



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

(11) PI 1105012-8 B1



(22) Data do Depósito: 29/11/2011

(45) Data de Concessão: 04/02/2020

(54) Título: CONJUNTO DE RISER, SISTEMA DE RISER E MÉTODO PARA MONTAR CONJUNTO DE RISER

(51) Int.Cl.: E21B 17/01; E21B 43/36.

(30) Prioridade Unionista: 30/11/2010 US 12/956,218.

(73) Titular(es): HYDRIL USA MANUFACTURING LLC.

(72) Inventor(es): WILLIAM CARBAUGH; JOHN LEBLANC; LEONARD G. CHILDERS.

(57) Resumo: CONJUNTO DE RISER, SISTEMA DE RISER, MANIPULADOR DE GÁS E MÉTODO PARA MONTAR CONJUNTO DE RISER. Trata-se de método, conjunto de riser e manipulador de gás para desviar gás de um riser. O conjunto de riser inclui um riser que tem uma primeira extremidade e uma segunda extremidade e um conduto que se estende a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade; um manipulador de gás conectado ao riser e fornecido entre a primeira extremidade e a segunda extremidade, o manipulador de gás que tem um compartimento externo; diversos tubos fixados a um exterior do riser de tal modo que pelo menos um tubo dos diversos tubos entre através do compartimento externo; e um tubo de ventilação de gás configurado para ter início no manipulador de gás e se estender em direção à segunda extremidade do riser e o tubo de ventilação de gás é configurado, também, para desviar um gás do manipulador de gás através do exterior do riser.

“CONJUNTO DE RISER, SISTEMA DE RISER E MÉTODO PARA MONTAR CONJUNTO DE RISER”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se, em geral, a métodos e sistemas e, mais particularmente, a mecanismos e técnicas para perfuração submarina.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Durante os últimos anos, com o aumento de preço de combustíveis fósseis, o interesse pelo desenvolvimento de novos campos de produção tem aumentado dramaticamente. Entretanto, a disponibilidade de campos de produção em terra é limitada. Logo, a indústria agora tem estendido a perfuração para locais em alto-mar, os quais parecem oferecer uma vasta quantidade de combustível fóssil.

[003] Entretanto, um problema colocado pela exploração submarina, e especialmente pela exploração em águas profundas, é o controle de gás no riser marinho. O riser marinho (ou uma embalagem de riser marinho inferior) é essencialmente um tubo produzido a partir de muitos componentes que conecta uma plataforma ou embarcação que flutua na superfície da água a um sistema de prevenção de erupção fornecido debaixo d'água em uma cabeça de poço. Estes elementos são mostrados na Figura 1. Mais especificamente, um sistema de exploração de óleo e gás 10 inclui uma embarcação (ou plataforma) 12 que tem um carretel 14 que fornece cabos de força/de comunicação 16 para um controlador 18. O controlador 18 é posicionado debaixo d'água, próximo ou fundo do mar 20. Com relação a isso, é conhecido que os elementos mostrados na Figura 1 não estão desenhados em escala e dimensões não devem ser deduzidas a partir da Figura 1.

[004] A Figura 1 também mostra que uma coluna de perfuração 24 é fornecida dentro de um sistema de riser 40, que se estende a partir da

embarcação 12 para um ou mais BOPs 26 e 28. Uma cabeça de poço 22 do poço submarino é conectada a um compartimento 44, que é configurado para acomodar a coluna de perfuração 24 que entra no poço submarino. Na extremidade da coluna de perfuração 24 há uma broca de perfuração (não mostrado). Vários mecanismos, também não mostrados, são empregados para girar a coluna de perfuração 24, e implicitamente a broca de perfuração, para estender o poço submarino. A terra e detritos produzidos pela coluna de perfuração 24 são removidos ao circular um fluido especial, chamado “lama”, por dentro da coluna de perfuração 24 e, então, através de um anular formado entre o exterior da coluna de perfuração 24 e um interior do sistema de riser 40. Logo, a lama é bombeada a partir da embarcação 12 através da coluna de perfuração 24 para baixo até a broca de perfuração e de volta através do anular do sistema de riser 40 para a embarcação 12.

[005] O sistema de riser 40 é atualmente instalado da seguinte maneira. A embarcação 12 armazena colunas de ascensão plurais que podem ser conectadas uma a outra para formar o sistema de riser 40. Cada riser é baixado através de um convés da embarcação 12, substancialmente perpendicular à superfície da água. Uma vez que um primeiro riser é imersa na água, um segundo riser é fixado ao primeiro riser e posteriormente imerso na água. O processo continua até o primeiro riser alcançar o equipamento na cabeça de poço. Em cujo estágio, o primeiro riser é acoplado ao equipamento. Logo, cada riser precisa ter um diâmetro externo menor do que um diâmetro interno de um orifício no convés ou do contrário o riser não pode ser baixada através do convés de embarcação 12.

[006] De forma convencional, os diversos tubos são fixados a um exterior do riser, por exemplo, da linha de estrangulamento, da linha de kill, conduto azul, conduto amarelo, etc. e formam um conjunto de riser. E também, para evitar que uma possível bolha de gás se propague a partir do poço até a

embarcação, um manipulador de gás pode ser fixado a pelo menos um conjunto de riser do sistema de riser 40. Tal conjunto de riser 50 que tem um riser 51 com um manipulador de gás 52 é mostrado na Figura 2. O riser 51 tem uma extremidade de topo 54a e uma extremidade inferior 54b configurada para se conectar a outras colunas de ascensão. A Figura 2 também mostra as várias linhas (tubos) 56a a 56d que correm ao longo de um exterior do riser 50. Devido às limitações de tamanho do convés da embarcação, A Figura 2 mostra que as linhas 56a a 56d são curvadas e fornecidas em um único lado 58 do manipulador de gás 52 para reduzir um diâmetro exterior geral do conjunto de riser 50 para encaixar através do convés.

[007] Entretanto, a partir de um ponto de vista de fabricação, curvar os tubos 56a a 56d como mostrado na Figura 2 é demorado e aumenta o custo geral do conjunto de riser. Desta forma, seria desejável fornecer sistemas e métodos que evitem os problemas e empecilhos supracitados.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[008] De acordo com uma realização exemplificativa, há um conjunto de riser a ser utilizado em exploração submarina de óleo e gás. O conjunto de riser inclui um riser que tem uma primeira extremidade e uma segunda extremidade e um conduto que se estende a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade; um manipulador de gás conectado ao riser e fornecido entre a primeira extremidade e a segunda extremidade, o manipulador de gás que tem um compartimento externo; diversos tubos fixados a um exterior do riser tal que pelo menos um tubo dos diversos tubos entra através do compartimento externo; e um tubo de ventilação de gás configurado para ter início no manipulador de gás e se estender em direção à segunda extremidade do riser e o tubo de ventilação de gás é configurado também para desviar um gás a partir do manipulador de gás através do exterior do riser.

[009] De acordo com outra realização exemplificativa, há um

manipulador de gás configurado para remover gás a partir de um riser. O manipulador de gás inclui um compartimento externo que tem primeira e segunda extremidades; uma parede fornecida dentro do compartimento externo e configurada para definir uma cavidade alongada; um pistão configurado para se mover ao longo da cavidade alongada; uma manga configurada para se mover ao longo da cavidade alongada, em que o pistão e a manga são fornecidos em um câmara em volta da cavidade alongada; um corpo elastomérico configurado para ser pressionado pelo pistão para fechar a cavidade alongada; um conduto de ventilação de gás formado em uma parede do compartimento externo e configurado para escoar o gás; e um conduto formado em uma parede do compartimento externo e configurado para se estender a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade.

[010] De acordo com ainda outra realização exemplificativa, há um método para montar um conjunto de riser. O método inclui fixar um manipulador de gás a um riser que tem uma primeira extremidade e uma segunda extremidade e um conduto que se estende a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade; fixar diversos tubos a um exterior do riser; conectar pelo menos um tubo dos diversos tubos a um conduto formado em um compartimento externo do manipulador de gás; e conectar um tubo de ventilação de gás ao manipulador de gás tal que o tubo de ventilação de gás se estende em direção à segunda extremidade do riser e o tubo de ventilação de gás é configurado para desviar um gás a partir do manipulador de gás através do exterior do riser.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[011] Os desenhos em anexo, que são incorporados e constituem uma parte da especificação, ilustram uma ou mais realizações e, junto com a descrição, explicam estas realizações. Nos desenhos:

A Figura 1 é um diagrama esquemático de uma plataforma em

alto-mar convencional;

A Figura 2 é um diagrama esquemático de um conjunto de riser convencional com um manipulador de gás;

A Figura 3 é um diagrama esquemático de um conjunto de riser que tem um manipulador de gás original de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 4 é um diagrama esquemático de uma tampa de um manipulador de gás de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 5 é um diagrama esquemático de uma linha entrando uma tampa de um manipulador de gás de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 6 é um diagrama esquemático de uma linha entrando um compartimento de um manipulador de gás de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 7 é um diagrama esquemático de um interior de um manipulador de gás de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 8 é um diagrama esquemático de um pistão fechado de um manipulador de gás de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 9 é um diagrama esquemático de um conjunto de riser de acordo com uma realização exemplificativa;

A Figura 10 é um diagrama esquemático de um corte transversal de um manipulador de gás de acordo com uma realização exemplificativa; e

A Figura 11 é um fluxograma de um método para montar um conjunto de riser de acordo com uma realização exemplificativa.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[012] A seguinte descrição das realizações exemplificativas se refere aos desenhos em anexo. Os números de referência correlacionados em desenhos diferentes identificam os mesmos elementos ou similares. A seguinte

descrição detalhada não limita a invenção. Em vez disso, o escopo da invenção é definido pelas reivindicações em anexo. As seguintes realizações são discutidas, para simplicidade, com relação à terminologia e estrutura de colunas de ascensão, conjuntos de riser, e sistemas de riser. Entretanto, as realizações a serem discutidas a seguir não estão limitadas a estes sistemas, mas podem ser aplicadas a outros sistemas que necessitam ter um diâmetro exterior geral menor do que um tamanho pré-determinado.

[013] A referência através da especificação à “realização” ou a “uma realização” significa que um recurso, estrutura, ou característica particular descrita em conexão com uma realização é incluída em pelo menos uma realização do tema revelado. Logo, o aparecimento das frases “na realização” ou “em uma realização” em vários momentos através da especificação não está necessariamente se referindo à mesma realização. Além disso, os recursos, estruturas ou características particulares podem ser combinados em qualquer maneira adequada em uma ou mais realizações.

[014] De acordo com uma realização exemplificativa, um manipulador de gás que é fornecido em um riser é configurado para receber diversos tubos tal que os diversos tubos não precisem ser curvados em volta e trazidos para um lado do corpo. Em uma aplicação, todos os diversos tubos entram através de um compartimento do manipulador de gás para passar o manipulador de gás.

[015] De acordo com uma realização exemplificativa ilustrada na Figura 3, um conjunto de riser 70 incluir um riser 72 e um manipulador de gás 74. O manipulador de gás 74 tem um compartimento externo 76 que tem um diâmetro externo pré-determinado. O diâmetro externo do compartimento externo 76 é menor do que um diâmetro de um orifício em um convés através do qual o conjunto de riser deve passar. Os diversos tubos 78a até d são fornecidos do exterior do riser 72 e fixados ao riser 72 por suportes 80. Um

cilindro imaginário que inclui todos os tubos tem um diâmetro menor do que o diâmetro externo do compartimento 76. Um suporte guia 82 pode ser colocado em uma extremidade de fundo 84 do riser 72 e outro suporte guia 86 pode ser colocado em uma extremidade de topo 88 do riser 72. As extremidades de topo e de fundo do riser são definidas relativas a uma posição do riser quando fornecida no sistema submarino de riser. Outras colunas de ascensão são configuradas para ser fixadas às extremidades 84 e 88 do riser 72 atual. O riser 72 tem um conduto 73 que se estende a partir da extremidade de fundo 84 até a extremidade de topo 88 e este conduto é configurado para receber uma linha de perfuração (não mostrada).

[016] Os suportes guia 82 e 86 são utilizados para alinhar os diversos tubos 78a até d quando montados e mantendo-os seguros durante pressurização. Mais ou menos suportes guia podem ser utilizados. Os diversos tubos 78a até d podem incluir um linha para impulsionar lama, uma linha de estrangulamento, uma linha de kill, uma linha de conduto amarela, uma linha de conduto azul. Outras linhas também são possíveis. A Figura 3 também mostra placas amortecedoras plurais 90a até c que são fixadas ao riser 72. As placas amortecedoras são fornecidas entre os diversos tubos 78a até d e têm bordas correspondentes 92a até c configuradas para ser mais elevada do que os diversos tubos relativos a uma superfície do riser externa 72. Desta forma, quando o conjunto de riser 70 é baixado através do convés da embarcação, os diversos tubos não batem nas bordas do convés. É conhecido que devido ao movimento contínuo da embarcação (ondas, etc.), quando o conjunto de riser é baixado através do convés, o conjunto de riser está propenso a se mover e logo bater nas bordas do convés. Logo, as placas amortecedoras protegem os diversos tubos de serem deformados durante tais interações com o convés.

[017] De acordo com uma realização exemplificativa ilustrada na Figura 4, uma vista mais detalhada da conexão entre os diversos tubos 78a até

d e o manipulador de gás 74 é apresentada. O compartimento 76 tem uma tampa superior 100 que pode ser fixado com pinos 102 ao compartimento 76. Um tubo 78a é configurado para entrar através da tampa superior 100 por um orifício (não mostrado). Cada tubo dos diversos tubos 78a até d pode ter um orifício correspondente na tampa 100. A Figura 5 mostra o orifício 104 da tampa 100. A Figura 5 também mostra que o tubo 78a tem um colar 106 ou outros meios (um ombro) que é configurado para ser acomodado pelo orifício 104. O colar 106 pode ser soldado ao tubo 78a. Cada tubo 78a até d pode ter um similar colar. O orifício 104 pode ter um ombro 104a para impedir o tubo 78a de entrar ainda mais no compartimento 76.

[018] Para manter o tubo 78a no lugar, ou seja, dentro o manipulador de gás 74, uma placa 108 é configurada para ser fixada à tampa 100, em volta do tubo 78a. Desta forma, o colar 106 é impedido de sair do orifício 104 e o tubo 78a é seguro contra a tampa 100. Um lacre ou arruela apropriada 105 pode ser utilizado entre o colar 106 e a placa 108. Um ou mais lacres 107 podem ser utilizados entre o tubo 78a e o orifício 104 para impedir um fluido dentro o tubo 78a de escapar. De acordo com uma realização exemplificativa, o tubo 78a pode entrar através da tampa 100 para chegar ao compartimento 76.

[019] As extremidades do tubo 78a dentro do compartimento 76 como mostrado na Figura 6. Em outras palavras, um conduto 110 é formado através do compartimento 76, a partir de uma extremidade à outra, para transmitir o fluido sob pressão através do manipulador de gás 74. Para atingir este objetivo, o compartimento 76 é configurado para ter um região de receptáculo 76a que tem um diâmetro interior d que se encaixa (mais tolerâncias normais) em um diâmetro exterior do tubo 78a. O tubo 78a pode ser socado no receptáculo 76a. Para garantir que nenhuma pressão a partir de dentro o tubo 78a escape para o lado de fora, diversos lacres 112 podem ser

fornecidos em uma interligação entre o tubo 78a e o receptáculo 76a. O tubo 78a pode entrar uma profundidade pré-determinada h no compartimento 76. Uma disposição similar pode ser fornecida na outra extremidade do compartimento 76 para uma parte correspondente. De volta à Figura 5, o riser 70 pode ser fixado à tampa 100 seja por solda ou por formação do riser 70 integralmente com e a tampa 100.

[020] O manipulador de gás 74 é discutido agora com referência à Figura 7. O manipulador de gás 74 tem o compartimento exterior 76 formado para incorporar a maioria se não todos os componentes. Em uma aplicação, o compartimento exterior 76 é um cilindro. A Figura 7 mostra uma tampa inferior 101 que é fixada, similar à tampa superior 100, ao compartimento 76. A Figura 7 também mostra o conduto 110 formado através de uma parede 111 do compartimento 76, a partir da tampa superior 100 até a tampa inferior 101. Um tubo 112a entra através da tampa inferior 101 e parcialmente no compartimento 76 para se comunicar de forma fluida com o conduto 110. O tubo 112a corresponde ao tubo 78a e juntos eles formam, por exemplo, a linha de kill ou qualquer outra linha.

[021] O manipulador de gás 74 é configurado para remover gás sob pressão que pode aparecer dentro do riser 70. Se o gás sob pressão não for removido do riser, tal gás pode fluir até a embarcação com conseqüências catastróficas, por exemplo, explosão. Por esta razão, o manipulador de gás 74 é um importante dispositivo de segurança do sistema de exploração submarina. O gás que é capturado pelo manipulador de gás 74 deve ser removido a partir do riser 70 e entregue, de uma maneira segura, a um local desejado. Por exemplo, o gás pode ser entregue na superfície da água, longe da embarcação. Por esta razão, um conduto de ventilação de gás 116 é formado na parede do compartimento 76 como mostrado na Figura 7. O conduto de ventilação de gás 116 é configurado para comunicar com uma manga 118 que

tem uma passagem 120. Como mostrado na Figura 7, a manga 118 fecha completamente o conduto de ventilação de gás 116 o desalinhar a passagem 120 com uma porta 122 correspondente do conduto de ventilação de gás 116. Nesta posição, nenhum gás pode escapar do riser pelo conduto de ventilação de gás 116.

[022] Entretanto, a manga 118 pode ser movida para cima (ao longo do eixo X), ao longo de uma direção do riser, como mostrado na Figura 8. Na realização mostrada na Figura 8, a porta 122 do conduto de ventilação de gás 116 está em comunicação de fluido com a passagem 120 da manga 118. Além disso, um gás de dentro do riser pode viajar através de uma abertura 124 de um pistão 126 a ser discutido posteriormente. O pistão 126 e a manga 118 são fornecidos em uma câmara 127 do manipulador de gás 74. O pistão 126 e a manga 118 são configurados para se mover ao longo do eixo X como desejado por um operador do poço. O gás do riser 72 pode viajar para o conduto de ventilação de gás 116 à medida que uma cavidade 128 é fornecida em uma interligação entre a manga 118 e o pistão 126. A Figura 8 também mostra um orifício 130 (na realidade podem ser orifícios plurais 130) em uma parede 131 que define uma cavidade 132. A cavidade 132 se conecta de forma fluida duas partes (acima e abaixo do manipulador de gás) do riser 72 e o orifício 130 comunica de forma fluida a cavidade 132 (por exemplo, dentro do riser 72) com a câmara 127. A cavidade 132 pode ser alongada ao longo do eixo X, por exemplo, ter um formato cilíndrico.

[023] Sob determinadas circunstâncias, é possível que o pistão 126 se mova para cima como também mostrado na Figura 8 para pressionar um corpo elastomérico 136 para fechar a comunicação entre as duas partes do riser 70. Quando isso acontece, o gás que se propaga através do riser é capturado no manipulador de gás 74 e este gás é fornecido ao conduto de ventilação de gás 116 pelo orifício 130, abertura 124, cavidade 128, passagem

120, e porta 122. Este gás se propaga também a partir do conduto de ventilação de gás 116 para uma linha de ventilação de gás 140 em direção à embarcação acima. A linha de ventilação de gás 140 pode ser conectada ao conduto de ventilação de gás 116 de uma maneira similar a que a linha 78a é conectada ao conduto 110.

[024] A linha de ventilação de gás 140 é mostrada na Figura 9 junto com as outras linhas. É conhecido que a linha de ventilação de gás se estende a partir do manipulador de gás 74 apenas em direção à extremidade superior 88 do riser 72 e não em direção à extremidade inferior 84 do riser 72. Logo, a linha de ventilação de gás 140 é diferente das outras linhas 78a até d já que esta linha se origina no manipulador de gás 74. Além disso, é conhecido que quaisquer das linhas 78a até d podem ser formadas a partir de duas partes que não estão em contato direto uma com a outra. Por exemplo, a linha 78a pode ter uma primeira parte 78a-1 e uma segunda parte 78a-2. Estas duas partes estão em comunicação de fluido uma com a outra, mas não em contato direto uma com a outra como mostrado na Figura 10. A Figura 10 mostra uma seção transversal através do manipulador de gás 74 com o compartimento externo 76 que tem uma dada espessura "t". No compartimento externo, o conduto 110 é formado e o conduto 110 conecta a primeira parte 78a-1 da linha 78a à segunda parte 78a-2 da mesma linha 78a. O mesmo pode ser verdade para as outras linhas 78b até d. Entretanto, em outra aplicação, o conduto 110 pode ser formado não na parede do compartimento 76, mas dentro do compartimento 76.

[025] De acordo com uma realização exemplificativa ilustrada na Figura 11, há um método para montar um conjunto de riser. O método inclui uma etapa 1100 de fixar um manipulador de gás (74) a um riser (72) que tem uma primeira extremidade (84) e uma segunda extremidade (88) e um conduto (73) que se estende a partir da primeira extremidade (84) até a segunda

extremidade (88); uma etapa 1102 de fixar diversos tubos (78a até d) a um exterior do riser (72); uma etapa 1104 de conectar pelo menos um tubo (78a) dos diversos tubos (78a até d) até um conduto (110) formado em um compartimento externo (76) do manipulador de gás (74); e uma etapa 1106 de conectar um tubo de ventilação de gás (140) ao manipulador de gás (74) tal que o tubo de ventilação de gás (140) se estende em direção à segunda extremidade (88) do riser (72) e o tubo de ventilação de gás (140) é configurado para desviar um gás do manipulador de gás (74) através do exterior do riser (72).

[026] As realizações exemplificativas reveladas fornecem um sistema e um método para aprimorar um processo de exploração de óleo e gás no qual um sistema de riser é utilizado para conectar um poço submarino a uma embarcação. Deve ser compreendido que esta descrição não pretende limitar a invenção. Pelo contrário, as realizações exemplificativas pretendem cobrir alternativas, modificações e equivalentes, que são incluídas no espírito e escopo da invenção como definido pelas reivindicações em anexo. Além disso, na descrição detalhada das realizações exemplificativas, diversos detalhes específicos são estabelecidos para fornecer uma compreensão ampla da invenção reivindicada. Entretanto, um técnico no assunto compreenderia que várias realizações podem ser praticadas sem tais detalhes específicos.

[027] Embora os recursos e elementos das realizações exemplificativas presentes estejam descritas nas realizações em combinações particulares, cada recurso ou elemento pode ser utilizado sozinho sem os outros recursos e elementos das realizações ou em várias combinações com ou sem outros recursos e elementos revelados nesta invenção.

[028] Esta descrição escrita utiliza exemplos do tema revelado para habilitar um técnico no assunto a praticar o mesmo, incluindo produzir e utilizar quaisquer dispositivos ou sistemas e realizar quaisquer métodos incorporados. O

escopo patenteável do assunto é definido pelas reivindicações e pode incluir outros exemplos que ocorram a um técnico no assunto. Pretende-se que tais outros exemplos estejam dentro do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. CONJUNTO DE RISER (70), a ser utilizado em exploração submarina de óleo e gás, sendo o conjunto de riser (70) sendo caracterizado por compreender:

um riser (72) que tem uma primeira extremidade (84) e uma segunda extremidade (88) e um conduto (73) que se estende a partir da primeira extremidade (84) até a segunda extremidade (88);

um manipulador de gás (74) conectado ao riser (72) e fornecido entre a primeira extremidade (84) e a segunda extremidade (88), sendo que o manipulador de gás (74) compreende

um compartimento externo (76) que tem primeira e segunda extremidades (84, 86);

uma parede (131) fornecida dentro do compartimento externo (76) e configurada para definir uma cavidade alongada (132);

um pistão (126) configurado para se mover ao longo da cavidade alongada (132);

uma manga (118) configurada para se mover ao longo da cavidade alongada (132), em que o pistão (126) e a manga (118) formam uma câmara (127) para o fluido de controle hidráulico em torno da cavidade alongada (132);

um corpo elastomérico (136) configurado para ser pressionado pelo pistão (126) para fechar a cavidade alongada (132);

um conduto de ventilação de gás (116) formado em uma parede do compartimento externo (76) e configurado para escoar o gás; e

um conduto (110) formado em uma parede do compartimento externo (76) e configurado para se estender a partir da primeira extremidade (84) até a segunda extremidade (88),

diversos tubos (78a, 78b, 78c, 78d, 112a) fixados a um exterior do

riser (72) de tal modo que pelo menos um tubo dos diversos tubos entre através do compartimento externo (76); e

um tubo de ventilação de gás (140) configurado para ter início no manipulador de gás (74) e estender-se em direção à segunda extremidade (88) do riser e o tubo de ventilação de gás (140) é configurado, ainda, para desviar um gás a partir do manipulador de gás (74) através do exterior do riser.

2. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo tubo de ventilação de gás (140) não se estender em direção à primeira extremidade (84) do riser.

3. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado por os diversos tubos (78a, 78b, 78c, 78d, 112a) entrarem através do compartimento externo (76) do manipulador de gás (74).

4. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo manipulador de gás (74) compreender:

uma tampa inferior (101) e uma tampa superior (100) configuradas para serem fixadas ao compartimento externo (76); e

o pelo menos um tubo é produzido a partir de uma primeira parte e uma segunda parte que não estão em contato direto entre si.

5. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por a primeira parte entrar através da tampa inferior (101) e a segunda parte entrar através da tampa superior (100) e um conduto (110) formado em uma parede (111) do compartimento externo (76) se comunicar de forma fluida a primeira parte com a segunda parte.

6. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por compreender, ainda,

uma região de receptáculo (76a) fornecida na tampa superior

(100) para receber o pelo menos um tubo, sendo que a região de receptáculo (76a) é configurada para entrar parcialmente em uma parede (111) do compartimento externo (76) do manipulador de gás (74) e se comunicar de forma fluida com um conduto (110) formado em uma parede (111) do compartimento externo (76) do manipulador de gás (74).

7. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por uma parte do pelo menos um tubo tem um colar configurado para entrar na região de receptáculo (76a).

8. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por compreender, ainda, pelo menos um lacre (112) entre a região de receptáculo (76a) e o compartimento externo (76) para impedir que um fluido no interior do pelo menos um tubo para escapar para o lado de fora.

9. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por compreender, ainda, placas amortecedoras (90a, 90b, 90c) fixadas ao riser (72) e espaçadas entre as diversas linhas para proteger as diversas linhas de serem danificadas.

10. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por um diâmetro externo do compartimento ser maior do que um diâmetro de um cilindro imaginário que abrange todas as diversas linhas.

11. CONJUNTO DE RISER (70), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por as diversas linhas incluírem uma linha de estrangulamento, uma linha de kill e condutos de fluido hidráulico.

12. SISTEMA DE RISER, configurado para conectar um poço submarino a uma embarcação, sendo o sistema de riser caracterizado por compreender:

diversos conjuntos de riser (70), conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, configurados para serem conectados um ao outro para formar um conduto principal a partir da embarcação até o poço, sendo que o conduto principal é configurado para acomodar uma linha de perfuração.

13. MÉTODO PARA MONTAR CONJUNTO DE RISER (70), caracterizado por compreender:

fixar um manipulador de gás (74) a um riser (72) que tem uma primeira extremidade (84) e uma segunda extremidade (88) e um conduto (110) que se estende a partir da primeira extremidade (84) até a segunda extremidade (88);

fixar diversos tubos (78a, 78b, 78c, 78d, 112a) a um exterior do riser;

conectar pelo menos um tubo dos diversos tubos (78a, 78b, 78c, 78d, 112a) a um conduto (110) formado em um compartimento externo (76) do manipulador de gás (74); e

conectar um tubo de ventilação de gás (140) ao manipulador de gás (74) de tal modo que o tubo de ventilação de gás (140) se estenda em direção à segunda extremidade (88) do riser e o tubo de ventilação de gás (140) seja configurado para desviar um gás a partir do manipulador de gás (74) através do exterior do riser por um pistão (126) movendo um corpo de elastômero (136) para fechar a comunicação entre as extremidades do riser e desviar o gás para o tubo de ventilação de gás (116); e

fornecer uma parede (131) dentro do compartimento externo, a parede (131) configurada para definir uma cavidade alongada (132);

configurar uma manga (118) para se mover ao longo da cavidade alongada (132), em que o pistão (126) e a manga (118) formam uma câmara (127) para o fluido de controle hidráulico em torno da cavidade alongada (132).

Fig. 1
(Estado da Técnica)

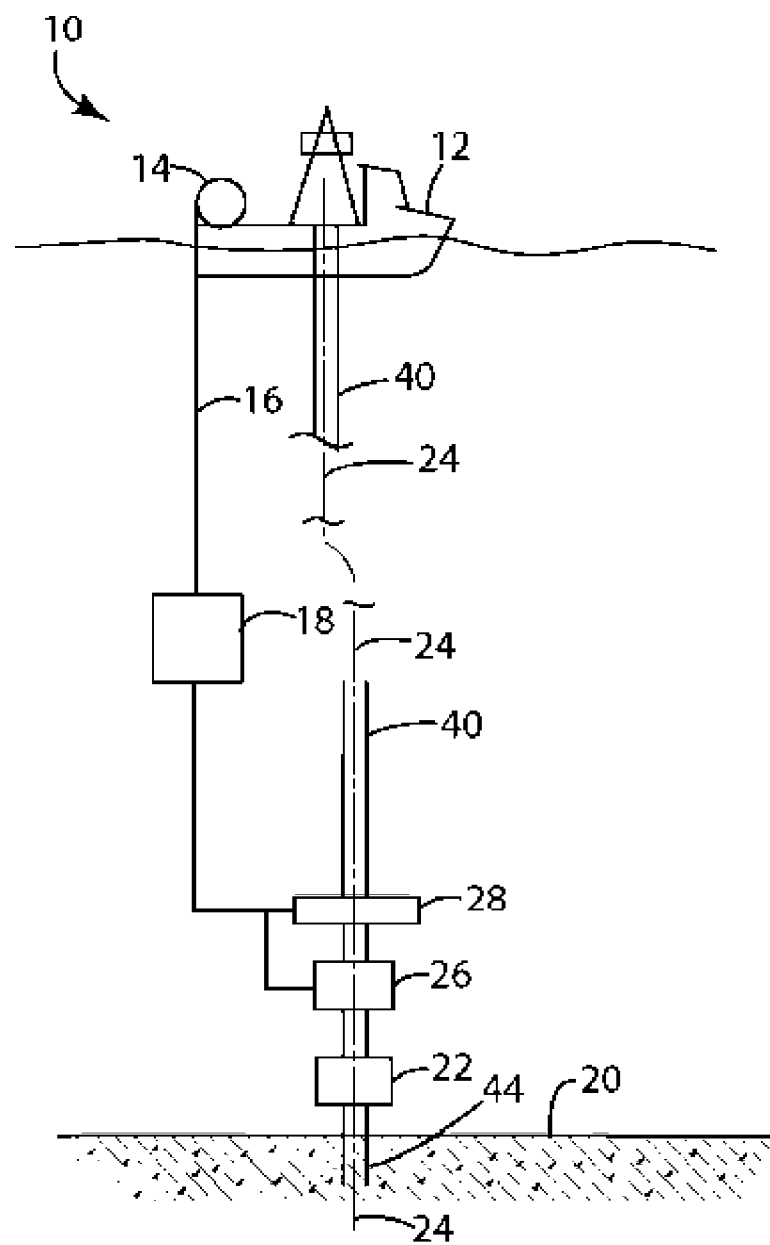
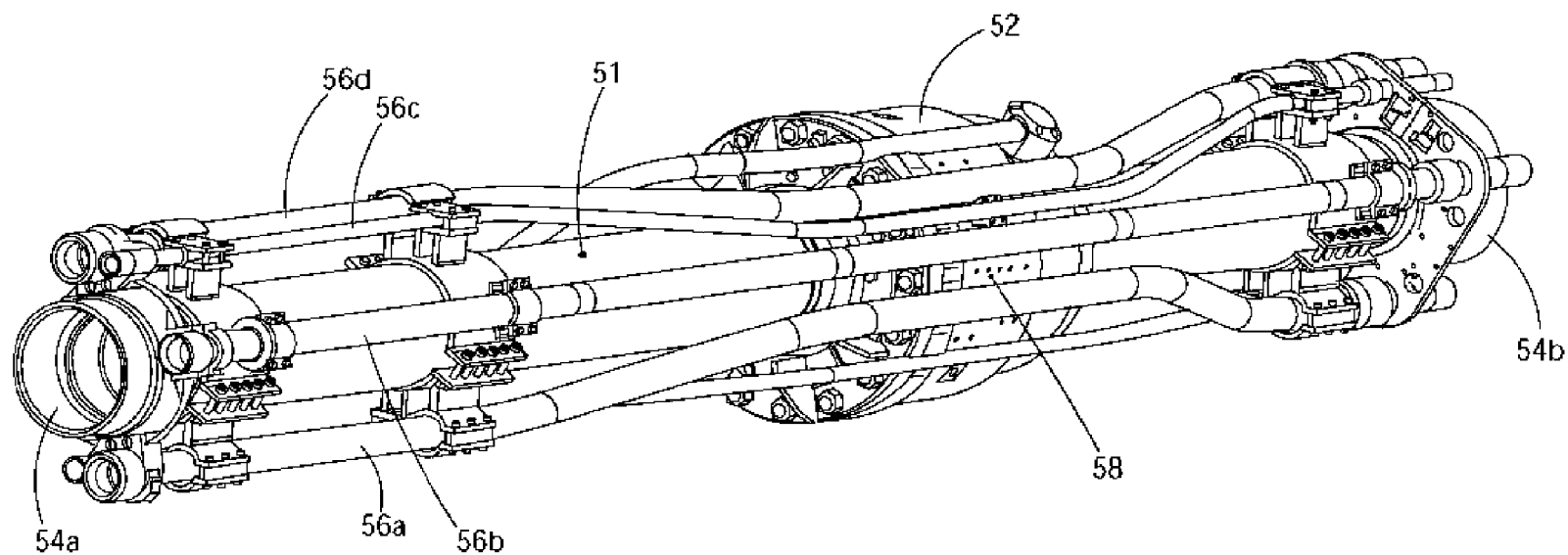


Fig. 2
(Estado da Técnica)

50



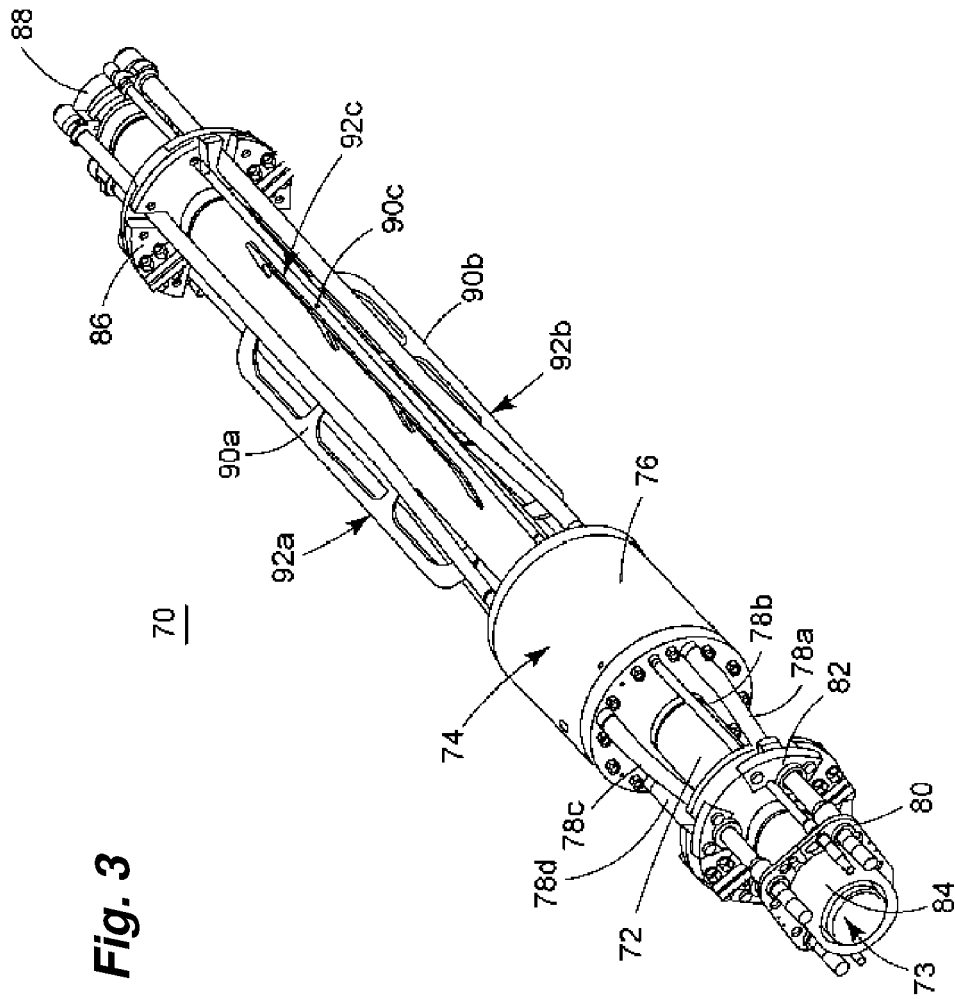


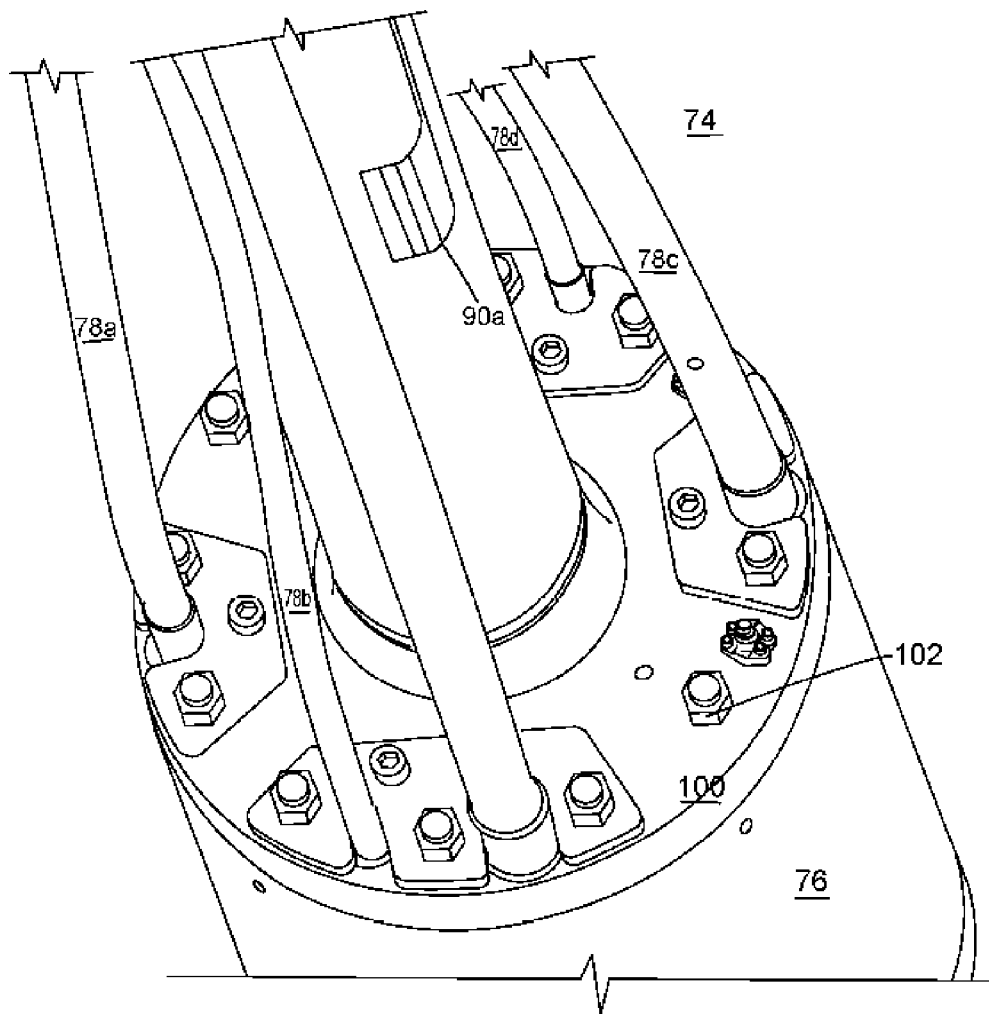
Fig. 4

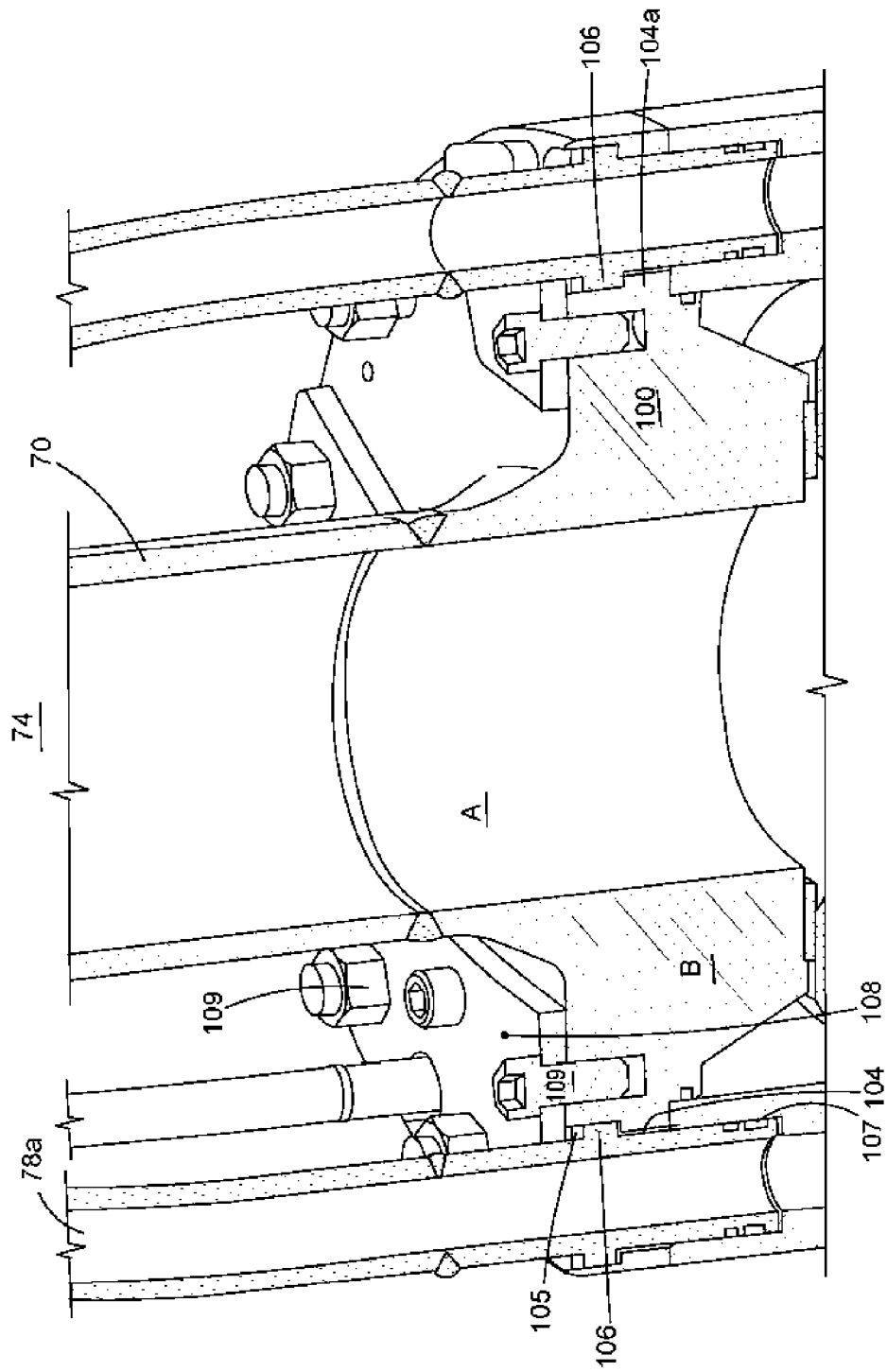
Fig. 5

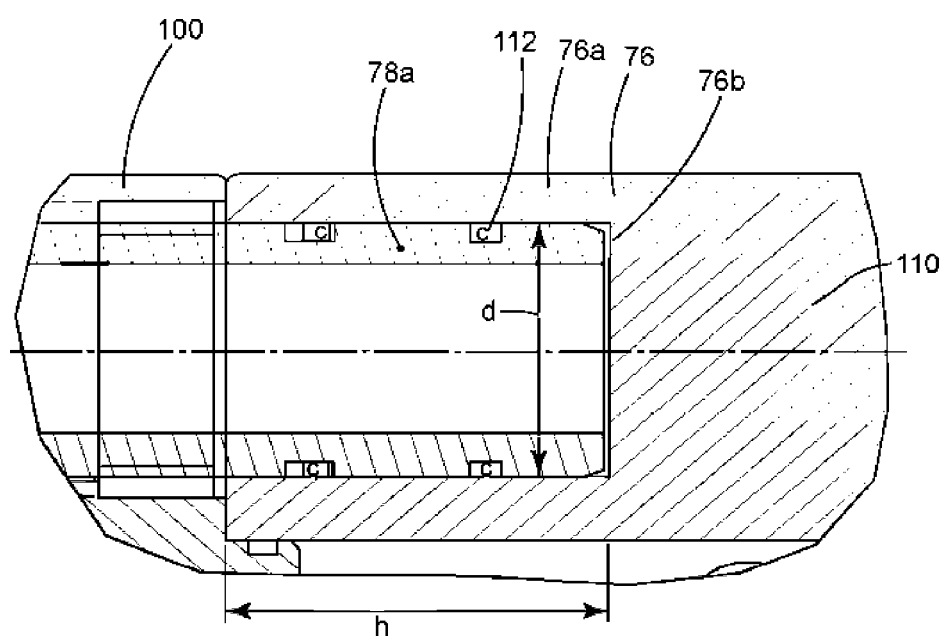
Fig. 6

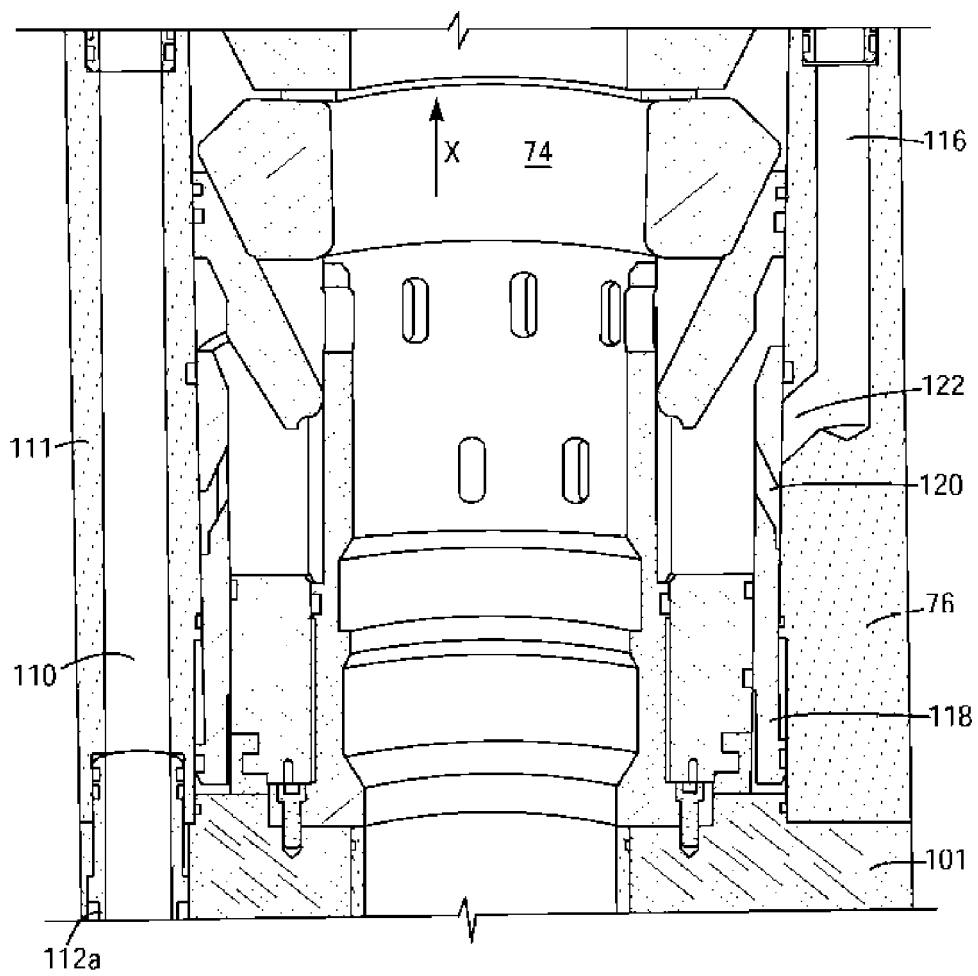
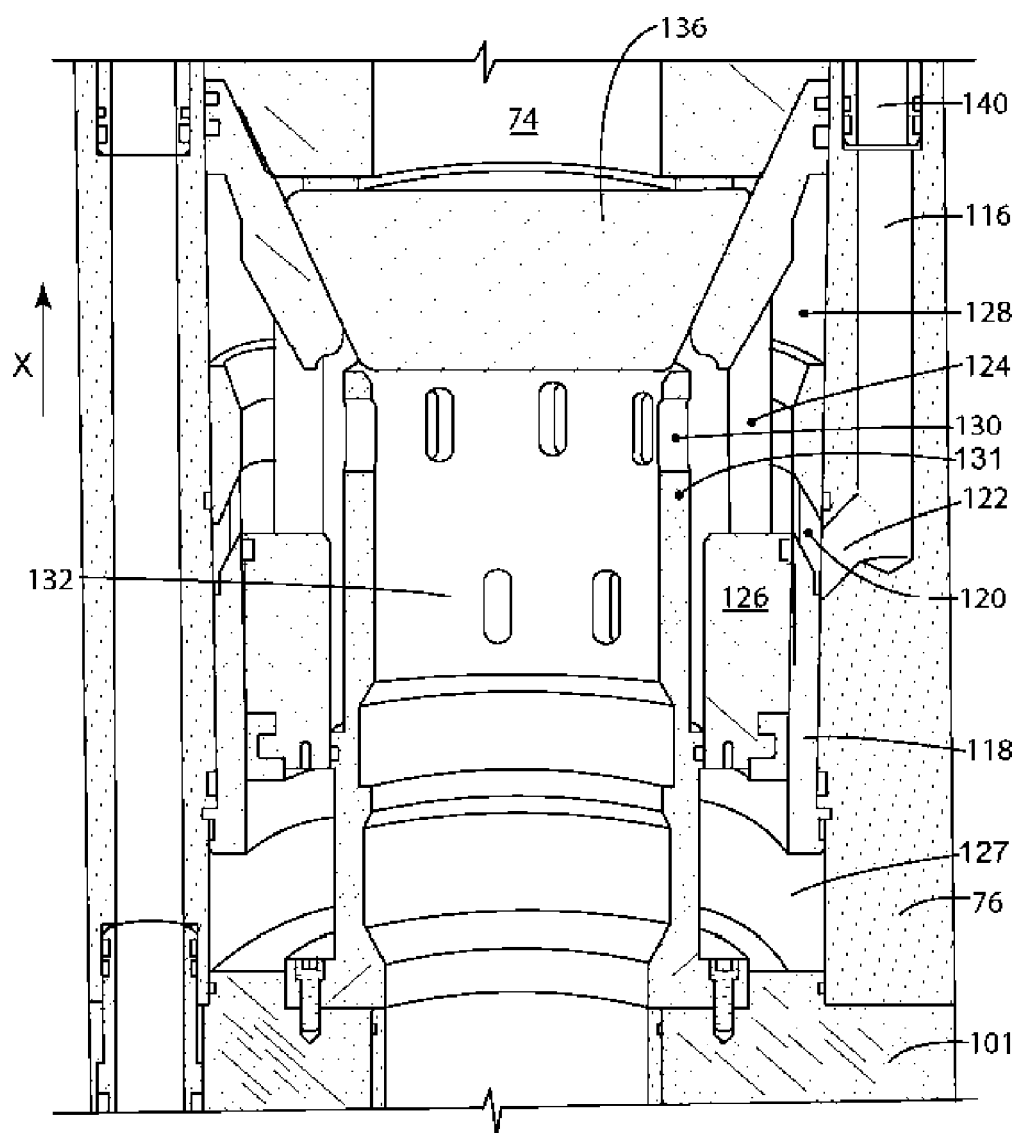
Fig. 7

Fig. 8

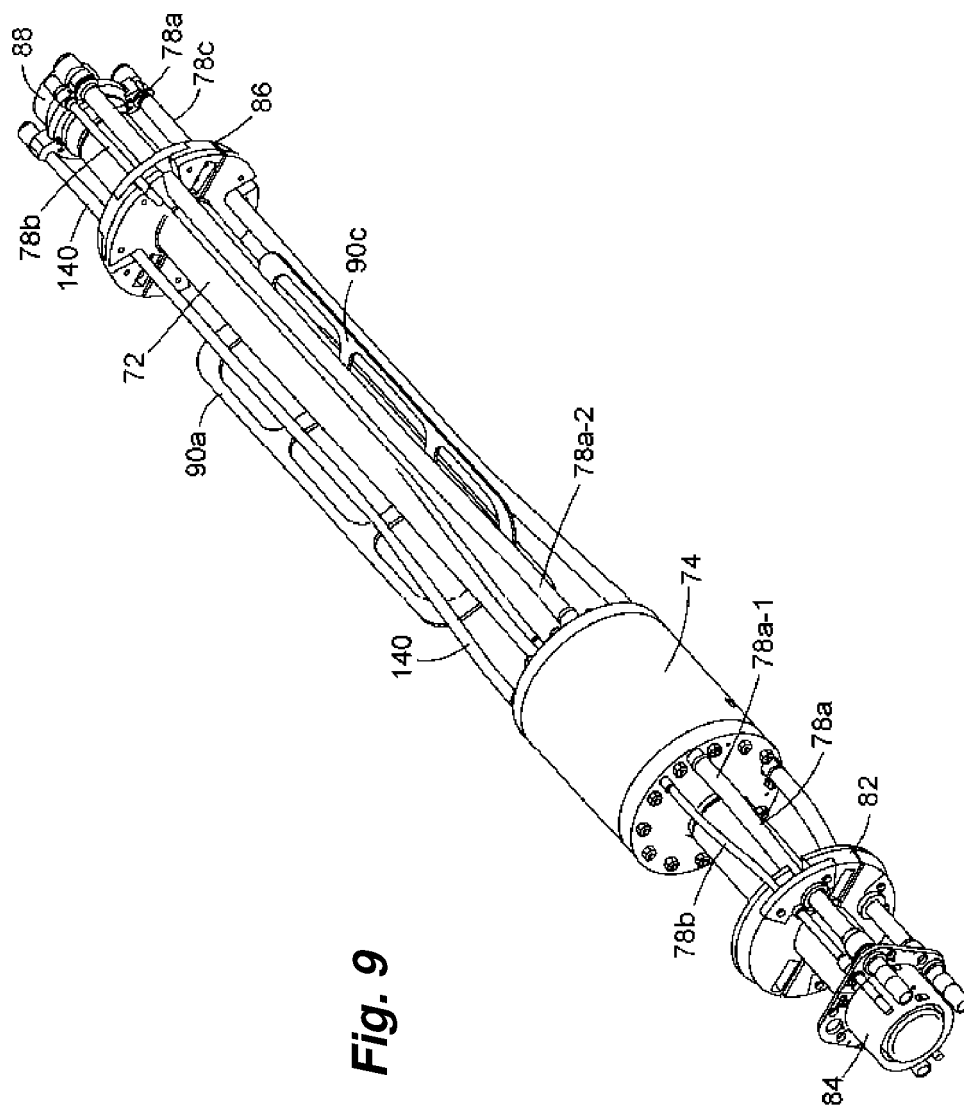


Fig. 9

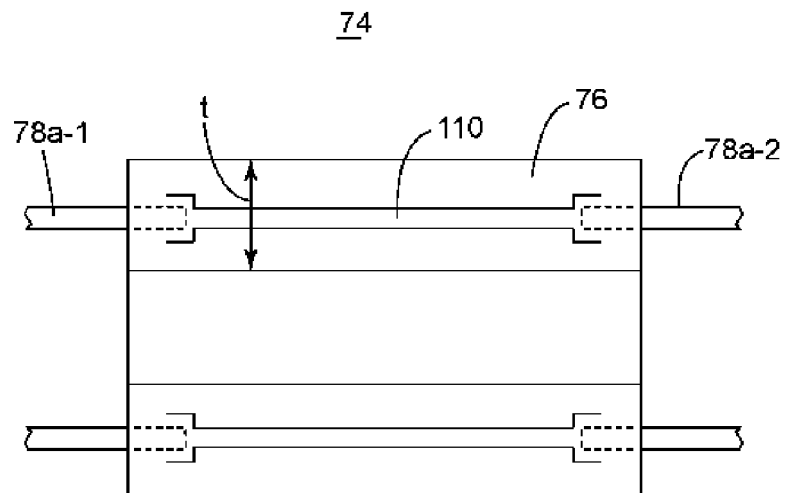
Fig. 10

Fig. 11