 geralmente em direção à posição de batida P_s , a câmara de acionamento C_D e a passagem de fluido 16 estão acopladas em termos de fluido através da janela 22. Alternativamente, a passagem de fluido 16 está desacoplada da câmara de acionamento C_D , quando a extremidade de acionamento de
15 pistão 3c estiver espaçada da janela de acionamento 22 na segunda direção d_2 e geralmente em direção à posição de acionamento P_s , de modo que a janela de acionamento 22 esteja geralmente disposta dentro do furo de pistão 3a e, assim, desacoplada ou "desconectada" da câmara de
20 acionamento C_D . Preferencialmente, o corpo de canalização 12 ainda tem um par de superfícies circunferenciais externa e interna de face 26, 28 espaçadas radialmente para dentro da superfície externa de corpo 18 e definindo um espaço geralmente anular S_A que se estende coaxialmente em torno
25 de uma porção da passagem de transporte 14. O espaço anular S_A provê a porção principal de passagem de fluido 24, com cada uma das janelas de válvula e de circuito 20, 22 se estendendo em geral radialmente através do corpo 12 entre a superfície externa 18 e a superfície circunferencial
30 interna 26, conforme discutido em maiores detalhes abaixo.

Com a estrutura acima de janela e passagem, a passagem de fluido de corpo 16 é configurada para dirigir um fluxo f_a (Fig. 10) de fluido de operação pressurizado a partir da câmara de acionamento C_D para a câmara de válvula C_V . Desse modo, a válvula 6 é deslocada em direção à posição fechada V_C , quando a extremidade de acionamento de pistão 3c se mover geralmente através da janela de acionamento 22, durante um deslocamento para baixo do pistão 3 em direção à posição de batida P_S , conforme mostrado nas Fig. 7 e 10. Como tal, o fluido de fluido de operação a partir da câmara de suprimento C_S para a câmara de acionamento C_D é interrompido ou cortado, conforme, ou preferencialmente antes de, o pistão 3 contatar a broca 7, o que permite ou pelo menos facilita o deslocamento subsequente do pistão 3 de volta para a posição de acionamento P_D . Ainda, quando o pistão 3 se move geralmente através da janela de acionamento 22 enquanto se desloca geralmente para cima e de volta em direção à posição de acionamento P_D (veja a Fig. 6), a janela de acionamento 22 então é acoplada a uma passagem de exaustão superior 26, conforme descrito abaixo. Como tal, qualquer fluido dentro da câmara de válvula V_C é forçado para a passagem de exaustão 26, quando a válvula 6 for forçada a abrir por um fluido comprimido na câmara de acionamento C_D pela extremidade de acionamento de pistão 3c, conforme discutido em maiores detalhes abaixo.

Com referência às Fig. 2, 3, 6 e 11, o corpo alongado 12 preferencialmente é formado tendo uma seção de folga radialmente menor 17a, a qual delimita parcialmente uma seção da passagem de exaustão da perfuratriz 26, e uma seção de vedação de câmara maior radialmente 17b, em torno

da qual a extremidade de acionamento de pistão 3c sela a câmara de acionamento C_D . Mais especificamente, o corpo 12 tem uma primeira seção de superfície circunferencial externa 19a que se estende axialmente entre a primeira extremidade de corpo 12b e um ponto intermediário 12d no corpo 12 e uma segunda seção de superfície circunferencial externa 19b que se estende axialmente a partir do ponto intermediário de tubo 12d e pelo menos parcialmente em direção à segunda extremidade de corpo 12c. Conforme indicado na Fig. 11, a primeira superfície externa 19a tem um primeiro diâmetro externo OD_1 e a segunda superfície externa 19b tem um segundo diâmetro externo OD_2 , o qual é maior do que o primeiro diâmetro OD_1 . Como tal, uma porção de corpo 15a que se estende a partir do ponto intermediário 12d até a primeira extremidade de corpo 12b é radialmente menor do que uma porção de corpo 15b que se estende a partir do ponto intermediário 12d em direção à segunda extremidade de corpo 12b.

Conforme mais bem mostrado nas Fig. 3 e 6, o pistão 3 ainda tem uma superfície circunferencial interna 3d que define o furo 3a, a superfície interna 3d tendo um diâmetro interno ID_P . O diâmetro interno de superfície de pistão ID_P é maior do que o diâmetro externo de primeira superfície de corpo OD_1 , de modo que uma seção de passagem de exaustão superior 26 seja definida entre a primeira superfície externa de corpo 19a e a superfície interna de pistão 3d. A seção de passagem de exaustão 26 conecta em termos de fluido pelo menos parcialmente a câmara de acionamento C_D a um espaço externo S_E fora da perfuratriz 1 (sito é, parte do furo de trabalho H), conforme discutido em maiores

detalhes abaixo. Mais ainda, o diâmetro externo de segunda superfície externa OD_2 geralmente é igual ao diâmetro interno de pistão ID_p , e mais preferencialmente é ligeiramente menor do que o diâmetro interno de um membro
5 de selo de pistão 3e, de modo que o pistão 3 geralmente seja deslizável em torno da segunda superfície externa 19b. Como tal a câmara de acionamento C_D é conectada em termos de fluido à passagem de exaustão 26, quando a extremidade de acionamento de pistão 3c for disposta em torno da
10 primeira seção de superfície externa 19a e espaçada axialmente para baixo a partir da segunda superfície externa 19b. Alternativamente, a câmara de acionamento C_D é substancialmente selada em relação à passagem de exaustão 26, quando a extremidade de acionamento de pistão 3c
15 estiver disposta em torno da segunda superfície externa de corpo 19b, conforme mostrado nas Fig. 6, 7 e 10.

Com referência, agora, às Fig. 1 a 4, conforme discutido acima, a perfuratriz 1 preferencialmente inclui uma broca 7 acoplada de forma móvel com uma extremidade 2b
20 do revestimento 2 e ainda inclui um cabeçote móvel 8 conectado à extremidade oposta de revestimento 2c. A broca 7 tem uma primeira extremidade externa 7a disposta externamente em relação ao revestimento 2, de modo a se espaçada da primeira extremidade de revestimento 2b, uma
25 segunda extremidade oposta ou interna 7b disposta dentro do furo de revestimento 2a e contatável de forma acionadora pelo pistão 3, conforme discutido abaixo. Um furo de broca 7c se estende geralmente entre as extremidades externa e interna de broca 7a, 7b. Ainda, o cabeçote móvel 8 tem uma
30 primeira extremidade interna conectada à segunda

extremidade de revestimento 2c, uma segunda extremidade oposta ou externa 8b conectável a uma fonte de fluido de operação (não mostrada), e um furo 8c que se estende entre as primeira e segunda extremidades de cabeçote móvel 8a, 8b, a broca 7 e o cabeçote móvel 8 sendo descritos em maiores detalhes abaixo. Quando usado com uma perfuratriz 1 tendo estes componentes preferidos, o corpo alongado 12 preferencialmente é dimensionado de modo que a primeira extremidade de corpo 12a esteja disposta dentro do furo de broca 7c e a segunda extremidade de corpo 12b esteja disposta dentro do furo de cabeçote móvel 8c. Especificamente, a primeira extremidade de corpo 12a mais preferencialmente é espaçada axialmente para dentro da primeira extremidade de revestimento 2b e a segunda extremidade de corpo 12b está localizada geralmente próxima da segunda extremidade externa de cabeçote móvel 8b, de modo que uma porção do corpo 12 se estenda através da extremidade de revestimento 12c. Como tal, a passagem de transporte de material 14 tem uma primeira abertura 14a (fig. 3) acoplada ao furo de broca 7c e uma segunda abertura 14b (Fig. 3) acoplada ao dispositivo de coleta de material 4, diretamente ou através de um cano apropriado ou de uma tubulação 4a (conforme mostrado). Assim, quaisquer materiais sólidos entrando através da extremidade inferior do furo de broca 7c (isto é, solo rompido e/ou rochas cisalhadas pela(s) broca(s) de perfuração) entram no dispositivo de canalização 10 e passam completamente através da perfuratriz 1.

Com referência às Fig. 2, 11 e 12, o dispositivo de canalização 10 preferencialmente em geral é formado em uma

construção em duas peças; especificamente, o corpo alongado 12 inclui as primeira e segunda porções de corpo 30, 32, cada uma tendo extremidades internas e externas abertas 34, 35 e 36, 37, respectivamente, e um furo 38, 40, respectivamente, que se estende entre as duas extremidades abertas 34 / 35, 36 / 37. A extremidade interna 36 da segunda porção de corpo 32 é formada ou configurada de modo a poder ser pelo menos parcialmente disposta dentro da extremidade interna 34 da primeira porção de corpo 30, para a formação do corpo alongado 12. Ainda, os furos 38, 40 das duas porções de corpo 30, 32 são acoplados ou conectados em termos de fluido de modo a se formar, desse modo, a passagem de transporte 14, de modo que a passagem 14 se estenda entre a extremidade externa de primeira porção 35 e a extremidade externa de segunda porção 37.

Ainda, as duas porções de corpo 30, 32 preferencialmente são construídas conforme se segue. A segunda porção de corpo 32 preferencialmente é formada com uma seção escalonada para dentro 32a espaçada radialmente para dentro do restante da porção de corpo 32b que se estende axialmente para dentro a partir da extremidade interna de porção de corpo 34. Como tal, a extremidade interna 34 tem uma superfície circunferencial externa com um diâmetro externo d_{b1} , o qual provê a superfície externa de corpo 28 que delimita parcialmente a passagem de fluido 16, conforme descrito acima. A primeira porção de corpo 30 preferencialmente é formada com o furo 40 tendo uma seção escalonada para fora 40a espaçada radialmente para fora a partir do restante do furo 40b e que se estende axialmente para dentro a partir da extremidade interna de porção de

corpo 34. Assim, a seção de furo escalonada para fora 40a tem uma superfície circunferencial interna com um diâmetro interno d_{b2} , o qual provê a superfície interna de corpo 26 que define parcialmente a passagem de fluido 16. O diâmetro
5 interno de superfície interna d_{b2} é suficientemente maior do que o diâmetro externo de superfície interna d_{b1} , de modo que o espaço geralmente anular S_A seja definido entre as duas superfícies circunferenciais de porção de corpo. Em outras palavras, a seção de furo escalonada para fora de
10 segunda porção de corpo 40a é dimensionada para receber pelo menos uma porção da seção escalonada para dentro de primeira porção de corpo 32a, de modo a se acoplarem, desse modo, as duas porções de corpo 30, 32 e geralmente definir a passagem de fluido 16. Mais preferencialmente, as
15 primeira e segunda porções de corpo 30, 32 são providas pelos primeiro e segundo tubos cilíndricos geralmente circulares 48, 50, respectivamente, conforme descrito em maiores detalhes abaixo.

Com referência às Fig. 3 a 8, uma perfuratriz de
20 circulação reversa 1 tendo um dispositivo de canalização 10 opera geralmente conforme se segue. Como com todas as perfuratrizes de poço abaixo, a perfuratriz 1 basicamente funciona para a formação de um furo H que tem uma
extremidade de fundo H_b e uma extremidade aberta H_o (veja a
25 Fig. 3), e quando a perfuratriz 1 é disposta dentro do furo H, a passagem de transporte de material 14 é acoplada (isto é, em termos de fluido) a uma porção do furo H próxima da extremidade de fundo H_b e à extremidade aberta de furo H_o ou (preferencialmente) a um dispositivo de coleta de
30 material 4. Ainda, a primeira extremidade de revestimento

2b e a extremidade inferior de broca 7a estão ambas localizadas geralmente próximas da extremidade de fundo de furo H_B , enquanto a segunda extremidade de revestimento 2c e o cabeçote móvel 8 estão espaçados da primeira
5 extremidade de revestimento 2b em uma direção geralmente para a extremidade aberta de furo H_0 . Ainda, a perfuratriz 1 é operada pelo direcionamento de um fluido de trabalho (por exemplo, ar pressurizado, etc.) para a câmara de acionamento C_D , de modo que o fluido "empurre" a
10 extremidade de acionamento superior de pistão 3c para aceleração do pistão 3 para contato com a broca 7. Conforme discutido acima, a cada vez em que o pistão 3 acelera em uma primeira direção tipicamente para baixo em direção à broca 7, a extremidade de acionamento de pistão 3c passa
15 pela janela de acionamento 22, de modo que um fluido de operação flua através da passagem de fluido de dispositivo de canalização 16 para movimento da válvula 6 para posição absorvente fechada V_C , cortando o fluido para a câmara de acionamento C_D . Quando o pistão 3 bate na broca
20 7, a extremidade externa de fundo de broca 7a é acionada para a superfície de trabalho WS (por exemplo, um fundo de furo), de modo que uma ou mais bordas de perímetro 9 (discutidas abaixo) cortem a superfície de trabalho de furo adjacente WS e rompa os materiais soltos dali.

25 Mais ainda, com uma perfuratriz de circulação reversa, um fluido de operação é dirigido em torno da superfície circunferencial externa 7d da broca de perfuração 7 e geralmente em direção à extremidade inferior de perfuratriz 1a, de modo que o fluxo subsequente flua radialmente
30 para dentro através da superfície inferior 7e em direção ao

furo de broca 7c, conforme mais bem mostrado nas Fig. 3 e 4. Esse fluxo de fluido entranha materiais sólidos, tais como lascas de rocha e terra, e, então, flui para o furo de broca 7c para a primeira extremidade de corpo de canalização 12a, após isso fluindo através da passagem de transporte de material 14 e para fora da segunda extremidade de corpo de canalização 12b, preferencialmente para um dispositivo de coleta de material 4. Assim, o dispositivo de canalização 10 da presente invenção tem o benefício de prover uma passagem de transporte 14 para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz 1 e uma passagem de fluido de ativação de válvula 16 para fechamento da válvula 6, e, preferencialmente, também sela a câmara de acionamento C_D em relação à passagem de exaustão superior 26, quando o pistão 3 viajar em um "curso de retorno" de volta para a posição de acionamento P_D . Tendo descrito os componentes básicos e a operação acima, estes e outros elementos da presente invenção são descritos em maiores detalhes abaixo.

Com referência às Fig. 1 a 4, o dispositivo de canalização 10 preferencialmente é usado com uma perfuratriz de circulação reversa 1 construída conforme descrito acima e conforme se segue. A broca 7 preferencialmente inclui um corpo geralmente cilíndrico 50 que tem uma extremidade externa ou inferior radialmente maior 52 e uma seção interna ou superior alongada radialmente menor 54. A seção inferior de corpo 52 provê uma extremidade externa de broca 7a e tem uma superfície de montagem de broca que se estende em geral radialmente 53 configurada para suportar uma pluralidade de bordas de

perímetro 9, e uma pluralidade de ranhuras que se estendem axialmente 55, cada uma definindo parcialmente uma seção de passagem de exaustão externa 56, conforme descrito abaixo (veja a Fig. 4). A seção superior de corpo 54 tem uma pluralidade de estrias que se estendem axialmente 57 para acoplamento da broca ao revestimento 2 e uma pluralidade de ranhuras se estendendo 58 entre as estrias 57, as quais definem parcialmente, cada uma, uma passagem separada das passagens de exaustão inferiores 56. Cada uma das passagens de exaustão 56 é acoplável em termos de fluido a uma câmara de retorno de revestimento C_R , e a seção de passagem de exaustão superior 26 em uma primeira extremidade 56a e são acopladas ao espaço externo S_E em torno da seção inferior de broca 52 em uma extremidade inferior 56b, de modo a se dirigir o fluido para fora da perfuratriz 1, conforme descrito acima e em maiores detalhes abaixo. Ainda o furo de broca 7c preferencialmente é formado por uma porção principal central 60 que se estende para dentro a partir da extremidade superior de broca 7b e pelo menos duas porções inclinadas inferiores 61. As porções inclinadas de furo 61 se estendem a partir da porção principal 60 axialmente em direção à extremidade inferior de broca 7a e parcialmente de forma radial para fora em direção a uma superfície circunferencial externa de corpo 51. Mais ainda, a perfuratriz 1 preferencialmente também inclui um retentor de broca ou "mandril" 62 afixado à primeira extremidade inferior de revestimento 2b e configurado para reter a broca 7 de forma deslizante conectada ao revestimento 2. Preferencialmente, o mandril 62 inclui um tubo cilíndrico geralmente circular 63 que tem uma pluralidade de estrias

que se estendem axialmente 63a encaixáveis com as estrias de broca 57 para reterem de forma deslizante a broca 7 dentro do furo de revestimento 2a (veja a Fig. 4).

Com referência às Fig. 1, 3 e 5 a 10, o cabeçote móvel 8 preferencialmente inclui um corpo cilíndrico geralmente circular 64 que tem uma porção inferior 65 que pode ser dispostas dentro da segunda extremidade superior de revestimento 2c e uma porção superior 66 conectável a uma fonte de fluido de operação (não mostrada). A porção inferior de corpo de cabeçote móvel 65 tem uma seção de superfície externa roscada 65a encaixável de forma rotativa com a extremidade superior de revestimento 2c, de modo a se conectar de forma removível o cabeçote móvel 8 ao revestimento 2. O corpo de cabeçote móvel 64 inclui pelo menos uma e, preferencialmente, uma pluralidade de janelas de suprimento 68, cada uma das quais conectando em termos de fluido o furo de cabeçote móvel 8c à câmara de suprimento de fluido C_s . Quando a segunda extremidade de corpo de dispositivo de canalização 12b é disposta dentro do furo de cabeçote móvel 8c, uma passagem de suprimento de cabeçote móvel geralmente anular 69 é definida entre o furo de cabeçote móvel 8c e uma porção do corpo alongado 12 disposta dentro do furo de cabeçote móvel 8c. A passagem de suprimento 69 é acoplada em termos de fluido à câmara de suprimento de revestimento C_s através das janelas de suprimento 68, de modo a se suprir um fluido de operação para a câmara C_s , e o cabeçote móvel 8c ainda inclui uma válvula de chapeleta anular 70 para controle do fluxo para fora das janelas 68. Ainda, o furo de cabeçote móvel 8c preferencialmente é definido por três superfícies

circunferenciais internas axialmente espaçadas 72, 73, 74, conforme indicado na Fig. 5. Uma seção de superfície interna radialmente maior superior 72 é dimensionada para receber um anel retentor 75 para retenção de uma porção de centralizador 80 do corpo de dispositivo de canalização 12, conforme descrito abaixo. A seção de superfície interna radialmente menor inferior 74 é dimensionada para se adaptar de forma próxima em torno de uma porção do corpo alongado 12, e tem ranhuras anulares para recebimento de membros de vedação 76 (por exemplo, anéis em O, etc.) para vedação do furo de cabeçote móvel 8c em relação à câmara de acionamento de revestimento C_D .

Com referência, agora, às Fig. 9 e 10, o cilindro 5 preferencialmente inclui um corpo geralmente tubular 85 que tem um rebordo que se estende radialmente para dentro 85a e uma abertura central 86. A válvula 6 preferencialmente inclui um corpo geralmente cilíndrico 87 com um furo central 88 e uma superfície radial 87a, a superfície de válvula 87a sendo contatável com o rebordo de distribuidor 85a na posição fechada de válvula V_C . Ainda, uma porção 12e do corpo alongado de dispositivo de canalização 12 se estende através do furo de válvula 88, de modo que o corpo de válvula 87 seja deslizável entre as posições aberta e fechada V_O , V_C ao longo da porção de corpo 12e.

Conforme mostrado nas Fig. 1 a 3, 5, 8 e 11, o corpo de dispositivo de canalização 12 preferencialmente ainda inclui um centralizador 80, o qual é espaçado axialmente para dentro a partir da segunda extremidade de corpo 12c, e, o mais preferencialmente, a partir da extremidade externa do segundo tubo 50. O centralizador 80 se estende

radialmente para fora da superfície externa de tubo 18 e
circunferencialmente em torno do eixo geométrico de corpo
 A_B e é configurado para se encaixar com o furo de cabeçote
móvel 8c, de modo a centralizar geralmente o corpo 12
5 dentro do furo 8c. Mais especificamente, o centralizador 80
preferencialmente pode ser disposto contra um rebordo
radial 78 definido entre as superfícies superior de furo e
interna central 72, 73, e o anel retentor 75 é contatável
com o centralizador 80, de modo que o centralizador 80 seja
10 intercalado entre o rebordo 78 e o anel 75. Ainda, o
centralizador 80 tem pelo menos uma e, preferencialmente,
uma pluralidade de aberturas de fluxo 82 configuradas para
permitirem que um fluido de operação flua através do
centralizador 80 e entre o furo de cabeçote móvel 8c e a
15 superfície externa de corpo 18. Mais preferencialmente, o
centralizador 80 é formado por uma pluralidade de orelhas
que se estendem radialmente 84 espaçadas
circunferencialmente em torno do eixo geométrico de corpo
 A_B , de modo que as aberturas de fluxo 82 sejam definidas
20 entre cada par de orelhas adjacentes 84.

Conforme mais bem mostrado nas Fig. 11 a 13, as
extremidades internas 48a, 50a dos primeiro e segundo tubos
preferidos 8, 50 preferencialmente são formadas e, como tal
se encaixam uma na outra, da maneira a seguir. A
25 extremidade interna de primeiro tubo 48a tem uma superfície
de extremidade radial 90 e o furo de primeiro tubo 40 tem
uma superfície de rebordo 92 que se estende radialmente
entre a seção de furo escalonada para dentro 40a e o
restante do furo 40b e se volta geralmente em direção à
30 extremidade interna de tubo 48a. A extremidade interna de

segundo tubo 50a tem uma superfície de extremidade radial 94 e o segundo tubo 50 ainda tem uma superfície de rebordo 96 que se estende radialmente entre a seção escalonada para dentro 32a e a porção de restante de corpo 32b. Ainda, cada
5 uma das duas seções escalonadas para dentro 32a, 40a tem quase o mesmo comprimento axial, de modo que, quando a extremidade interna de segundo tubo 50a estiver disposta dentro da extremidade interna de primeiro tubo 48a, a superfície de extremidade radial de segundo tubo 90 esteja
10 disposta geralmente contra a superfície de rebordo de primeiro tubo 92 e a superfície de extremidade radial de primeiro tubo 90 esteja disposta contra a superfície de rebordo de segundo tubo 96.

Mais ainda, o dispositivo de canalização 10 também
15 preferencialmente compreende pelo menos dois membros de vedação geralmente anulares espaçados axialmente 98 dispostos entre a seção escalonada para dentro de segundo tubo 32a e a seção de furo escalonada para fora de primeiro tubo 40a. Pelo menos um dos membros de vedação 98 é
20 disposto próximo da extremidade interna de segundo tubo 50a e é configurado para geralmente impedir um fluxo de fluido a partir do espaço anular S_A através da extremidade interna de segundo tubo 38a. Também, pelo menos um e, preferencialmente, dois dos membros de vedação 98 são
25 configurados para geralmente impedirem um fluxo de fluido a partir do espaço anular S_A através da extremidade interna de primeiro tubo 48a. Como tal, a passagem de fluido 16 é substancialmente isolada em termos de fluido da passagem de transporte de material 14 e da passagem de suprimento de
30 cabeçote móvel 69. Assim, o vazamento de fluido através das

extremidades de tubo 48a, 50a é minimizado, para se garantir que o volume de fluido fluindo através da passagem 16 e para a câmara de válvula C_v seja suficiente para deslocar a válvula 6 para a posição fechada V_c (isto é, quando a passagem 16 estiver acoplada à câmara de acionamento C_D durante um deslocamento de pistão).

Será apreciado por aqueles versados na técnica que mudanças poderiam ser feitas nas modalidades descritas acima, sem que se desvie do conceito inventivo amplo da mesma. É entendido, portanto, que esta invenção não está limitada às modalidades particulares mostradas, mas pretende-se cobrir modificações no espírito e no escopo da presente invenção, conforme definido pelas reivindicações em apenso.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para a canalização de sólidos e fluidos em uma perfuratriz operada por fluido de circulação reversa, a perfuratriz tendo primeira e segunda
5 extremidades e um eixo geométrico que se estende entre as extremidades e incluindo um revestimento, o revestimento tendo um furo longitudinal central que se estende geralmente entre as primeira e segunda extremidades de perfuratriz e uma câmara de acionamento e uma câmara de
10 operação de válvula, cada uma definida dentro do furo, e um pistão disposto de forma móvel dentro do furo de revestimento, o dispositivo de canalização caracterizado pelo fato de compreender:

um corpo alongado que pode ser disposto pelo menos
15 parcialmente dentro do furo de revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e através do furo de pistão, o corpo tendo um eixo geométrico longitudinal central, uma primeira extremidade localizável próxima da primeira extremidade de
20 perfuratriz, uma segunda extremidade espaçada axialmente da primeira extremidade e localizável geralmente próxima da segunda extremidade de perfuratriz, uma passagem de transporte de material que se estende axialmente entre as primeira e segunda extremidades de corpo e provendo um
25 percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz, e uma passagem de fluido configurada para acoplar em termos de fluido as câmaras de válvula e de acionamento.

2. Dispositivo de canalização, de acordo com a
30 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de:

o revestimento ainda ter uma câmara de suprimento de fluido e a perfuratriz ainda incluir um distribuidor de fluido disposto dentro do revestimento e tendo pelo menos uma passagem de suprimento de fluido que acopla em termos
5 de fluido a câmara de suprimento e a câmara de acionamento, e uma válvula disposta de forma móvel dentro do revestimento, de modo a delimitar pelo menos parcialmente a câmara de válvula e sendo contatável com o distribuidor, a válvula sendo configurada para controlar o fluxo através da
10 passagem de suprimento e sendo deslocável entre posições fechada e aberta; e

a passagem de fluido de corpo ser configurada para dirigir o fluido a partir da câmara de acionamento para a câmara de válvula, de modo que a válvula seja deslocada em
15 direção à posição fechada e para alternativamente dirigir o fluido a partir da câmara de válvula para um dentre a câmara de acionamento e o furo de pistão para facilitar pelo menos um movimento da válvula em direção à posição aberta.

20 3. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de:

o pistão ter uma extremidade de acionamento dentro da câmara de acionamento e ser deslocável linearmente ao longo de uma porção do corpo alongado entre uma posição de
25 acionamento, na qual a extremidade de acionamento está localizada próxima da válvula, e uma posição de batida, na qual a extremidade de acionamento está localizada mais distante com respeito à válvula; e

o corpo de canalização ter uma superfície
30 circunferencial externa e a passagem de fluido de corpo

incluir uma janela de válvula e uma janela de acionamento, cada uma se estendendo para dentro a partir da superfície externa, a janela de válvula sendo configurada para conectar em termos de fluido a passagem de fluido à câmara de válvula, a janela de acionamento sendo configurada para conectar em termos de fluido a passagem de fluido à câmara de acionamento, quando a extremidade superior de pistão estiver espaçada da janela em uma direção para a posição de batida, a passagem de fluido estando desacoplada da câmara de acionamento quando a extremidade de acionamento de pistão estiver espaçada da janela de acionamento em uma direção para a posição de batida, de modo que a janela de acionamento esteja geralmente disposta dentro do furo de pistão.

4. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de a passagem de fluido de corpo ser configurada para dirigir o fluido a partir da câmara de acionamento para a câmara de válvula, de modo que a válvula seja deslocada em direção à posição fechada, quando a extremidade de acionamento de pistão se mover geralmente através da janela de acionamento, conforme o pistão se deslocar em direção à posição de batida.

5. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a passagem de fluido de corpo incluir pelo menos uma janela de válvula acoplável em termos de fluido à câmara de válvula, pelo menos uma janela de acionamento espaçada axialmente da janela de válvula e sendo acoplável em termos de fluido à câmara de acionamento, e uma porção principal de passagem que se estende em geral axialmente entre pelo menos uma

janela de câmara de válvula e pelo menos uma janela de câmara de acionamento.

6. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o corpo alongado ainda ter uma superfície externa que se estende circunferencialmente em torno do eixo geométrico de corpo e um par de superfícies circunferenciais interna e externa de face espaçadas radialmente para dentro da superfície externa e definindo um espaço geralmente anular, o espaço anular provendo a porção principal de passagem de fluido, cada uma das janelas de válvula e de acionamento se estendendo em geral radialmente através do corpo entre a superfície externa e a superfície circunferencial interna.

7. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de:

a perfuratriz incluir uma broca acoplada de forma móvel ao revestimento e um cabeçote móvel, a broca tendo uma extremidade externa disposta externamente ao revestimento, de modo a ser espaçada da primeira extremidade de revestimento, uma extremidade interna oposta disposta dentro do furo de revestimento e contatável pelo pistão, e um furo que se estende geralmente entre as extremidades externa e interna de broca, o cabeçote móvel tendo uma primeira extremidade conectada à segunda extremidade de revestimento, uma segunda extremidade oposta conectável a uma fonte de fluido de operação, e um furo que se estende entre as primeira e segunda extremidades de cabeçote móvel; e

o corpo alongado ser dimensionado de modo que a primeira extremidade de corpo possa ser disposta dentro do

furo de broca, de modo a ser espaçada axialmente para dentro da primeira extremidade de revestimento e a segunda extremidade de corpo poder ser disposta dentro do furo de cabeçote móvel, de modo a estar localizada próxima da
5 segunda extremidade de cabeçote móvel, uma porção do corpo se estendendo através da segunda extremidade de revestimento.

8. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o corpo
10 alongado incluir primeira e segunda porções de corpo, cada uma tendo extremidades abertas internas e externas e um furo que se estende entre duas extremidades abertas, a extremidade interna da segunda porção de corpo podendo ser pelo menos parcialmente disposta dentro da extremidade
15 interna da primeira porção de corpo, para formar o corpo, os furos as duas porções de corpo sendo conectados em termos de fluido de modo a formarem a passagem de transporte, de modo que a passagem se estenda entre a extremidade externa de primeira porção e a extremidade
20 externa de segunda porção.

9. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a extremidade interna de primeira porção de corpo ter uma superfície circunferencial externa com um diâmetro externo, a
25 extremidade interna de segunda porção de corpo ter uma superfície circunferencial interna com um diâmetro interno, o diâmetro interno de superfície interna sendo maior do que o diâmetro externo de superfície externa, de modo que um espaço geralmente anular seja definido entre as duas
30 superfícies circunferenciais, o espaço anular provendo pelo

menos uma porção da passagem de fluido.

10. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de:

5 a primeira porção de corpo ter uma seção escalonada para dentro espaçada radialmente para dentro do restante de uma porção de corpo e se estendendo axialmente para dentro a partir da extremidade interna de porção de corpo; e

10 o furo da segunda porção de corpo ter uma seção escalonada para fora espaçada radialmente para fora do restante do furo e se estendendo axialmente para dentro a partir da extremidade interna de segunda porção de corpo, a seção de furo escalonada para fora de segunda porção sendo dimensionada para receber pelo menos uma porção da seção escalonada para dentro de primeira porção, de modo a se
15 acoplarem as duas porções de corpo, pelo menos uma porção da passagem de fluido sendo definida entre a seção escalonada para dentro de porção de corpo e a seção escalonada para fora de furo.

11. Dispositivo de canalização, de acordo com a
20 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o corpo incluir primeiro e segundo tubos cilíndricos geralmente circulares, cada um tendo extremidades abertas internas e externas e um furo que se estende entre as duas extremidades, a extremidade interna do segundo tubo podendo ser pelo menos
25 parcialmente disposta dentro da extremidade interna do primeiro tubo, de modo a formar o corpo alongado, os furos dos dois tubos sendo acopláveis de modo a formarem a passagem de transporte, de modo que a passagem se estenda entre a extremidade externa de primeiro tubo e a
30 extremidade externa de segundo tubo.

12. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o segundo tubo ter uma superfície circunferencial externa com um diâmetro externo, o primeiro tubo ter uma superfície circunferencial interna com um diâmetro interno, o diâmetro interno de superfície interna sendo maior do que o diâmetro externo de superfície externa, de modo que um espaço geralmente anular seja definido entre as duas superfícies circunferenciais, o espaço anular provendo pelo menos uma porção da passagem de fluido.

13. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de o primeiro tubo ter pelo menos uma primeira janela e pelo menos uma segunda janela espaçada axialmente da primeira janela, a primeira janela sendo configurada para conectar em termos de fluido o espaço anular à câmara de válvula e a segunda janela sendo configurada para conectar em termos de fluido o espaço anular à câmara de acionamento.

14. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de:

o segundo tubo ter uma seção escalonada para dentro espaçada radialmente para dentro do restante do segundo tubo e se estendendo axialmente para dentro a partir da extremidade interna de segundo tubo; e

o furo do primeiro tubo ter uma seção escalonada para fora espaçada radialmente para fora do restante do furo e se estendendo axialmente para dentro a partir da extremidade interna de primeiro tubo, a seção de furo escalonada para fora de primeiro tubo dimensionada para receber pelo menos uma porção da seção escalonada para

dentro de segundo tubo, de modo a se acoplarem os dois tubos, pelo menos uma porção da passagem de fluido sendo definida entre a seção escalonada para dentro de segundo tubo e a seção escalonada para fora de furo de primeiro tubo.

15 10 15 16. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de ainda compreender pelo menos dois membros de vedação geralmente anulares espaçados axialmente dispostos entre a seção escalonada para dentro de segundo tubo e a seção de furo escalonada para fora de primeiro tubo, pelo menos um dos membros de vedação sendo configurado para geralmente impedir um fluxo de fluido a partir do espaço anular através da extremidade interna de primeiro tubo e pelo menos um dos membros de vedação sendo configurado para impedir geralmente um fluxo de fluido a partir da passagem anular através da extremidade interna de segundo tubo.

20 25 16. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de a extremidade interna de primeiro tubo ter uma superfície de extremidade radial e o segundo tubo ainda ter uma superfície de rebordo que se estende radialmente entre a seção de furo escalonada para dentro e o restante do furo e voltada geralmente em direção à extremidade interna de segundo tubo, a superfície de extremidade radial de primeiro tubo podendo ser disposta geralmente contra a superfície de rebordo de segundo tubo, quando os primeiro e segundo tubos forem acoplados em conjunto.

30 17. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de:

o segundo tubo ter uma superfície circunferencial interna que se estende entre as extremidades interna e externa e tendo um diâmetro interno com um valor geralmente constante ao longo do eixo geométrico; e

5 o primeiro tubo ter uma superfície circunferencial interna que se estende entre a seção escalonada e a extremidade externa de tubo e tendo um diâmetro interno com um valor geralmente constante ao longo do eixo geométrico, o valor do diâmetro interno de segundo tubo sendo
10 geralmente igual ao valor do diâmetro interno de primeiro tubo, de modo que a passagem de transporte de material tenha uma área de seção transversal que seja geralmente constante em todos os pontos ao longo do eixo geométrico de perfuratriz.

15 18. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de:

o pistão ter uma extremidade de acionamento que pode ser disposta dentro da câmara de acionamento e uma superfície circunferencial interna, a superfície interna
20 pelo menos parcialmente definindo o furo de pistão e tendo um diâmetro interno; e

um dentre os primeiro e segundo tubos ter uma primeira seção de superfície circunferencial externa que se estende axialmente entre a extremidade externa de tubo e um ponto intermediário no tubo, a primeira superfície externa tendo
25 um primeiro diâmetro externo, e uma segunda superfície circunferencial externa se estendendo axialmente a partir do ponto intermediário de tubo pelo menos parcialmente em direção à extremidade interna de tubo e tendo um segundo
30 diâmetro externo, o diâmetro interno de pistão sendo maior

do que o primeiro diâmetro externo, de modo que uma
passagem de exaustão anular seja definida entre a primeira
superfície externa de tubo e a superfície interna de
pistão, a passagem de exaustão pelo menos parcialmente
5 conectando em termos de fluido a câmara de acionamento a um
espaço externo fora da perfuratriz, o segundo diâmetro
externo sendo geralmente igual ao diâmetro interno de
pistão, de modo que um pistão seja geralmente deslizável em
torno da segunda superfície externa de tubo, a câmara de
10 acionamento sendo conectada em termos de fluido à passagem
de exaustão, quando a extremidade de acionamento de pistão
estiver disposta em torno da superfície externa de primeiro
tubo e espaçada axialmente da segunda superfície de tubo e
a câmara de acionamento é substancialmente selada em
15 relação à passagem de exaustão, quando a extremidade de
acionamento de pistão estiver disposta em torno da segunda
superfície externa de tubo.

19. Dispositivo de canalização, de acordo com a
reivindicação 11, caracterizado pelo fato de os primeiro e
20 segundo tubos serem dispostos dentro da perfuratriz de modo
que a extremidade externa de primeiro tubo esteja
localizada geralmente próxima da primeira extremidade de
revestimento e proveja a primeira extremidade de corpo
alongado e a extremidade externa de segundo tubo esteja
25 localizada geralmente próxima da segunda extremidade de
revestimento e proveja a segunda extremidade de corpo
alongado.

20. Dispositivo de canalização, de acordo com a
reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a perfuratriz
30 ainda incluir um dispositivo de coleta de material e a

segunda extremidade de corpo ser conectável ao dispositivo de coleta, de modo que um material sólido se deslocando através da passagem de transporte passe para fora da segunda extremidade de corpo e para o dispositivo de
5 coleta.

21. Dispositivo de canalização, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de:

a perfuratriz funcionar para formar um furo que tem uma extremidade de fundo e uma extremidade aberta, a
10 primeira extremidade de revestimento estando localizada geralmente próxima da extremidade de fundo de furo e a segunda extremidade de revestimento sendo espaçada da primeira extremidade de revestimento em uma direção geralmente para a extremidade aberta de furo; e

15 a passagem de transporte de material ter uma primeira abertura conectável a uma porção do furo próxima da extremidade de fundo de furo e uma segunda abertura conectável a pelo menos uma dentre a extremidade aberta de furo e um dispositivo de coleta de material.

20 22. Perfuratriz operada por fluido, caracterizada pelo fato de compreender:

um revestimento que tem primeira e segunda extremidades, um furo longitudinal que se estende entre as duas extremidades, e um eixo geométrico que se estende
25 centralmente através do furo, e uma câmara de acionamento e uma câmara de ativação de válvula, cada uma definida dentro do furo;

um pistão disposto de forma móvel dentro do furo de revestimento em direções opostas ao longo do eixo
30 geométrico de revestimento; e

um dispositivo de canalização que inclui um corpo alongado que pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e através do furo de pistão, o corpo tendo uma primeira extremidade localizada geralmente próxima da primeira extremidade de revestimento, e uma segunda extremidade localizada geralmente próxima da segunda extremidade de revestimento, uma passagem de transporte de material que se estende entre as primeira e segunda extremidades de corpo e provendo um percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz, e uma passagem de fluido configurada para acoplar em termos de fluido as câmaras de válvula e de acionamento.

23. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de ainda compreender:

uma broca acoplada de forma móvel ao revestimento, a broca tendo uma primeira extremidade disposta externamente ao revestimento, uma extremidade superior conectável de forma acionadora pelo pistão, e um furo que se estende entre as primeira e segunda extremidades;

pelo menos uma broca de perfuração montada na primeira extremidade de broca e configurada para cortar material; e

um dispositivo de coleta de material configurado para receber um material sólido do dispositivo de canalização;

onde a extremidade inferior de dispositivo de canalização é disposta dentro do furo de broca e a passagem de transporte de material tem uma primeira abertura, a primeira abertura sendo conectável ao furo de broca, de

modo a receber o material cortado por pelo menos uma broca, e uma segunda abertura conectável ao dispositivo de coleta de material.

24. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a
5 reivindicação 22, caracterizada pelo fato de:

o revestimento ainda ter uma câmara de suprimento de fluido definida dentro do furo de revestimento;

a perfuratriz ainda compreender um distribuidor, o distribuidor sendo disposto dentro do furo de revestimento
10 geralmente entre as câmaras de suprimento e de acionamento e tendo pelo menos uma passagem de suprimento acoplado em termos de fluido a câmara de suprimento e a câmara de acionamento, e uma válvula configurada para controlar o fluxo através da passagem de suprimento, a válvula
15 delimitando pelo menos parcialmente a câmara de válvula e sendo deslocável entre posições fechada e aberta; e

a passagem de fluido de corpo alongado ser configurada para dirigir o fluido a partir da câmara de acionamento para a câmara de válvula, de modo que a válvula seja
20 deslocada em direção à posição fechada e para alternativamente dirigir o fluido a partir da câmara de válvula para um dentre a câmara de acionamento e o furo de pistão para facilitar pelo menos um movimento da válvula em direção à posição aberta.

25 25. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de:

o pistão ter uma extremidade de acionamento dentro da câmara de acionamento e ser deslocável linearmente ao longo de uma porção do corpo alongado entre uma posição de
30 acionamento, na qual a extremidade de acionamento está

localizada próxima da válvula, e uma posição de batida, na qual a extremidade de acionamento está localizada mais distante com respeito à válvula; e

o corpo alongado ainda ter uma superfície
5 circunferencial externa e a passagem de fluido de corpo incluir uma janela de válvula e uma janela de acionamento, cada uma se estendendo para dentro a partir da superfície externa, a janela de válvula sendo configurada para conectar em termos de fluido a passagem de fluido à câmara
10 de válvula, a janela de acionamento sendo configurada para conectar em termos de fluido a passagem de fluido à câmara de acionamento, quando a extremidade superior de pistão estiver espaçada da janela em uma direção para a posição de batida, a passagem de fluido estando desacoplada da câmara
15 de acionamento quando a extremidade de acionamento de pistão estiver espaçada da janela de acionamento em uma direção para a posição de batida, de modo que a janela de acionamento esteja geralmente disposta dentro do furo de pistão.

20 26. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de a passagem de fluido de corpo de canalização ser configurada para dirigir o fluido a partir da câmara de acionamento para a câmara de válvula, de modo que a válvula seja deslocada em direção à
25 posição fechada, quando a extremidade de acionamento de pistão se mover geralmente através da janela de acionamento, conforme o pistão se deslocar em direção à posição de batida.

27. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a
30 reivindicação 24, caracterizada pelo fato de ainda

compreender um cabeçote móvel que tem uma primeira extremidade conectada à segunda extremidade de revestimento, uma segunda extremidade oposta conectável a uma fonte de fluido de operação, um furo que se estende
5 entre as primeira e segunda extremidades de cabeçote móvel, e pelo menos uma janela de suprimento conectando em termos de fluido o furo de cabeçote móvel à câmara de suprimento de fluido, o corpo alongado de dispositivo de canalização se estendendo parcialmente para o furo de cabeçote móvel,
10 de modo que a segunda extremidade de corpo seja disposta geralmente próxima da segunda extremidade de cabeçote móvel, uma passagem de suprimento de cabeçote móvel geralmente anular sendo definida entre o furo de cabeçote móvel e uma porção do corpo alongado disposta dentro do
15 furo de cabeçote móvel.

28. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de:

o distribuidor incluir um corpo geralmente tubular que tem um rebordo que se estende radialmente para dentro de
20 uma abertura central;

a válvula incluir um corpo geralmente cilíndrico com um furo central e uma superfície radial contatável com o rebordo; e

uma porção do corpo alongado de dispositivo de
25 canalização se estender através do furo de válvula, de modo que o corpo de válvula seja deslizável entre as posições aberta e fechada ao longo da porção de corpo.

29. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de a passagem de
30 fluido de corpo alongado de dispositivo de canalização

incluir pelo menos uma janela de válvula acoplável à câmara de válvula, pelo menos uma janela de acionamento espaçada axialmente da janela de válvula e acoplável em termos de fluido à câmara de acionamento, e uma porção de passagem principal que se estende em geral axialmente entre pelo menos uma janela de câmara de válvula e pelo menos uma janela de câmara de acionamento.

30. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de ainda compreender um cabeçote móvel que tem uma primeira extremidade conectada à segunda extremidade de revestimento, uma segunda extremidade oposta conectável a uma fonte de fluido de operação, um furo que se estende entre as primeira e segunda extremidades de cabeçote móvel, o furo de cabeçote móvel sendo configurado para receber uma porção do corpo alongado de dispositivo de canalização e o corpo alongado sendo dimensionado de modo que a segunda extremidade de corpo seja disposta geralmente próxima da segunda extremidade de cabeçote móvel e espaçada axialmente para fora da segunda extremidade de revestimento.

31. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de o corpo de dispositivo de canalização ainda incluir uma superfície circunferencial externa e um centralizador espaçado da segunda extremidade de corpo, que se estende radialmente para fora a partir da superfície externa e circunferencialmente em torno do eixo geométrico, o centralizador sendo configurado para se encaixar no furo de cabeçote móvel, de modo a geralmente centralizar o corpo dentro do furo de cabeçote móvel, o centralizador tendo

pelo menos uma abertura de fluxo configurada para permitir que o fluido de operação flua através do centralizador e entre o furo de cabeçote móvel e a superfície externa de corpo.

5 32. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de ainda compreender uma broca conectada de forma móvel ao revestimento e incluindo uma primeira extremidade disposta externamente ao revestimento e configurada para suportar
10 pelo menos uma broca de perfuração, uma segunda extremidade disposta dentro do furo de revestimento e contatável de forma acionadora pelo pistão, e um furo que se estende geralmente entre as primeira e segunda extremidades, o furo sendo configurado para receber uma porção do corpo de
15 dispositivo de canalização e o corpo sendo dimensionado de modo que a primeira extremidade de corpo seja disposta dentro do furo de broca, de modo a ser espaçada axialmente para dentro da primeira extremidade de revestimento.

20 33. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de ainda compreender uma broca conectada à extremidade inferior de revestimento e tendo um furo central e um cabeçote móvel conectado à extremidade superior de revestimento e tendo um furo central, onde a extremidade inferior de corpo alongado
25 é disposta dentro do furo de broca e a segunda extremidade de corpo alongado é disposta dentro do furo de cabeçote móvel, de modo que o material entrando no furo de broca passe através da passagem de transporte e para fora do furo de cabeçote móvel.

30 34. Perfuratriz operada por fluido, de acordo com a

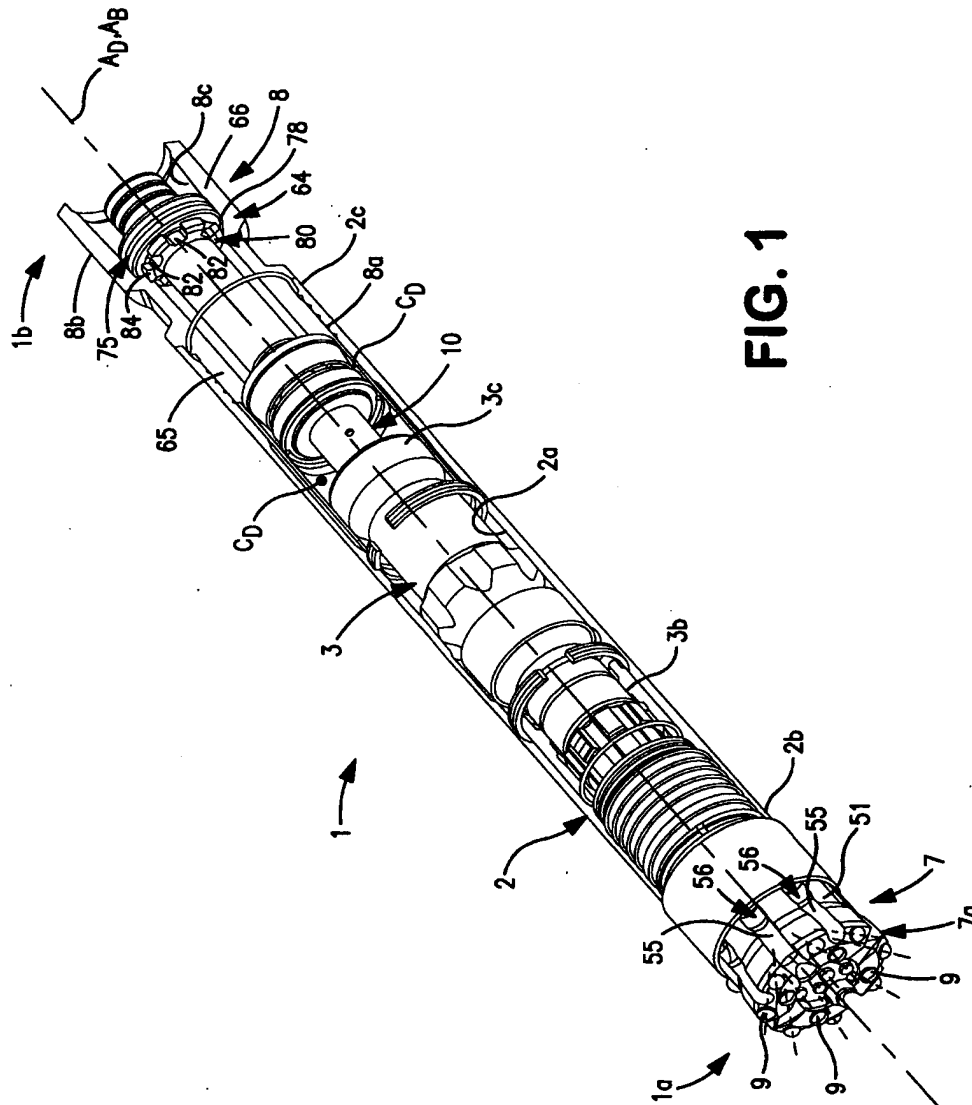
reivindicação 22, caracterizada pelo fato de o corpo alongado incluir primeiro e segundo tubos cilíndricos geralmente circulares, cada um tendo extremidades abertas internas e externas e um furo que se estende entre as duas
5 extremidades, a extremidade interna do primeiro tubo podendo ser pelo menos parcialmente disposta dentro da extremidade interna do segundo tubo, de modo a formar o corpo alongado, os furos dos dois tubos sendo acopláveis de modo a formarem a passagem de transporte, de modo que a
10 passagem se estenda entre a extremidade externa de primeiro tubo e a extremidade externa de segundo tubo.

35. Dispositivo para a canalização de sólidos e fluidos em uma perfuratriz operada por fluido de circulação reversa, a broca tendo primeira e segunda extremidades e um
15 eixo geométrico que se estende entre as extremidades e incluindo um revestimento, o revestimento tendo um furo longitudinal central que se estende geralmente entre as primeira e segunda extremidades de perfuratriz e uma câmara de acionamento e uma câmara de operação de válvula, cada
20 uma definida dentro do furo, e um pistão disposto de forma móvel dentro do furo de revestimento, o dispositivo de canalização caracterizado pelo fato de compreender:

um primeiro tubo geralmente circular que pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de
25 revestimento, de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e através do furo de pistão, o corpo tendo um eixo geométrico longitudinal central, uma extremidade externa localizável geralmente próxima da primeira extremidade de perfuratriz, uma
30 extremidade interna espaçada axialmente da extremidade

externa, e um furo central que se estende entre as extremidades interna e externa; e

um segundo tubo geralmente circular que pode ser disposto pelo menos parcialmente dentro do furo de revestimento de modo a se estender geralmente ao longo do eixo geométrico de revestimento e espaçado axialmente do primeiro tubo, o segundo tubo tendo uma extremidade externa localizável geralmente próxima da segunda extremidade de perfuratriz, uma extremidade interna espaçada axialmente da extremidade externa, e um furo que se estende entre as primeira e segunda extremidades, a extremidade interna de segundo tubo sendo conectável à extremidade interna de primeiro tubo, de modo a formar pelo menos parcialmente uma passagem de fluido configurada para acoplar em termos de fluido as câmaras de válvula e de acionamento e a conectar os furos dos primeiro e segundo tubos para a formação de uma passagem de transporte de material, a passagem de transporte provendo um percurso para movimento de materiais sólidos através da perfuratriz.



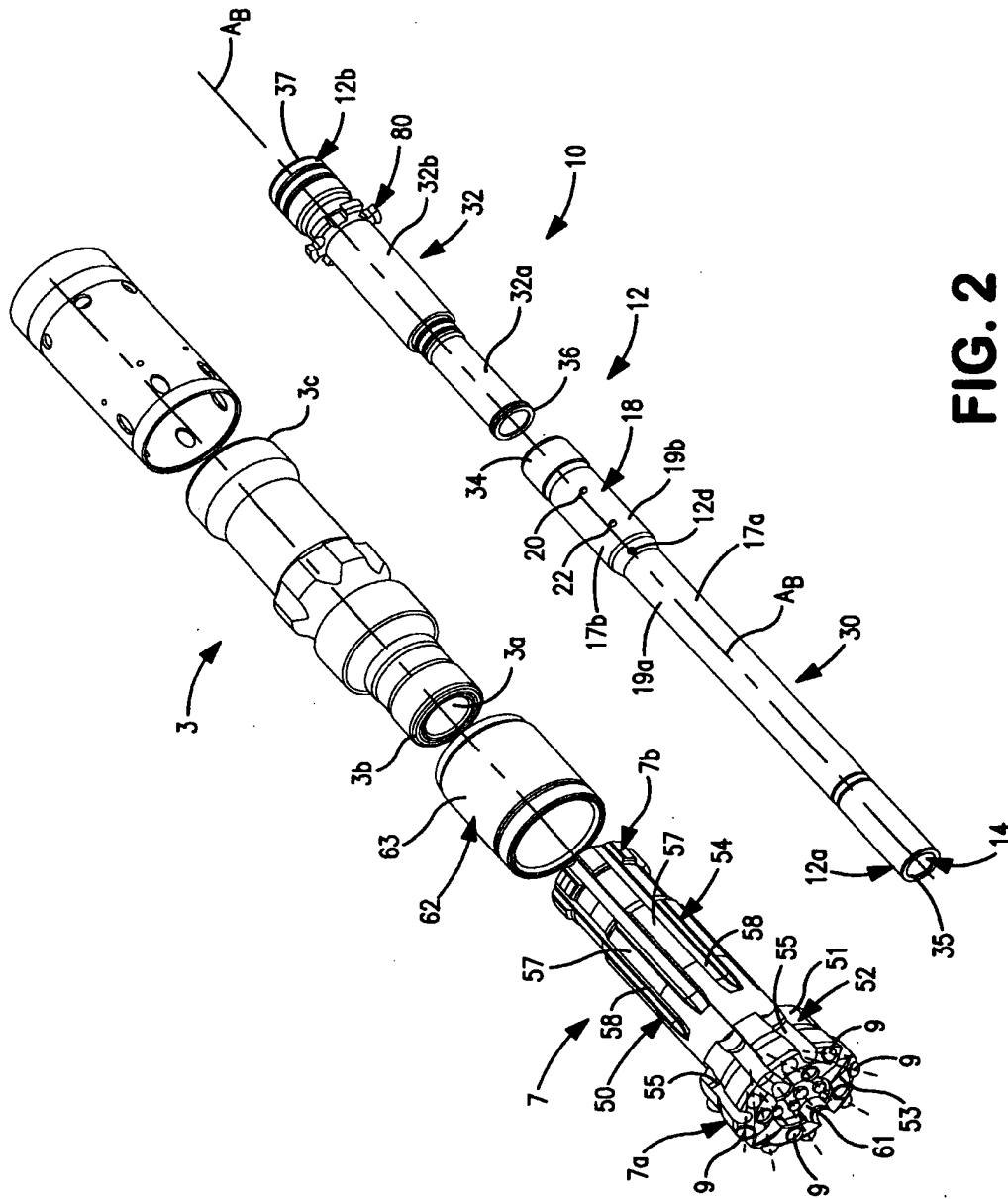
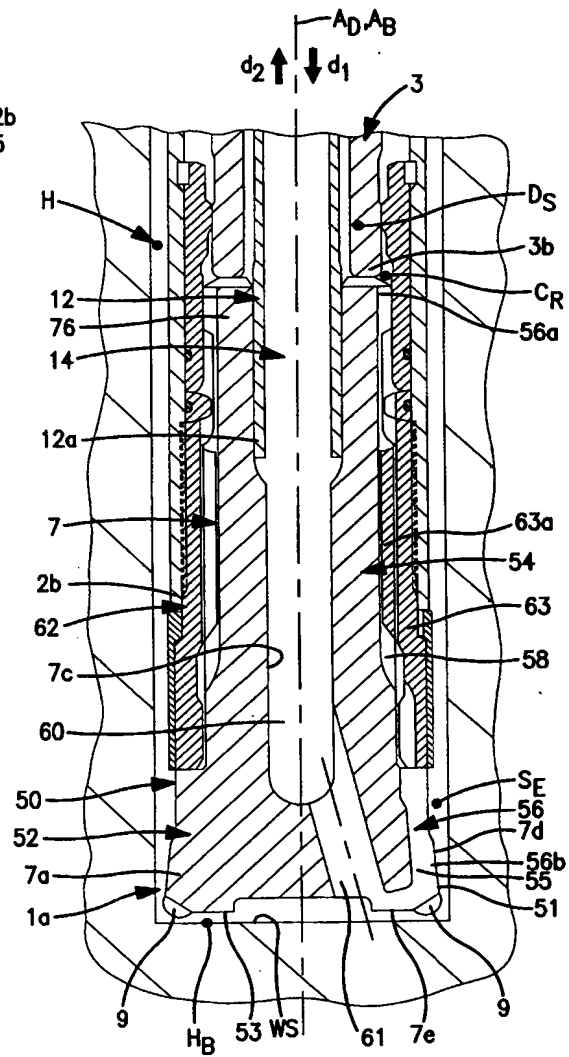
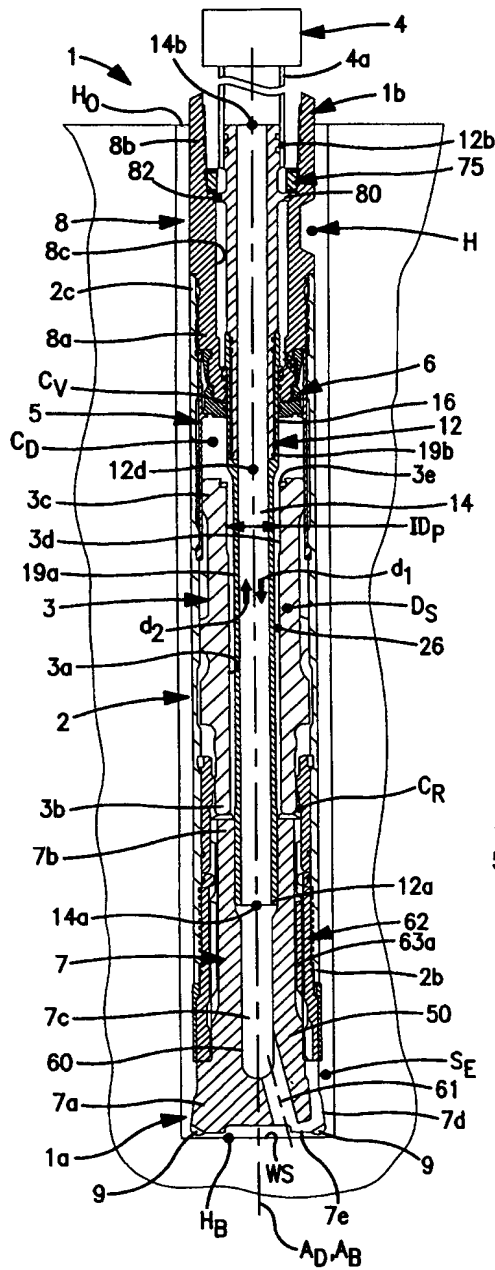


FIG. 2



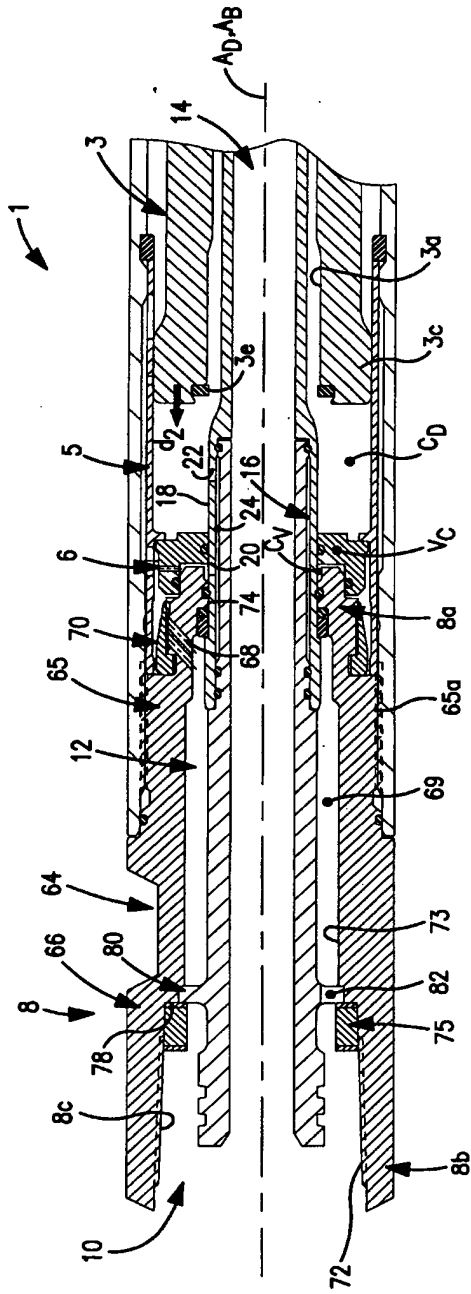


FIG. 5

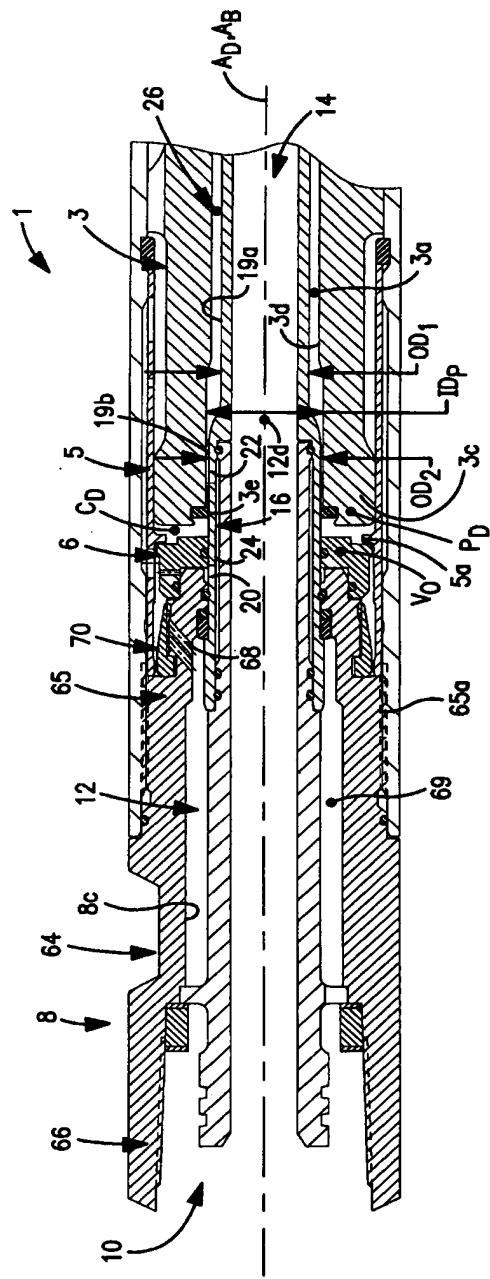


FIG. 6

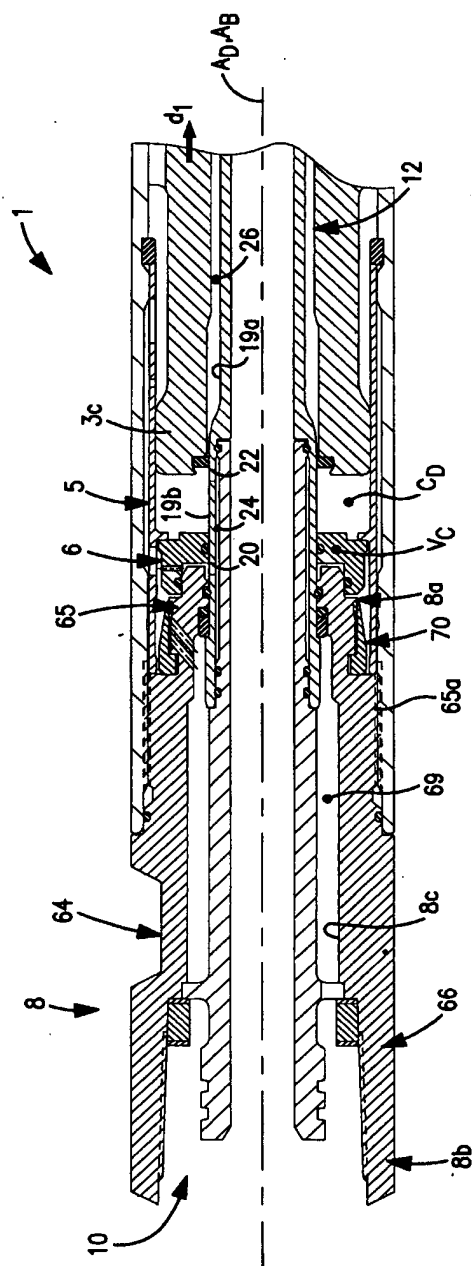


FIG. 7

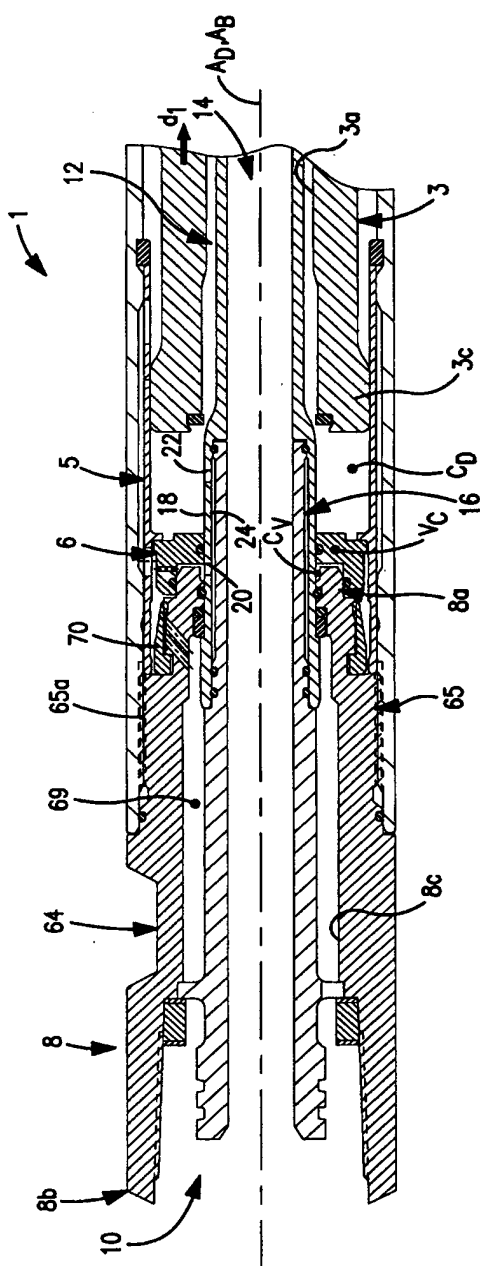


FIG. 8

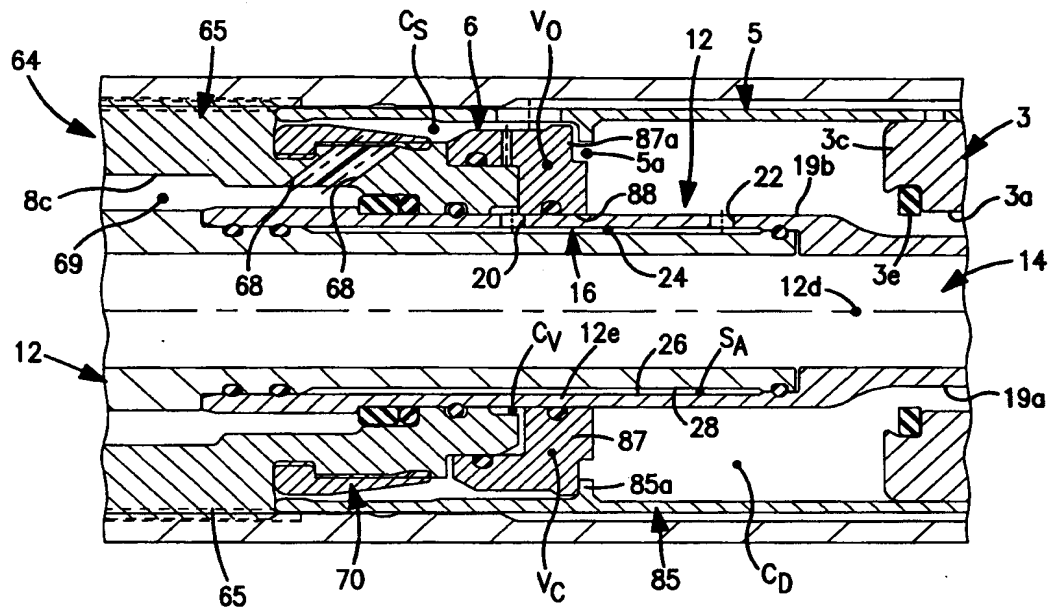


FIG. 9

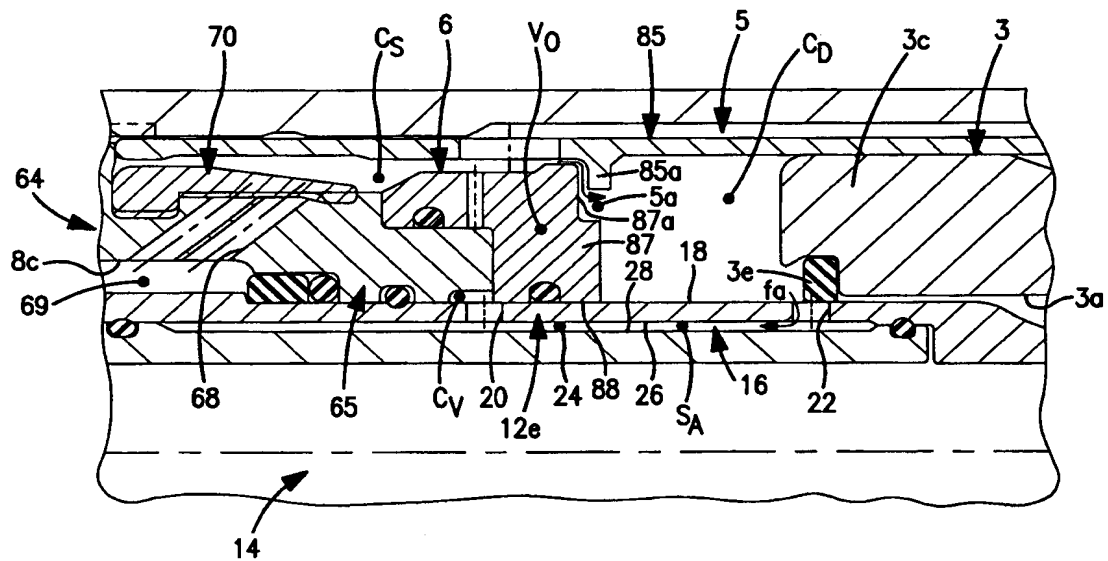


FIG. 10

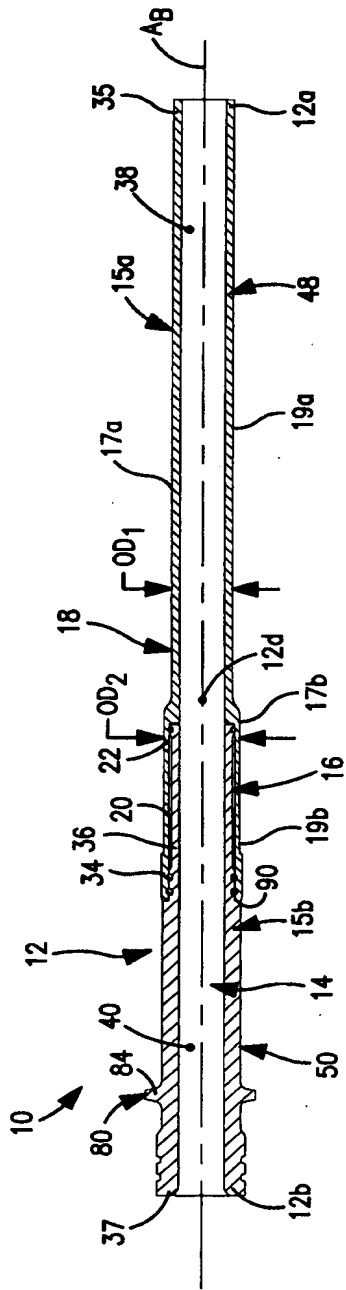


FIG. 11

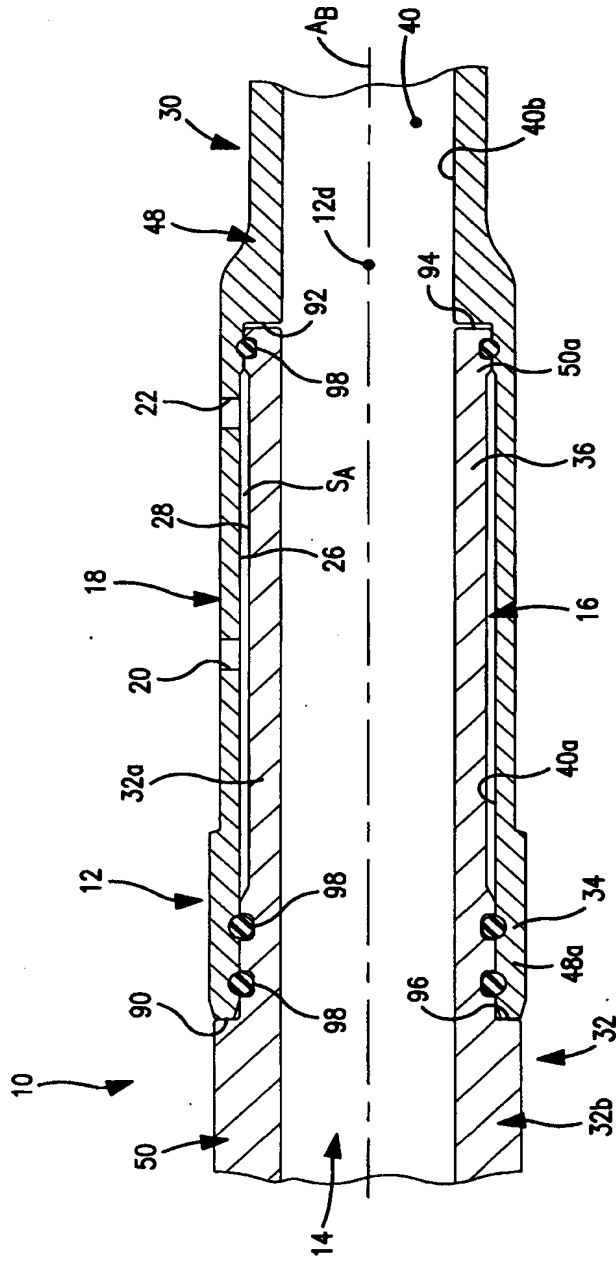


FIG. 12

RESUMO**DISPOSITIVO PARA CANALIZAÇÃO DE SÓLIDOS E FLUIDOS EM UMA
PERFURATRIZ COM CIRCULAÇÃO REVERSA**

Um dispositivo é para a canalização de sólidos e
5 fluidos dentro de uma perfuratriz operada por fluido de
circulação reversa, que tem primeira e segunda
extremidades, um eixo geométrico que se estende entre as
extremidades, um revestimento e um pistão. O revestimento
tem um furo que se estende entre as extremidades de
10 perfuratriz e as câmaras de acionamento e de válvula
definidas dentro do furo, o pistão sendo disposto de forma
móvel dentro do furo. O dispositivo de canalização inclui
um corpo alongado que pode ser disposto dentro do furo de
revestimento, de modo a se estender ao longo do eixo
15 geométrico de revestimento e através do pistão. O corpo tem
um eixo geométrico longitudinal, uma primeira extremidade
localizável próxima da primeira extremidade de perfuratriz,
e uma segunda extremidade espaçada da primeira extremidade
e localizável próxima da segunda extremidade de
20 perfuratriz. Uma passagem de transporte de material se
estende axialmente entre as duas extremidades de corpo e
provê um percurso para movimento de materiais sólidos
através da perfuratriz. Uma passagem de fluido é
configurada para acoplamento das câmaras de válvula e de
25 acionamento.