



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

(11) PI 0917985-2 B1



* B R F I O 9 1 7 9 8 5 B 1 *

(22) Data do Depósito: 27/04/2009

(45) Data de Concessão: 15/10/2019

(54) Título: CONJUNTO DE CONEXÃO UMBILICAL DE CAMPO SUBMARINO, CONEXÃO DE CAMPO E CONJUNTO DE POÇO SUBMARINO

(51) Int.Cl.: F16L 1/12.

(30) Prioridade Unionista: 12/08/2008 US 61/088,107; 16/03/2009 US 12/404,785.

(73) Titular(es): AKER SOLUTIONS INC..

(72) Inventor(es): BRETT CLOVER; JEFF LAMI; SPENCER POWELL; MAURUS KRESSE; HEITH LITTLE.

(86) Pedido PCT: PCT US2009041801 de 27/04/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/019290 de 18/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/02/2011

(57) Resumo: "CONJUNTO DE CONEXÃO UMBILICAL DE CAMPO SUBMARINO, CONEXÃO DE CAMPO E CONJUNTO DE POÇO SUBMARINO". A presente invenção é dirigida a um conjunto de conexão umbilical de campo. O conjunto de conexão umbilical de campo compreende: uma primeira parte de umbilical, que compreende dois ou mais elementos atados, selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas; uma segunda parte de umbilical, que compreende dois ou mais elementos atados, selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas; um primeiro conjunto de alojamento, tendo uma primeira extremidade acoplada à primeira parte de umbilical, e uma segunda extremidade, compreendendo uma primeira placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos primários, selecionados de acoplamentos macho, e fêmea posicionada nela, um da pluralidade de acoplamentos primários sendo posicionado em uma extremidade de todos os elementos atados primários; e um segundo conjunto de alojamento, tendo uma terceira extremidade acoplada à segunda parte de umbilical, e uma quarta extremidade, compreendendo uma segunda placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos secundários, selecionados de acoplamentos macho, e fêmea posicionada nela.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CONJUNTO DE CONEXÃO UMBILICAL DE CAMPO SUBMARINO, CONEXÃO DE CAMPO E CONJUNTO DE POÇO SUBMARINO**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção reivindica a prioridade para o pedido de patente provisório U.S. 61/088107, depositado em 12 de agosto de 2008, e o pedido de patente U.S. 12/404.785, depositado em 16 de março de 2009, cujas descrições são incorporadas, por referência, nas suas totalidades no presente relatório.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção refere-se, de uma maneira geral, a conexões umbilicais, empregadas em projetos de desenvolvimento submarinos, e, mais especificamente, a uma solução para conexão de uma conexão umbilical a outro dispositivo, tal como uma segunda conexão umbilical ou um conjunto de terminação umbilical.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[003] Os campos submarinos de óleo e gás empregam, frequentemente, equipamento de poço submarino, que é localizado no fundo do mar e amarrado a uma estrutura superficial, tal como uma instalação de produção e/ou um navio. Uma conexão umbilical é usada, frequentemente, para transportar fluidos e/ou enviar sinais elétricos e outros de comunicação entre a estrutura superficial e o equipamento de poço submarino. A conexão umbilical pode ter um comprimento de muitos quilômetros ou milhas, com terminações de extremidade grandes e pesadas, dificultando o manuseio e/ou disposição dela.

[004] Com o tempo, o comprimento e o peso de conexões umbilicais vêm continuando a crescer. Em consequência do maior tamanho, o transporte e a instalação das conexões umbilicais estão ficando cada vez mais difíceis. Por exemplo, em alguns casos, pode ser difícil localizar um recipiente de alto-mar disponível, que tenha a capacidade de

transportar e instalar uma conexão umbilical muito grande.

[005] Uma solução conhecida para o manuseio de uma conexão umbilical muito longa inclui o corte dela e a instalação de um conjunto de terminação umbilical submarino ("SUTA"), em uma extremidade, e uma cabeça Cobra na outra. As conexões entre as extremidades da conexão umbilical e o SUTA e a cabeça Cobra são feitas, de uma maneira geral, na fábrica, por, por exemplo, soldagem. Os dois segmentos umbilicais, com o SUTA e cabeça Cobra presos, podem ser depois transportados separadamente ao local de disposição e conectados. Essa abordagem tem várias desvantagens, incluindo aquela da conexão no local dos dois segmentos da conexão umbilical com o SUTA e a cabeça Cobra ser feita abaixo da superfície do mar por uso de um ROV. Além do mais, o equipamento de SUTA e cabeça Cobra é caro e requer, frequentemente, vários meses para sua fabricação.

[006] A figura 1 ilustra um exemplo de um SUTA 10, conectado a uma conexão umbilical 20. O SUTA 10 pode ser relativamente grande, pesando frequentemente vários milhares de quilos ou libras. É do conhecimento como conectar a conexão umbilical 20 e o SUTA 10 por uso de um conjunto de conexão, que compreende um tambor dividido 30, um conjunto de vaso de blindagem 40, e um ou mais grampos de restrição de encurvamento 50, todos podendo ser aparafusados conjuntamente. Em virtude do tamanho e do peso do SUTA, a embalagem e o manuseio, durante o transporte e a disposição, das conexões umbilicais podem ser difíceis. Adicionalmente, a conexão entre a conexão umbilical e o SUTA pode ser, potencialmente, um ponto fraco, durante o transporte da unidade para o local de disposição. Conseqüentemente, pode ocorrer dano na conexão, o que pode resultar na necessidade para reparos caros.

[007] A presente invenção busca superar, ou pelo menos reduzir, os efeitos de um ou mais dos aspectos mencionados acima.

SUMÁRIO DA DESCRIÇÃO

[008] Uma concretização da presente invenção é dirigida a um conjunto de conexão umbilical de campo. O conjunto de conexão umbilical de campo compreende: uma primeira parte de umbilical, que compreende dois ou mais elementos atados, selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas; uma segunda parte de umbilical, que compreende dois ou mais elementos atados, selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas; um primeiro conjunto de alojamento, tendo uma primeira extremidade acoplada à primeira parte de umbilical, e uma segunda extremidade, compreendendo uma primeira placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos primários, selecionados de acoplamentos macho, e fêmea posicionada nela, um da pluralidade de acoplamentos primários sendo posicionado em uma extremidade de todos os elementos atados primários; e um segundo conjunto de alojamento, tendo uma terceira extremidade acoplada à segunda parte de umbilical, e uma quarta extremidade, compreendendo uma segunda placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos secundários, selecionados de acoplamentos macho, e fêmea posicionada nela, um dos acoplamentos secundários sendo posicionado em uma extremidade de todos os elementos atados secundários. O primeiro alojamento e o segundo alojamento podem ser posicionados de modo que cada um dos acoplamentos primários seja unido com um dos acoplamentos secundários, para formar pares de acoplamento unidos, com o que os elementos atados primários da primeira parte de umbilical e os elementos atados secundários da segunda parte de umbilical podem ser unidos, de uma maneira que proporcione efetivamente um conjunto umbilical de funcionamento único.

[009] Outra concretização da presente invenção é dirigida a uma conexão de campo para um conjunto de terminação umbilical. A conexão de campo compreende uma conexão umbilical, compreendendo

dois ou mais elementos atados, selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas; um conjunto de terminação umbilical (UTA), que compreende dois ou mais elementos selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas; um primeiro conjunto de alojamento, tendo uma primeira extremidade, acoplada à conexão umbilical, e uma segunda extremidade compreendendo uma primeira placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos primários posicionada nela, um da pluralidade de acoplamentos primários sendo posicionado em uma extremidade de todos os elementos atados primários; um segundo conjunto de alojamento tendo uma terceira extremidade, acoplada ao UTA, e uma quarta extremidade, que compreende uma segunda placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos secundários posicionada nela, os acoplamentos secundários sendo posicionados em uma extremidade dos elementos atados secundários. O primeiro alojamento e o segundo alojamento podem ser posicionados de modo que cada um dos acoplamentos primários se una com um dos acoplamentos secundários, para formar pares de acoplamento unidos, com o que os elementos atados primários da primeira parte de umbilical e os elementos do UTA são unidos de uma maneira que proporcione uma conexão funcional, entre a conexão umbilical e o UTA.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] A figura 1 ilustra um exemplo de um SUTA, conectado a uma conexão umbilical.

[0011] A figura 2 ilustra um conjunto de conexão umbilical de campo, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0012] A figura 3 ilustra uma parte de uma conexão umbilical, tendo dois ou mais elementos atados.

[0013] A figura 4 ilustra primeiro e segundo conjuntos de alojamento, antes de acoplamento, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0014] A figura 5 ilustra uma placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos fêmea e furos de pinos de guia posicionada nela, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0015] A figura 6 ilustra uma placa de acoplamento, tendo uma pluralidade de acoplamentos macho e furos de pinos de guia posicionada nela, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0016] A figura 7 ilustra uma vista detalhada de um conjunto de acoplamento, de acordo com uma concretização do presente pedido de patente.

[0017] A figura 8 ilustra um conjunto de conexão umbilical de campo, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0018] A figura 9 ilustra um conjunto de invólucro de grampo dividido, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0019] As figuras 10 e 11 ilustram um conjunto de conexão de campo para um conjunto de terminação umbilical, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0020] A figura 12 ilustra um conjunto de poço submarino, de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0021] Ainda que a descrição seja suscetível a várias modificações e formas alternativas, foram mostradas concretizações específicas, por meio de exemplos, nos desenhos, que vão ser descritas detalhadamente no presente relatório descritivo. No entanto, deve-se entender que a descrição não é intencionada para ser limitada às formas particulares descritas. Em vez disso, a intenção é cobrir todas as modificações, equivalentes e formas alternativas que se encaixam dentro do espírito e do âmbito da descrição, como definidos pelas reivindicações em anexo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0022] A figura 2 ilustra um conjunto de conexão umbilical de campo 100, de acordo com uma concretização da presente invenção. O conjunto de conexão umbilical de campo 100 inclui uma primeira parte de

umbilical 110a e uma segunda parte de umbilical 110b. Uma parte de umbilical 110 pode incluir dois ou mais elementos atados 115, de modo similar como ilustrado na figura 3. Os elementos atados 115 podem ser selecionados de condutos de fluido, tais como linhas hidráulicas e tubos para a condução de fluidos, tal como óleo ou gás; e cabos elétricos e/ou fibras ópticas para o transporte de sinais elétricos ou ópticos, para controlar ou, de outro modo, comunicar-se com, por exemplo, o equipamento de poço submarino. As conexões umbilicais podem se estender entre uma estrutura superficial ou navio e o equipamento de poço submarino, como é bem- conhecido na técnica.

[0023] Com referência novamente à figura 2, o conjunto de conexão umbilical de campo 110 inclui um primeiro conjunto de alojamento 121a e um segundo conjunto de alojamento 120b, que são mostrados acoplados entre si. A figura 4 ilustra os primeiro e segundo conjuntos de alojamento, antes de acoplamento. O primeiro conjunto de alojamento tem uma primeira extremidade, acoplada à primeira parte de umbilical 110a. Um conjunto de restrição de encurvamento 130a, compreendendo um ou mais segmentos de restrição de encurvamento 132a, e grampos de restrição de encurvamento 134a podem ser empregados. O conjunto de restrição de encurvamento 130a é posicionado próximo ao primeiro conjunto de alojamento 120a, para impedir um encurvamento excessivo da conexão umbilical, adjacente ao conjunto de conexão de campo 100.

[0024] Como mostrado na figura 4, o primeiro conjunto de alojamento 120a tem uma segunda extremidade 140a, cujos detalhes são mostrados mais claramente nas figuras 5 e 7. A segunda extremidade 140a inclui uma primeira placa de acoplamento 142a (vide a figura 5), tendo uma pluralidade de acoplamentos fêmea 144a e 146a e furos de pinos de guia 148a, que é posicionada nela. Geralmente, um da pluralidade de acoplamentos fêmea é posicionado em uma extremidade de

cada um dos elementos atados primários 115 (vide a figura 3) da parte de umbilical 110a.

[0025] Com referência de volta à figura 2, o segundo conjunto de alojamento 120b tem uma terceira extremidade, acoplada à segunda parte de umbilical 110b. De modo similar, como descrito acima para a parte de umbilical 110a, um conjunto de restrição de encurvamento 130b, compreendendo um ou mais segmentos de restrição de encurvamento 132a e grampos de restrição de encurvamento 134b, pode ser empregado próximo ao segundo conjunto de alojamento 120b.

[0026] O segundo conjunto de alojamento 120b tem uma quarta extremidade 140b, cujos detalhes são mostrados mais claramente nas figuras 6 e 7. A quarta extremidade inclui uma placa de acoplamento 142b (vide a figura 6), tendo uma pluralidade de acoplamentos macho 144b e 146b e pinos de guia 148, que é posicionada nela. Geralmente, um da pluralidade de acoplamentos macho é posicionado em uma extremidade de cada um dos elementos atados primários 115 (vide a figura 13), da parte de umbilical 110b. Qualquer tipo adequado de acoplamentos fêmea e acoplamentos macho pode ser empregado. Os exemplos desses acoplamentos são bem-conhecidos na técnica. Os acoplamentos fêmea 144a e 146b e os pinos de guia 148a, do primeiro conjunto de alojamento 120a, podem ser respectivamente alinhados com os acoplamentos macho 144b e 146b e os pinos de guia 148b do segundo conjunto de alojamento 120b. Os primeiro e segundo conjuntos de alojamento 120a e 120b podem ser depois posicionados adjacentes entre si, de modo que os acoplamentos macho sejam recebidos pelos acoplamentos fêmea. Dessa maneira, os elementos atados 115, da primeira parte de umbilical 110a, e os elementos atados 115, da segunda parte de umbilical 110b, podem ser unidos de uma maneira que proporcione efetivamente um único conjunto umbilical funcional 190. Os furos

de pinos de guia 148a e os pinos de guia 148b funcionam para alinhamento com as placas de acoplamento 142a e 142b, e para impedir que as duas placas de acoplamento passem dos limites de uma tolerância de vão mínimo, entre os acoplamentos fêmea e acoplamentos macho.

[0027] Na concretização ilustrada nas figuras 4 a 6, o primeiro conjunto de alojamento 120a inclui acoplamentos fêmea e o segundo conjunto de alojamento 120b inclui acoplamentos macho. Em outras concretizações, o primeiro conjunto de alojamento 120a pode incluir uma pluralidade de acoplamentos, incluindo um ou mais de cada um de ambos os acoplamentos macho e fêmea. De modo similar, o segundo conjunto de alojamento 120b pode também incluir uma pluralidade de acoplamentos, incluindo um ou mais de ambos os acoplamentos macho e fêmea, cada um dos quais corresponde a um acoplamento de união no primeiro conjunto de alojamento 120a. Qualquer disposição de acoplamentos macho e/ou fêmea pode ser empregada, que irá unir, efetivamente, os elementos atados dos primeiro e segundo conjuntos de alojamento.

[0028] Os primeiro e segundo conjuntos de alojamento serão descritos a seguir em mais detalhes. Como ilustrado na figura 4, os conjuntos de alojamento 120a e 120b podem incluir vasos de blindagem 150a e 150b, respectivamente. Os vasos de blindagem são bem conhecidos na técnica, e podem incluir um invólucro externo 152, pelo qual os elementos atados 115 se estendem, como ilustrado na figura 8. O vaso de blindagem pode incluir uma resina de vazamento, ou uma reação de enchimento (não mostrada), dentro do invólucro externo 152. A resina de vazamento forma uma matriz de resina, que pode funcionar para conectar o vaso de blindagem à conexão umbilical, reter no lugar os elementos da conexão umbilical, de modo que não sejam puxados da conexão umbilical, quando da aplicação de força ao conjunto de conexão de campo 100. Os vasos de blindagem 150a e 150b podem ser também

conectados aos conjuntos de limitação de encurvamento 130, por meio de um conjunto de flange 156 (consultar a figura 8). Qualquer outro meio adequado para fazer a conexão, tal como soldagem, pode ser também empregado em lugar, ou além, do conjunto de flange 156.

[0029] Com referência de novo à figura 4, os vasos de blindagem 150a e 150b são também conectados aos conjuntos de tambores divididos 160a e 160b, respectivamente. A conexão entre os vasos de blindagem e os conjuntos de tambores divididos pode ser feita de qualquer maneira adequada, incluindo o uso de um conjunto de flange, um mecanismo de engate e/ou por soldagem.

[0030] Os invólucros externos dos conjuntos de tambores divididos 160a e 160b incluem duas metades 162 e 163. A metade do invólucro externo 162 e/ou a metade do invólucro externo 163 pode ou podem ser removidas separadamente, para propiciar um fácil acesso aos elementos atados 115, que são ilustrados na figura 8.

[0031] O conjunto de tambor dividido 160a e/ou o conjunto de tambor dividido 160b pode ou podem incluir uma terminação elétrica 165. Essas terminações elétricas são bem-conhecidas na técnica para, de uma maneira geral, conexão de cabos elétricos. Na presente invenção, a terminação elétrica 165 permite que dois ou mais cabos elétricos, das partes umbilicais 110a e 110b, sejam conectados no conjunto de conexão de campo 100, por uso de um único acoplamento elétrico macho 146b e de um único acoplamento elétrico fêmea 146a (vide a figura 6). As múltiplas terminações elétricas 165 podem ser empregadas em um conjunto de tambor dividido, dependendo do número de cabos elétricos a serem conectados. O emprego dessas terminações elétricas pode reduzir a complexidade e os requisitos de tamanho do conjunto de conexão de campo 100.

[0032] Com referência novamente à figura 4, o primeiro conjunto de tambor dividido 160 e o segundo conjunto de tambor dividido 160b são

respectivamente conectados aos flanges de assentamento da placa de acoplamento 143a e 143b. As conexões podem ser feitas de qualquer maneira adequada, tal como por aparafusamento, soldagem ou por outro meio. Como é ilustrado mais claramente na vista detalhada do conjunto de acoplamento 145 da figura 7, as placas de acoplamento 142a e 142b são posicionadas nas bases da placa de acoplamento 147a e 147b, para formar as extremidades de união 140a e 140b do conjunto de conexão de campo 100.

[0033] O primeiro conjunto de alojamento 120a e o segundo conjunto de alojamento 120b podem ser fixados conjuntamente em qualquer modo adequado, desde que os acoplamentos fêmea 144a e 146a e os furos dos pinos de guia 148a da primeira placa de acoplamento 142a e os acoplamentos macho 144b e 146b e os pinos de guia 148b da segunda placa de acoplamento 142b sejam retidos conjuntamente entre o primeiro flange de assentamento de placa de acoplamento 143a e o segundo flange de assentamento de placa de acoplamento 143b. Em uma concretização, os primeiro e segundo conjuntos de alojamento podem ser fixados por uso de uma técnica, que permita o fácil desacoplamento dos conjuntos de alojamento. Por exemplo, o primeiro conjunto de tambor dividido pode ser aparafusado no segundo conjunto de tambor dividido, ou os primeiro e segundo conjuntos de tambores divididos podem ser fixados por uso de um meio de travamento rápido. Em outras concretizações, os primeiro e segundo conjuntos de alojamento podem ser fixados permanentemente conjuntamente, tal como por soldagem ou qualquer outro meio adequado.

[0034] Em uma concretização, um conjunto de invólucro de grampo dividido 170, ilustrado na figura 9, é fixado em torno dos primeiro e segundo conjuntos de alojamento 120a e 120b da figura 2. Isso pode proporcionar proteção e suporte adicionais ao conjunto de conexão de campo 100. Em uma concretização, o conjunto de invólucro de grampo

dividido 170 é aparafusado conjuntamente, para formar um invólucro em torno do primeiro conjunto de tambor dividido 160a, do conjunto de acoplamento 145 e do segundo conjunto de tambor dividido 160b. O conjunto de invólucro de grampo dividido 170 pode proporcionar um ponto de levantamento adequado para o conjunto de conexão de campo 100.

[0035] As figuras 10 e 11 ilustram um conjunto de conexão de campo 200 para um conjunto de terminação umbilical, de acordo com uma outra concretização da presente invenção. O conjunto de conexão de campo 200 é similar ao conjunto de conexão de campo 100, descrito acima, exceto que a conexão de campo 200 é projetada para conexão a um conjunto de terminação umbilical ("UTA") 210. O conjunto de terminação umbilical 210 pode ser qualquer dispositivo, diferente de um umbilical, no qual uma conexão umbilical possa ser conectada, incluindo um conjunto de terminação umbilical submarino ("SUTA"). Esses UTAs e SUTAs são bem -conhecidos na técnica.

[0036] O conjunto de conexão de campo 200 compreende os conjuntos de alojamento 120a e 120b. O conjunto de alojamento 120b tem uma primeira extremidade acoplada a uma conexão umbilical 110, e inclui um vaso de blindagem 150 e um conjunto de tambor dividido 160b, de modo similar como descrito acima para os alojamentos 120a e 120b, nos desenhos das figuras 2 a 9. Um conjunto de restrição de encurvamento 130 pode ser empregado de modo similar como descrito acima.

[0037] O alojamento 120a da figura 10 pode ter qualquer projeto ou estrutura adequado, que proporcione acoplamento aceitável para o UTA 210 e o conjunto de alojamento 120b. Em uma concretização, o conjunto de alojamento 120a compreende um conjunto de tambor dividido 160a, acoplado diretamente ao UTA 210. O conjunto de tambor dividido 160a pode ser similar aos conjuntos de tambores divididos discutidos acima. O UTA pode incluir dois ou mais elementos 115, selecionados de cabos

elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas, que se estendem pelo conjunto de tambor dividido 160a, de modo similar como mostrado na figura 8 acima.

[0038] Um conjunto de alojamento 145, similar àquele mostrado na figura 7, pode ser usado para unir os conjuntos de alojamentos 120a e 120b das figuras 10 e 11. Os acoplamentos fêmea 144a, 146a e os furos de pinos de guia 148a, e os acoplamentos 144b, 146b e os pinos de guia 148b, como ilustrado nas figuras 5 e 6, podem ser usados intercambiavelmente como parte dos alojamentos 120a ou 120b das figuras 10 e 11, de modo a proporcionar um conjunto de alojamento funcional 145. Em uma concretização, uma pluralidade de acoplamentos, incluindo um ou mais de ambos os acoplamentos macho e fêmea, pode ser empregada nos alojamentos 120a, com os acoplamentos de união correspondentes sendo empregados no alojamento 120b.

[0039] Em uma concretização, um conjunto de tambor dividido 170, como ilustrado na figura 9, é fixado em torno dos primeiro e segundo conjuntos de acoplamento 120a e 120b da figura 10. Isso pode proporcionar proteção e suporte adicionais ao conjunto de conexão de campo 200. Por exemplo, o conjunto de invólucro de grampo dividido 170 pode ser aparafusado conjuntamente, para formar um invólucro em torno do primeiro conjunto de tambor dividido 160a, do conjunto de acoplamento 145 e do segundo conjunto de tambor dividido 160b.

[0040] A figura 12 ilustra um conjunto de poço submarino 205, de acordo com uma concretização do presente pedido de patente. O conjunto de poço submarino 250 pode compreender, entre outras coisas, um dispositivo de poço submarino 225, tal como, por exemplo, um SUTA, posicionado abaixo da superfície do oceano. Em uma concretização, uma conexão umbilical 110 pode ser conectada ao dispositivo de poço submarino usando um conjunto de conexão de campo 200, como descrito acima. Em uma concretização, uma conexão umbilical

110 pode ser conectada ao dispositivo de poço submarino 225, em que a conexão umbilical 110 compreende uma pluralidade de partes umbilicais 110a, 110b, acopladas conjuntamente por uso do conjunto de conexão de campo 100, como descrito acima.

[0041] Embora várias concretizações tenham sido mostradas e descritas, a presente invenção não é limitada desse modo, e deve-se entender que inclui todas as modificações e variações que vão ser evidentes àqueles versados na técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de conexão umbilical de campo submarino (100), compreendendo:

uma primeira parte de umbilical submarino (110a), que compreende dois ou mais elementos atados (115), selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas;

uma segunda parte de umbilical submarino (110b), que compreende dois ou mais elementos atados (115), selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas;

caracterizado por um primeiro conjunto de alojamento (120a), tendo uma primeira extremidade acoplada à primeira parte de umbilical submarino (110a), e uma segunda extremidade (140a), compreendendo uma primeira placa de acoplamento (142a), tendo uma pluralidade de acoplamentos primários (144a, 146a), selecionados de acoplamentos macho, e fêmea posicionados nela, um da pluralidade de acoplamentos primários (144a, 146a) sendo posicionado em uma extremidade de cada um dos elementos atados primários (115); e

um segundo conjunto de alojamento (120b), tendo uma terceira extremidade acoplada à segunda parte de umbilical submarino (110b), e uma quarta extremidade (140b), compreendendo uma segunda placa de acoplamento (142b), tendo uma pluralidade de acoplamentos secundários (144b, 146b), selecionados de acoplamentos macho, e fêmea posicionados nela, um dos acoplamentos secundários (144b, 146b) sendo posicionado em uma extremidade de cada um dos elementos atados secundários,

em que o primeiro alojamento e o segundo alojamento podem ser posicionados de modo que cada um dos acoplamentos primários (144a, 146a) seja unido com um dos acoplamentos secundários (144b, 146b), para formar pares de acoplamento unidos, com o que os elementos atados primários (115) da primeira parte de umbilical (110a)

e os elementos atados secundários da segunda parte de umbilical (110b) podem ser unidos, de uma maneira que proporcione efetivamente um conjunto umbilical de funcionamento único (190).

2. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que os elementos atados primários (115) e os elementos atados secundários compreendem todos pelo menos um conduto de fluido.

3. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que os elementos atados primários (115) e os elementos atados secundários compreendem cada um uma pluralidade de condutos de fluido.

4. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de** que os elementos atados primários (115) e os elementos atados secundários compreendem cada um pelo menos um cabo elétrico.

5. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que o primeiro alojamento compreende um primeiro vaso de blindagem (150a), conectado à primeira parte de umbilical (110a), e um primeiro conjunto de tambor dividido (160a), conectado ao primeiro vaso de blindagem.

6. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de** que o primeiro conjunto de tambor dividido compreende um flange, que é aparafusado a um primeiro flange de assentamento de placa de acoplamento (143a), tendo uma base de placa de acoplamento (147a), a placa de acoplamento sendo posicionada na base de placa de acoplamento.

7. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de** que o segundo alojamento compreende um segundo vaso de blindagem (150b), acoplado à segunda parte de umbilical (110b), e um segundo conjunto de tambor

dividido (160b), acoplado ao segundo vaso de blindagem.

8. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** que o segundo conjunto de tambor dividido compreende um flange, que é aparafusado a um segundo flange de assentamento de placa de acoplamento (143b), tendo uma segunda base de placa de acoplamento (147b), a segunda placa de acoplamento (142b) sendo posicionada na segunda base de placa de acoplamento.

9. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de** que o primeiro conjunto de tambor dividido é aparafusado no segundo conjunto de tambor dividido, de modo que os acoplamentos primários (144a, 146a) da primeira placa de acoplamento (142a) e os acoplamentos secundários (144b, 146b) da segunda placa de acoplamento (142b) sejam retidos conjuntamente, entre o primeiro flange de assentamento de placa de acoplamento e o segundo flange de assentamento de placa de acoplamento.

10. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de** que compreende ainda um conjunto de invólucro de grampo dividido (170), que é aparafusado conjuntamente, para formar um invólucro em torno do primeiro conjunto de tambor dividido, do conjunto de acoplamento e do segundo conjunto de tambor dividido.

11. Conjunto de conexão umbilical de campo de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** que compreende ainda um primeiro conjunto de restrição de encurvamento (130a), acoplado entre a primeira parte de umbilical (110a) e o primeiro conjunto de tambor dividido, e um segundo conjunto de restrição de encurvamento (130b), acoplado entre a segunda parte de umbilical (110b) e o segundo conjunto de vaso de blindagem.

12. Conexão de campo para um conjunto de terminação umbilical (200), a conexão de campo compreendendo:

uma conexão umbilical submarino (110) compreendendo dois ou mais elementos atados (115), selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas;

um conjunto de terminação umbilical (UTA) (210), que compreende dois ou mais elementos (115) selecionados de cabos elétricos, condutos de fluido e fibras ópticas;

caracterizada por

um primeiro conjunto de alojamento (120a), tendo uma primeira extremidade, acoplada à conexão umbilical, e uma segunda extremidade (140a) compreendendo uma primeira placa de acoplamento (142a), tendo uma pluralidade de acoplamentos primários (144a, 146a) posicionada nela, um da pluralidade de acoplamentos primários (144a, 146a) sendo posicionado em uma extremidade de todos os elementos atados primários (115);

um segundo conjunto de alojamento (120b) tendo uma terceira extremidade, acoplada ao UTA, e uma quarta extremidade (140b), que compreende uma segunda placa de acoplamento (142b), tendo uma pluralidade de acoplamentos secundários (144b, 146b) posicionada nela, os acoplamentos secundários (144b, 146b) sendo posicionados em uma extremidade de cada um dos elementos atados secundários,

em que o primeiro alojamento e o segundo alojamento podem ser posicionados de modo que cada um dos acoplamentos primários (144a, 146a) se una com um dos acoplamentos secundários (144b, 146b), para formar pares de acoplamento unidos, com o que os elementos atados primários (115) da primeira parte de umbilical (110a) e os elementos do UTA são unidos de uma maneira que proporcione uma conexão funcional, entre a conexão umbilical e o UTA.

13. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 12,

caracterizada pelo fato de que os elementos atados e os elementos do UTA compreendem cada um pelo menos um conduto de fluido.

14. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada pelo fato de** que os elementos atados e os elementos do UTA compreendem todos uma pluralidade de condutos de fluido.

15. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada pelo fato de** que os elementos atados e os elementos do UTA compreendem todos pelo menos um cabo elétrico.

16. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada pelo fato de** que o primeiro alojamento compreende um primeiro vaso de blindagem (150), conectado à conexão umbilical, e um primeiro conjunto de tambor dividido (160b), conectado ao vaso de blindagem.

17. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada pelo fato de** que o primeiro conjunto de tambor dividido compreende um flange, que é aparafusado a um primeiro flange de assentamento de placa de acoplamento (143a), tendo uma base de placa de acoplamento (147a), a placa de acoplamento sendo posicionada na base de placa de acoplamento.

18. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada pelo fato de** que o segundo alojamento compreende um segundo conjunto de tambor dividido (160a), acoplado ao UTA.

19. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 18, **caracterizada pelo fato de** que o segundo conjunto de tambor dividido compreende um flange, que é aparafusado a um segundo flange de assentamento de placa de acoplamento (143b), tendo uma segunda base de placa de acoplamento (147b), a segunda placa de acoplamento (142b) sendo posicionada na segunda base de placa de acoplamento.

20. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada pelo fato de** que o primeiro conjunto de tambor dividido

é aparafusado no segundo conjunto de tambor dividido, de modo que os acoplamentos primários (144a, 146a) da primeira placa de acoplamento (142a) e os acoplamentos secundários (144b, 146b) da segunda placa de acoplamento (142b) sejam retidos conjuntamente, entre o primeiro flange de assentamento de placa de acoplamento e o segundo flange de assentamento de placa de acoplamento.

21. Conexão de campo de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada pelo fato de** que compreende ainda um conjunto de restrição de encurvamento (130), acoplado à conexão umbilical, entre a conexão umbilical e o conjunto de vaso de blindagem.

22. Conjunto de poço submarino **caracterizado pelo fato de** que compreende:

um dispositivo de poço submarino (225) posicionado abaixo da superfície do mar; e

uma conexão umbilical conectada ao dispositivo de poço submarino por uso do conjunto de conexão de campo como definido na reivindicação 12.

23. Conjunto de poço submarino, **caracterizado pelo fato de** que compreende:

um dispositivo de poço submarino (225) posicionado abaixo da superfície do mar; e

uma conexão umbilical conectada ao dispositivo de poço submarino, em que a conexão umbilical compreende uma pluralidade de partes umbilicais acopladas conjuntamente, por uso do conjunto de conexão de campo como definido na reivindicação 1.

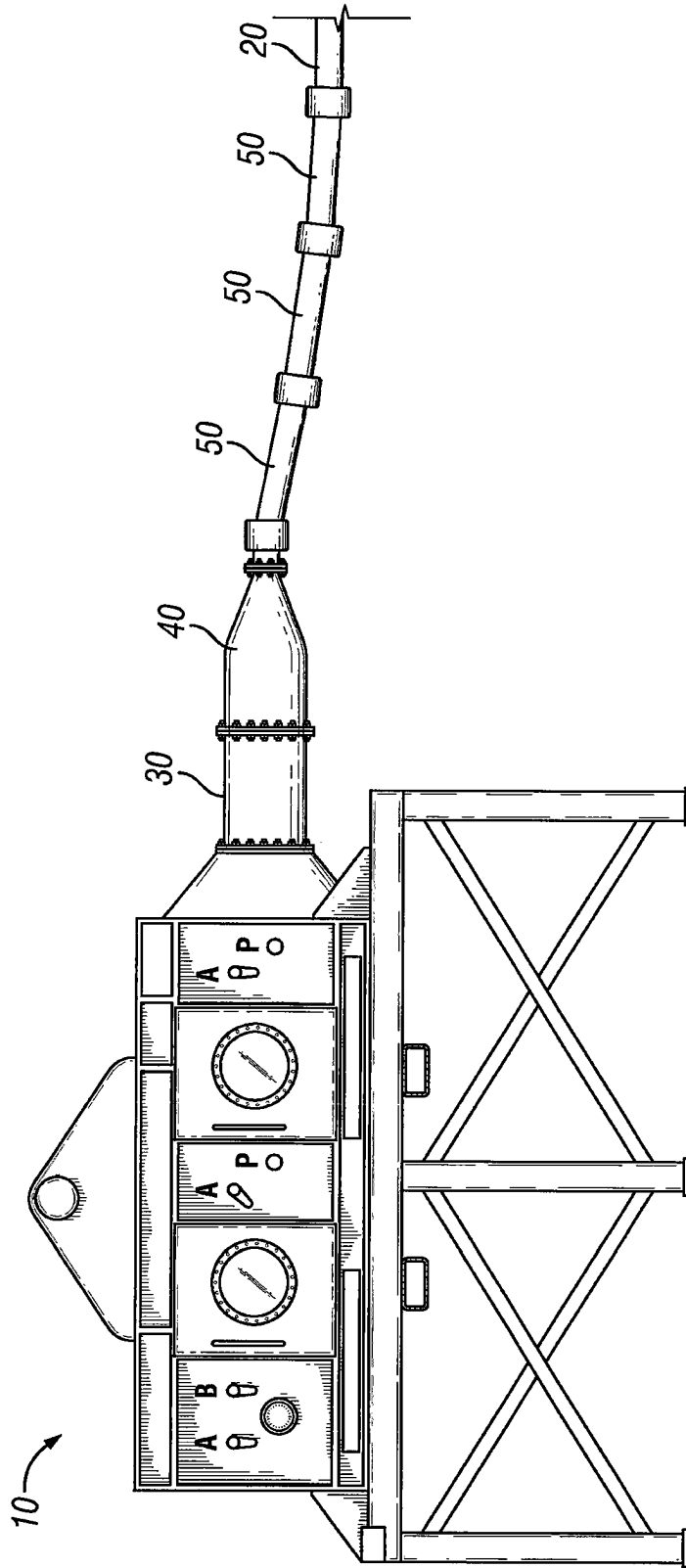


FIG. 1

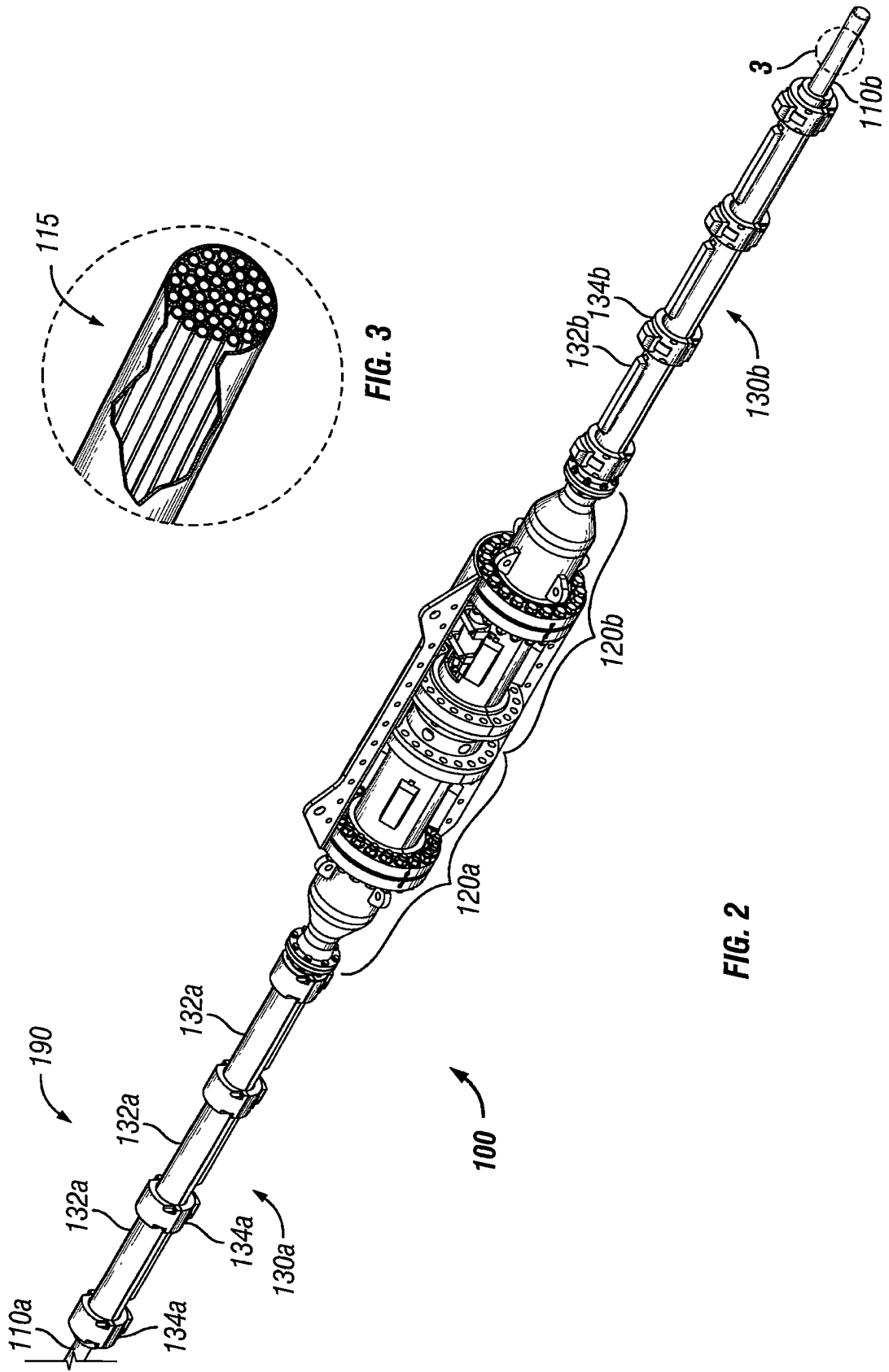


FIG. 3

FIG. 2

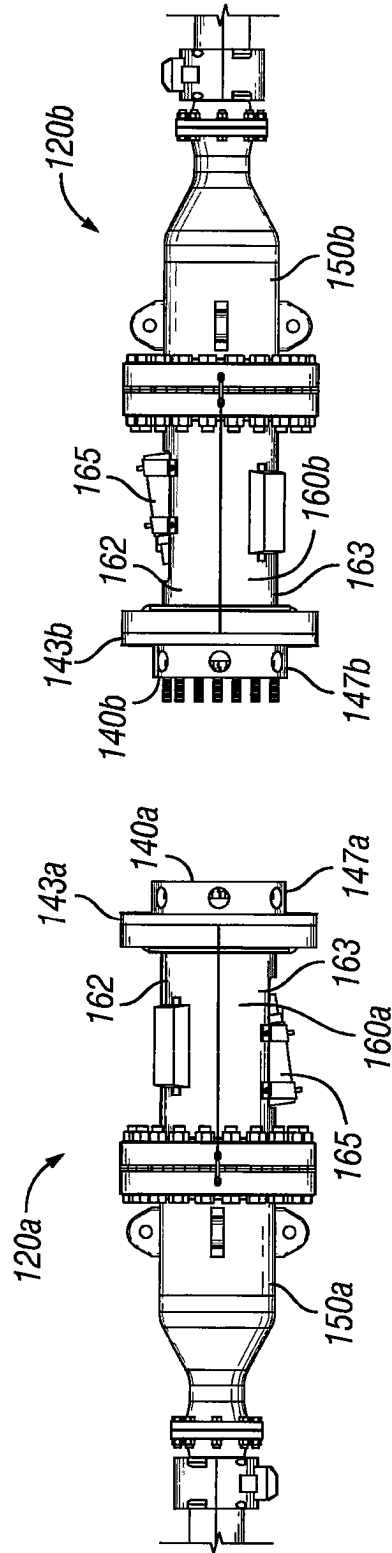


FIG. 4

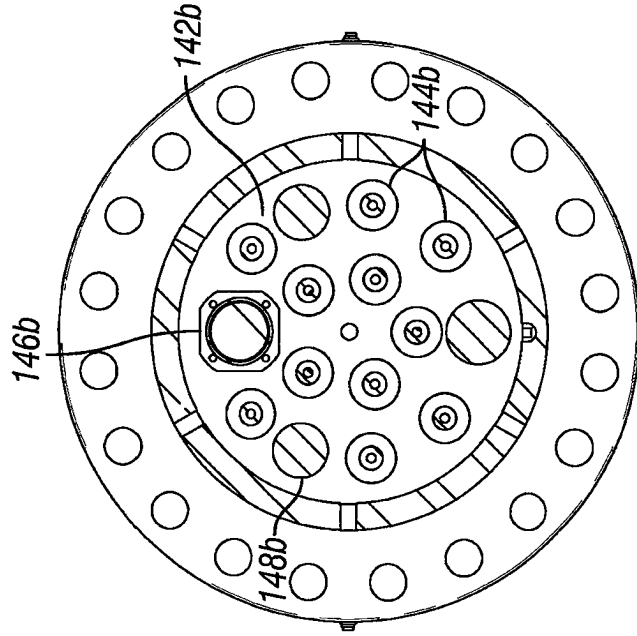


FIG. 5

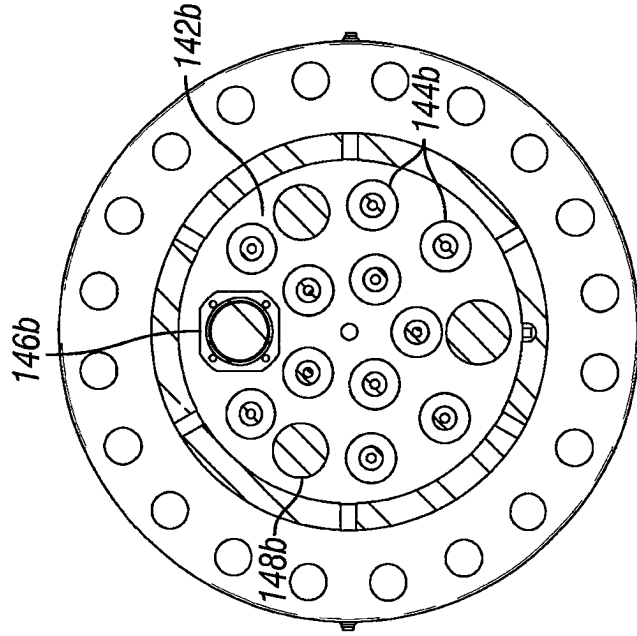


FIG. 6

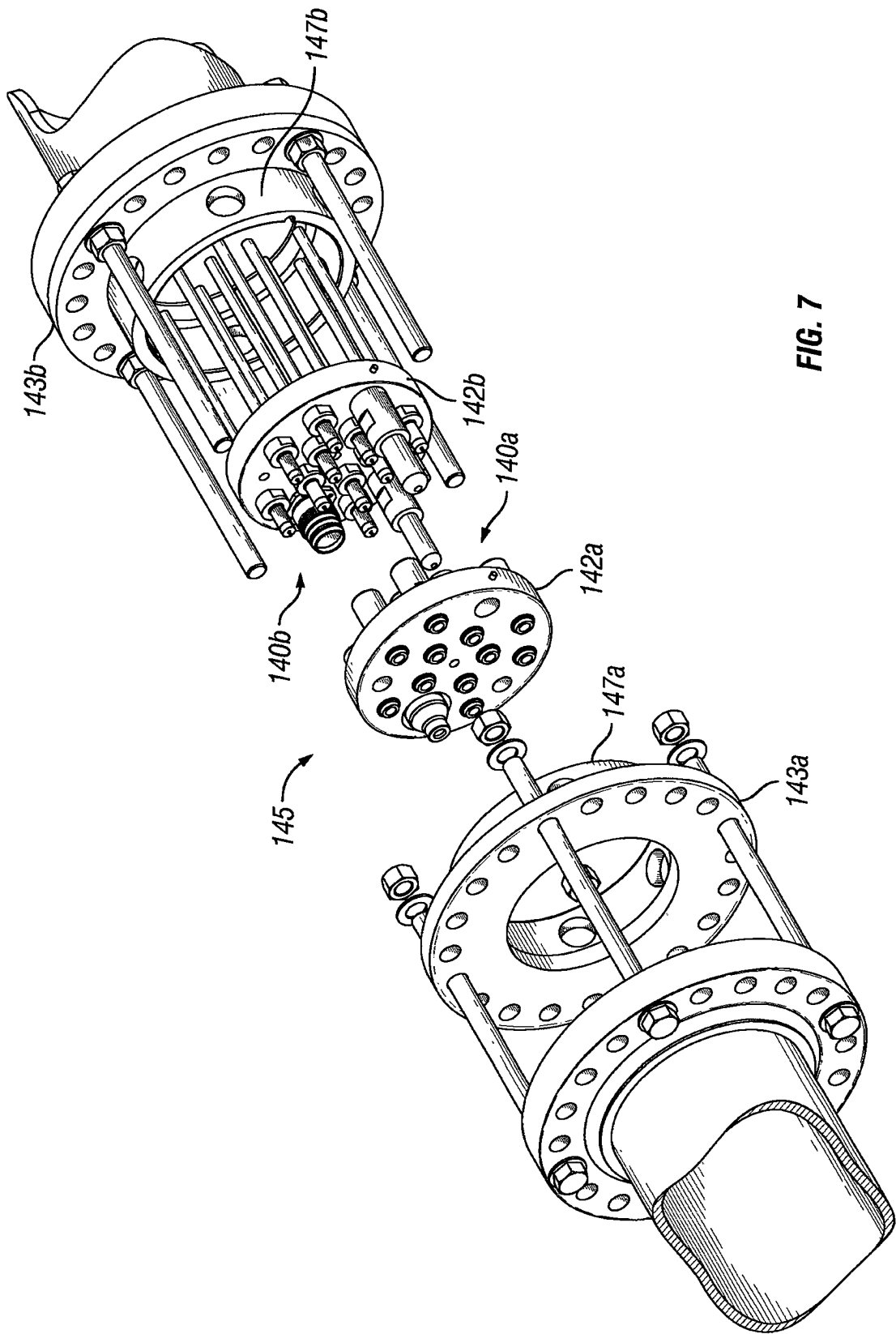


FIG. 7

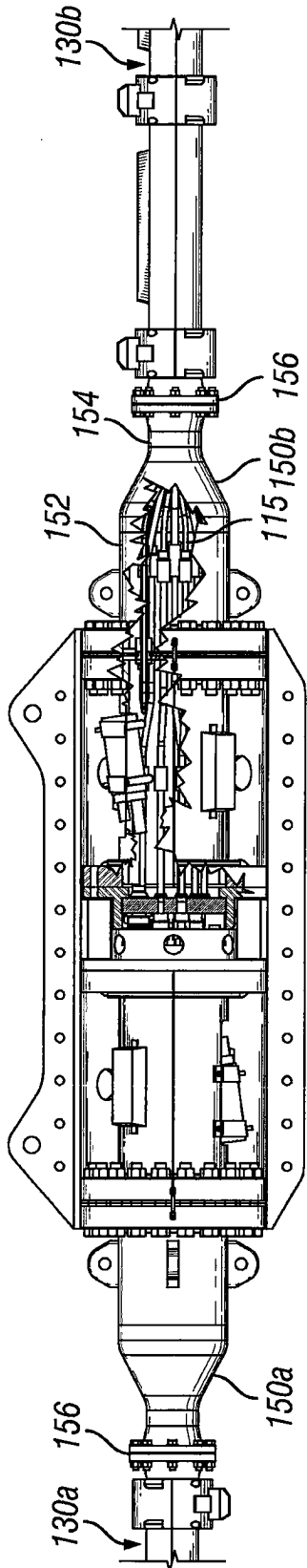


FIG. 8

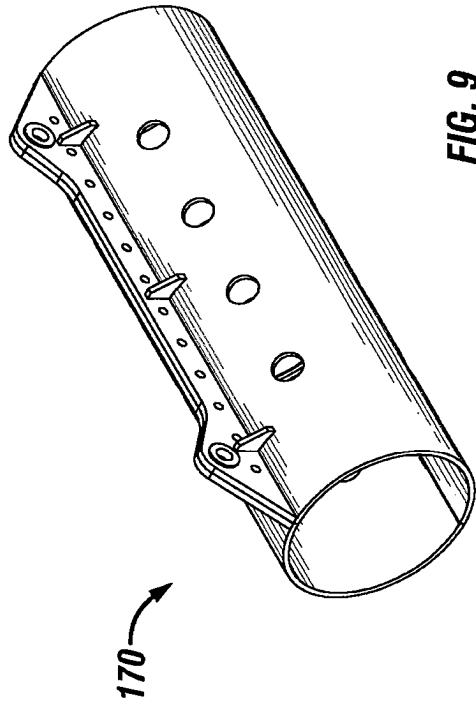


FIG. 9

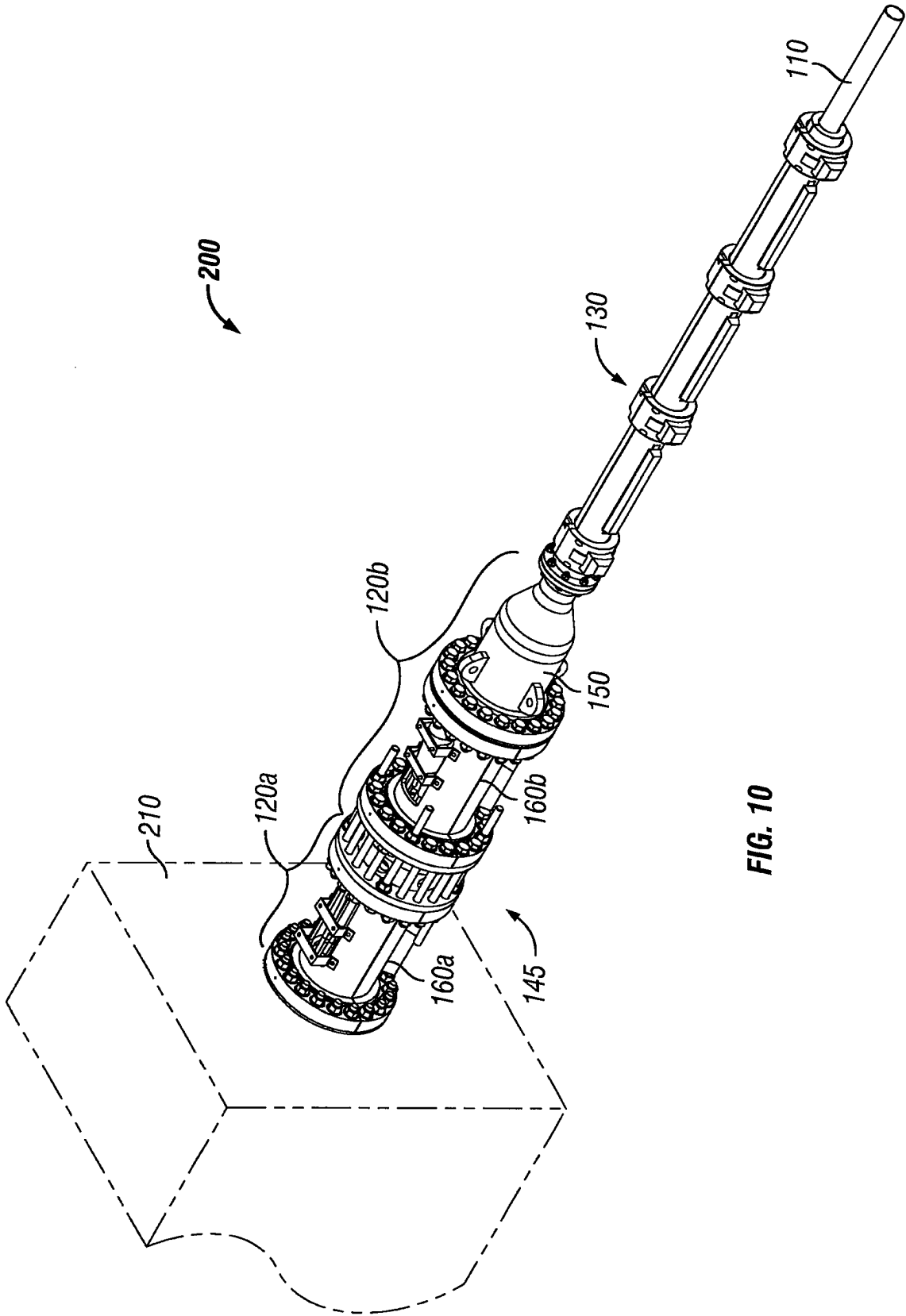


FIG. 10

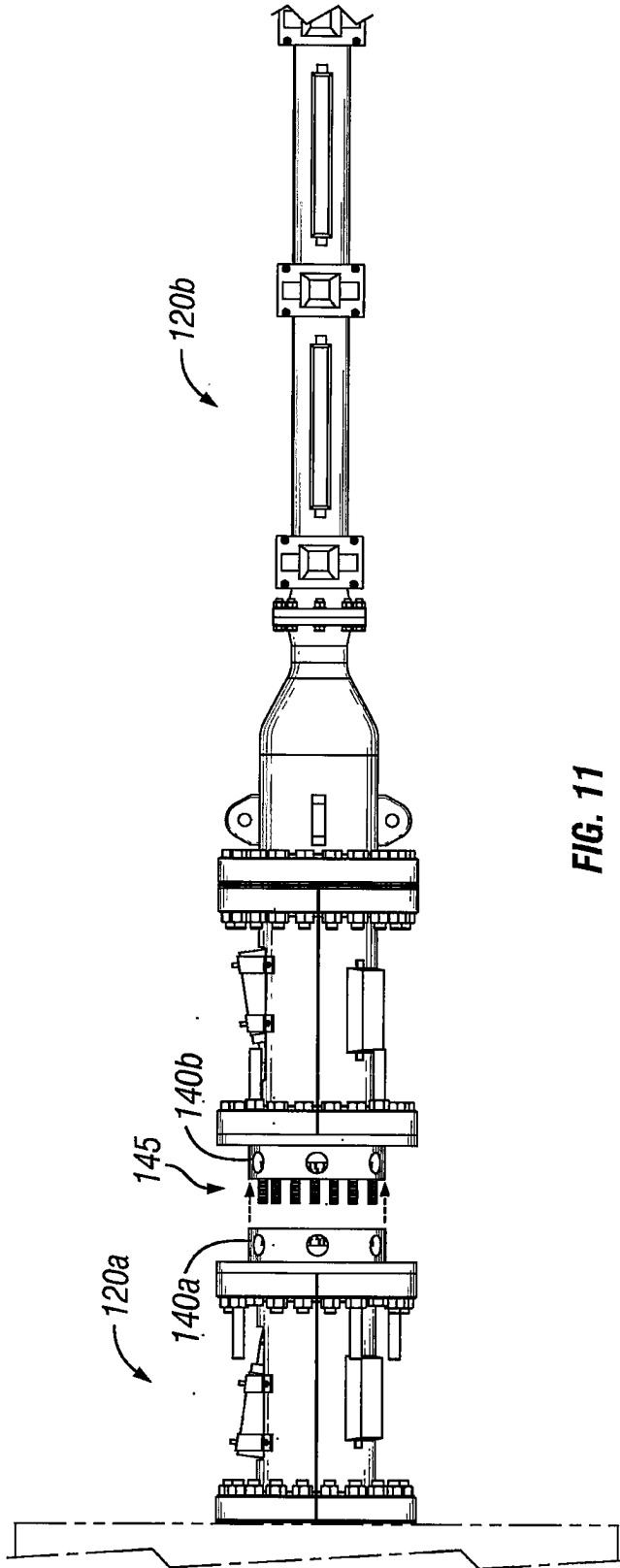


FIG. 11

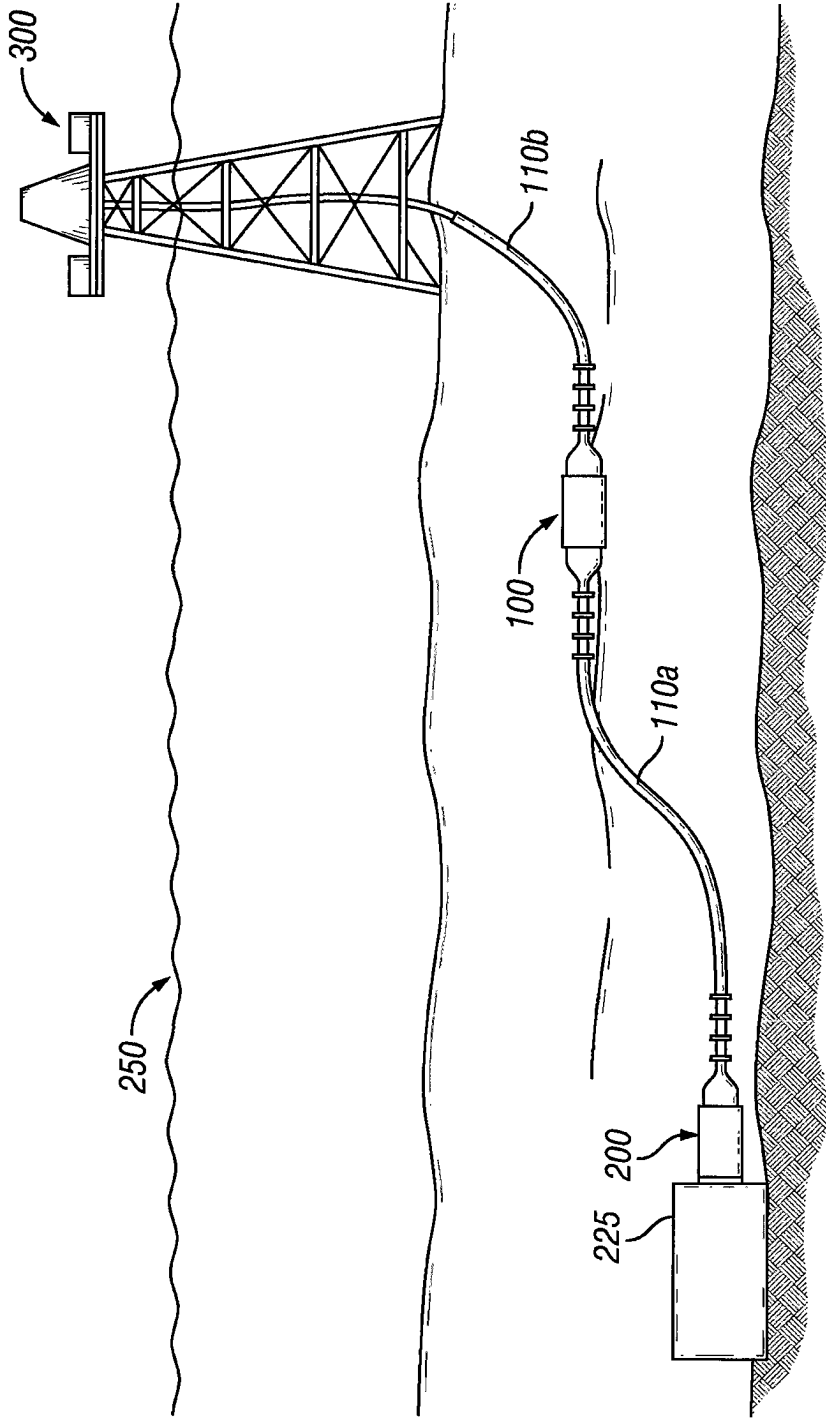


FIG. 12