



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

(21) PI 1105620-7 A2



* B R P I 1 1 0 5 6 2 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 17/11/2011

(43) Data da Publicação: 02/07/2013
(RPI 2217)

(51) Int.Cl.:

F16L 21/08

F16L 1/12

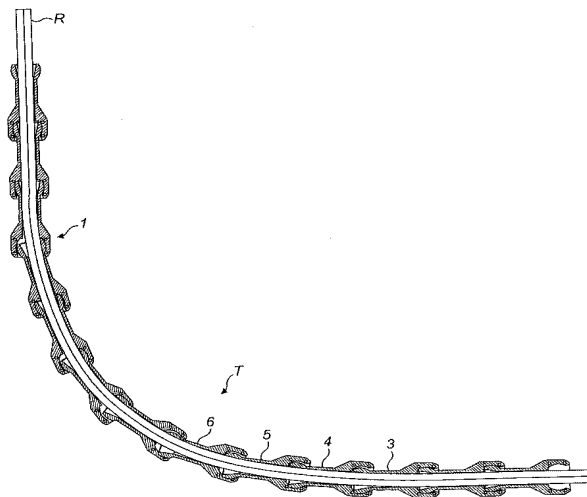
(54) **Título:** CONJUNTO DE ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, MÉTODO PARA MONTAR UM ALOJAMENTO EM UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, E, ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE

(30) **Prioridade Unionista:** 06/06/2011 GB 1109448.9

(73) **Titular(es):** Flexlife Limited

(72) **Inventor(es):** Ben Stillits , Craig Keyworth, John McNab

(57) **Resumo:** CONJUNTO DE ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, MÉTODO PARA MONTAR UM ALOJAMENTO EM UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, E, ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE. Um conjunto de alojamento para um tubo ascendente marinho tendo um primeiro e um segundo elementos de luva conectados juntos para formar uma luva. Os elementos de luva tendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea compreendendo um soquete com um estrangulamento na outra extremidade, e um furo axial se estendendo entre as extremidades, o furo recebendo um tubo ascendente marinho. A seção macho no primeiro elemento de luva é adaptado para ser recebido dentro do soquete da seção fêmea no outro elemento de luva. O diâmetro interno do estrangulamento da seção fêmea em seu ponto mais estreito é menor que o diâmetro externo da seção macho em seu ponto mais estreito. A seção macho é retida pelo estrangulamento e os elementos de luva são, desse modo, conectados juntos contra a separação axial. É também descrito um método para montar um alojamento em um tubo ascendente marinho e um alojamento para um tubo ascendente.





“CONJUNTO DE ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, MÉTODO PARA MONTAR UM ALOJAMENTO EM UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, E, ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE”

5 A presente invenção se refere a um conjunto de alojamento para um tubo ascendente, tipicamente um tubo ascendente flexível.

Tubos ascendentes são tubos (tipicamente com um grande diâmetro interno) que conectam uma cabeça de poço submarina localizada no leito do mar a um equipamento ou uma embarcação de superfície flutuante.

10 Tubos ascendentes flexíveis podem carregar fluidos para a cabeça de poço, e a partir da mesma.

Tubos ascendentes podem ser rígidos ou flexíveis. Tubos ascendentes flexíveis tipicamente têm múltiplas camadas. Normalmente, as camadas internas formam tubulações para conter fluidos, e outras camadas (tipicamente camadas externas) incorporam fios, fitas ou tiras de reforço, etc.

15 para dar suporte, proteção e estabilidade à tubulação. Diferentes camadas podem ter diferentes propriedades e podem conter fios ou tiras nas diferentes respectivas orientações, por exemplo, arranjos circunferencial, axial e/ou helicoidal, por exemplo, para resistir a tensões circunferenciais em uma

20 camada e tensão axial em uma outra camada. Outras camadas podem ser usadas para impedir perda de calor, ou podem ter outras funções.

Em águas profundas, um tubo ascendente flexível é geralmente instalada em uma catenária suspensa livre para facilidade de instalação, e próxima da cabeça de poço uma porção do tubo ascendente normalmente

25 encaixará no leito do mar. Esta seção do tubo ascendente tipicamente é denominada o ponto que toca o fundo (TDP). O TDP da catenária onde a catenária toca o fundo no leito do mar é particularmente propenso a dano abrasivo e por contato, em decorrência de movimento da embarcação, que faz com que o tubo ascendente arraste ou colida no leito do mar e outras

estruturas submarinas nas proximidades. Revestimentos externos do tubo ascendente flexível são geralmente construídos de polímeros de resistência relativamente baixa, e o movimento cíclico normalmente encontrado na região do TDP do tubo ascendente à medida que ela move-se podem resultar em danos e penetração eventual do revestimento externo. A penetração de água do mar no revestimento leva a danos secundários na forma de corrosão de reforços metálicos e degradação de outros materiais nas camadas internas. O efeito combinado de corrosão e abrasão pode levar a uma falha rápida do tubo ascendente e seus vários elementos de reforço. Abrasão e falha de fitas de reforço axial e outros elementos que resistem a compressão, tensão e torção podem também levar a falha secundária prematura dos cabos de armação de tração resultando em deformação radial ou “gaiola de passarinho”, que pode reduzir rapidamente a vida útil do tubo ascendente, possivelmente causando rápida falha que passa despercebida pelos regimes de inspeção.

De acordo com a presente invenção, é provido um conjunto de alojamento para um tubo ascendente, o alojamento compreendendo pelo menos primeiro e segundo elementos de luva conectados entre si para formar uma luva, cada um dos elementos de luva tendo duas extremidades e um furo axial se estendendo entre as extremidades, o furo sendo adaptado para receber um tubo ascendente dentro dele, cada um dos elementos de luva tendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea compreendendo um soquete com um estrangulamento na outra extremidade, e em que a seção macho no primeiro elemento de luva é adaptada para ser recebida no soquete da seção fêmea do outro elemento de luva, em que o diâmetro interno do estrangulamento da seção fêmea no seu ponto mais estreito é menor que o diâmetro externo da seção macho no seu ponto mais amplo de forma que, no conjunto de alojamento montado, a seção macho fique retida pelo estrangulamento do soquete, por meio do que os elementos de luva são

conectados entre si contra a separação axial.

5 A invenção também provê um alojamento para um tubo ascendente compreendendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea na outra extremidade, e em que a seção macho compreende uma haste e uma cabeça na extremidade da haste e em que a seção fêmea compreende um soquete com um estrangulamento que é mais estreito que o soquete, e em que o estrangulamento da seção fêmea tem um maior diâmetro que o diâmetro da haste da seção macho, mas um menor diâmetro que o diâmetro da cabeça.

10 A invenção provê um método de montagem de um alojamento em um tubo ascendente, o método compreende prover primeiro e segundo elementos de luva, os elementos de luva têm cada qual duas extremidades e um furo axial se estendendo entre as extremidades, cada dos elementos de luva tendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea
15 compreendendo um soquete com um estrangulamento na outra extremidade, e em que o método inclui montagem dos elementos de luva de forma que a seção macho no primeiro elemento de luva fique localizado dentro do soquete da seção fêmea no outro elemento de luva, de maneira tal que o diâmetro externo da seção macho no seu ponto mais amplo fica retido dentro do
20 soquete pelo estrangulamento do soquete, e em que o método inclui montagem dos elementos de luva de maneira tal que o furo dos elementos de luva acomoda o tubo ascendente dentro do furo.

Tipicamente, as seções macho e fêmea permitem rotação relativa entre os elementos de luva quando as duas são conectadas.

25 Tipicamente, as seções macho e fêmea permitem movimento pivô relativo entre os elementos de luva quando as duas são conectadas.

Opcionalmente, as seções macho e fêmea podem compreender respectivos elementos de esfera e soquete. Opcionalmente, a esfera em um dos elementos de luva é recebida dentro do soquete no outro dos elementos de

luva. A esfera pode ser esférica como o soquete, mas outras configurações de elementos de esfera e soquete podem ser usadas, desde que o soquete e a esfera se correspondam e a esfera possa ser limitada axialmente dentro do soquete. Por exemplo, a seção macho pode opcionalmente ter algumas (ou

5 todas) faces arqueadas e/ou planas para permitir articulação pivô em alguns planos, mas que impede movimento pivô em outros planos. Todas as faces das seções macho podem ser arqueadas, mas podem ter diferentes raios ou formas. Em outras modalidades, as faces da seção macho podem ser planas.

Opcionalmente, os elementos de luva são conectados entre si

10 em série, orientados na mesma direção. Tipicamente, cada elemento de luva tem a seção macho na sua extremidade superior e a seção fêmea na sua extremidade inferior. Tipicamente, os elementos de luva se conectam por travamento.

Tipicamente, muitos elementos de luva podem ser usados para

15 constituir o alojamento pela união de elementos de luva adjacentes extremidade a extremidade para criar uma longa cadeia de comprimento desejado. Os elementos de luva podem ser idênticos entre si, e podem tipicamente ser usados em qualquer ordem, facilitando assim a montagem do alojamento no tubo ascendente.

Opcionalmente, o alojamento pode ter um elemento de luva

20 terminal de extremidade, tipicamente dois elementos de luva terminais de extremidade, que podem opcionalmente terminar a cadeia de elementos de luva em uma extremidade do alojamento, e opcionalmente os elementos de luva terminais de extremidade podem ser diferentes dos elementos de luva em

25 que eles não exigem (mas podem opcionalmente ter) tanto uma seção macho quanto uma fêmea em extremidades opostas do elemento de luva terminal de extremidade. Opcionalmente, os elementos de luva do terminal de extremidade podem ter somente uma de uma seção macho e de uma seção fêmea, mas não ambas. Tipicamente, um elemento de luva terminal de

extremidade tem somente uma seção macho, e o outro elemento de luva terminal de extremidade tem somente uma seção fêmea.

Tipicamente, os elementos de luva têm um mecanismo de trava adaptado para travar a seção macho dentro da seção fêmea. O mecanismo de trava pode ser ativado ou desativado de fora do furo dos elementos de luva.

Opcionalmente, o mecanismo de engate permite rotação relativa dos elementos de luva quando eles são conectados. Opcionalmente, o mecanismo de engate permite movimento pivô relativo dos elementos de luva quando eles são conectados, mas tipicamente limita o movimento pivô máximo permitido em uma faixa particular.

Tipicamente, os elementos de luva são uniformes, o que quer dizer que cada elemento de luva é idêntico, simplificando tanto a construção quanto instalação. Cada cadeia de elementos de luva tipicamente começa e termina com o elemento de luva terminal de extremidade de início/fim relevante.

O alojamento é particularmente adequado para ser montado em tubos ascendentes onde abrasão já é evidente para proteger ainda mais um tubo ascendente parcialmente danificado de perda adicional de material de revestimento.

O furo do alojamento é tipicamente de diâmetro interno suficiente para receber e conter um tubo ascendente. O furo tipicamente acomoda as tolerâncias de fabricação e expansão radial do tubo ascendente flexível. As dimensões particulares do furo e do tubo ascendente na qual o alojamento é montado não precisam ser controladas precisamente, e um certo movimento lateral, ou outro movimento, do tubo ascendente dentro do furo do alojamento montado não afeta as funções protetoras do alojamento.

O tubo ascendente é tipicamente um tubo ascendente flexível.

O raio de curvatura mínimo (MBR) do alojamento é

tipicamente limitado a um limiar maior ou igual ao MBR do tubo ascendente dentro do furo do alojamento, de forma que o tubo ascendente dentro do alojamento não dobre além de seu MBR e assim apresente danos. Tipicamente, a limitação é alcançada restringindo-se o movimento relativo das seções macho e fêmea nos elementos de luva (por exemplo, a esfera e o soquete). Tipicamente, o material dos elementos de luva também tem um MBR maior ou igual ao MBR do tubo ascendente. Tipicamente, as seções macho e fêmea nos elementos de luva permite curvatura limitada, mas não além do MBR do alojamento, que é tipicamente determinado pela forma das superfícies de interconexão das seções macho e fêmea.

Os elementos de luva são tipicamente formados de um polímero tal como um material plástico e podem opcionalmente ser fundidos ou extrusados, ou formados de outra maneira, em uma peça única, isto é, uma moldagem simples. Tipicamente, os elementos de luva são fundidos de um material de poliuretano pesado tal como 90A PU, mas outros materiais podem ser usados. Os elementos de luva podem ser construídos de material resiliente para permitir um grau de curvatura entre as extremidades do elemento de luva, que podem assistir na redução de pontos salientes internos no furo entre os elementos de luva conectados.

Tipicamente, as seções macho e fêmea permitem conexão entre os elementos de luva em uma variedade de diferentes posições angulares relativas dos elementos de luva, permitindo assim que uma curva progressiva seja adotada pelo alojamento. Tipicamente, o mecanismo de trava pode permitir movimento pivô relativo entre os elementos de luva durante a conexão.

O alojamento é tipicamente estendido no TDP de um tubo de tubo ascendente flexível e pode prover proteção efetiva à tubo ascendente contra abrasão ou outro dano por contato com o revestimento externo do tubo ascendente, reduzindo danos causados pela abrasão ou impacto do tubo contra

coral, rocha, areia e outros tubos.

Os elementos de luva são opcionalmente adaptados para ser estendidos e montados por um ROV. Os elementos de luva podem ser feitos sob medida para acomodar o raio de curvatura de um tubo ascendente específica, e podem opcionalmente ser ajustados e opcionalmente travados em um raio de curvatura específico. O alojamento tipicamente não contém componentes metálicos expostos.

Opcionalmente, o alojamento pode ter um “gancho” e um “batente” para impedir movimento axial do tubo ascendente dentro do alojamento, reduzindo assim a tendência de o alojamento migrar além do TDP.

O alojamento pode opcionalmente ser instalado em um tubo ascendente em serviço, isto é, sem perda ou interrupção nas condições de serviço, e pode opcionalmente ser removido de um tubo ascendente em serviço para permitir operações de manutenção e intervenção no tubo ascendente antes da reinstalação subsequente do alojamento. Unidades individuais dos elementos de luva podem opcionalmente ser substituídas, se necessário.

Tipicamente, cada seção de luva é mantida na mesma distância em relação a elementos adjacentes.

O mecanismo de engate pode opcionalmente compreender uma parte macho e fêmea, em que tanto a parte macho quanto fêmea compreende um componente resiliente que deforma mediante inserção e, depois da inserção, resiste à extração. O mecanismo de engate pode compreender uma fita de tensão que compreende uma fita flexível, mas não extensível, que é tensionada por um dispositivo de tensionamento. O dispositivo de tensionamento pode compreender um trinco.

O mecanismo de engate pode opcionalmente incluir um mecanismo de travamento adaptado para prender as partes macho e fêmea

uma na outra e travar o mecanismo de engate para não extrair a parte macho da parte fêmea. Opcionalmente, o mecanismo de engate tem um fechamento multiestágios com um estágio inicial de fechamento que tipicamente permite encaixe folgado e alinhamento das partes macho e fêmea, e um segundo estágio que completa o fechamento e impede ou restringe separação das partes macho e fêmea conectadas. Tipicamente, o fechamento do segundo estágio pode compreender uma fixação rosqueada tal como um parafuso que pode opcionalmente ser introduzido em um soquete rosqueado no mecanismo de engate quando as partes macho e fêmea forem corretamente alinhadas para impedir sua desconexão sem remover o parafuso. Opcionalmente, o parafuso ou outra fixação pode encaixar o componente resiliente do mecanismo de engate e impedir ou restringir sua deformação, uma vez que o conector tenha sido constituído, a fim de resistir à extração da seção macho da seção fêmea. Tipicamente, o mecanismo de engate pode ser rebaixado dentro do corpo do elemento de luva, tipicamente na seção fêmea do elemento de luva.

O mecanismo de engate pode opcionalmente ser configurado para aplicar compressão radial na seção fêmea do elemento de luva, tipicamente no lado de fora da seção fêmea.

A seção fêmea do elemento de luva pode incluir um inserto. O inserto pode ser um inserto de aperto. O inserto pode ser feito de poliuretano poliéter e pode ter uma dureza Shore de 80D. O inserto pode incluir uma luva conjugada que em uso é apertada no tubo ascendente. A luva conjugada pode ser feita de policloropreno neopreno e pode ter uma dureza Shore de 70A.

Opcionalmente, os elementos de luva podem ter pelo menos uma divisão se estendendo entre as duas extremidades dos elementos de luva, permitindo que os elementos de luva sejam divididos e montados em um tubo ascendente existente. Opcionalmente, a divisão é uma divisão axial se estendendo paralela ao eixo central, mas helicoidal, ou outras divisões poderiam ser usadas, desde que ela estenda-se entre as duas extremidades.

5 Opcionalmente, os elementos de luva podem ter mais de uma divisão, e podem ser opcionalmente formados como conchas parciais separadas, por exemplo, em dois, três, quatro ou mais segmentos que são montados em torno do tubo ascendente para completar o elemento de luva e acomodar o tubo ascendente dentro do furo do elemento de luva montado. Em uma modalidade particular, os elementos de luva podem ser formados por dois segmentos de meias conchas. Os segmentos de concha podem ser de mesmo tamanho, ou de tamanho desigual.

10 Meios segmentos são tipicamente empacotados em pares (ou em três, etc., se três segmentos de concha forem necessários para montar um elemento de luva). Um par de segmentos pode ser ligado com fitas de sacrifício e as conchas montadas podem ser arranjadas em um trilho de deslizamento para estender no leito do mar para montagem do alojamento por um ROV (veículo operado remotamente). Tipicamente, os elementos de luva
15 são montados em espichos no trilho de deslizamento que são providos para espaçar os pares um do outro no trilho de deslizamento de maneira a permitir recuperação por um ROV e restringir ativação prematura do mecanismo de engate. Os elementos de luva podem também ser presos na base do trilho de deslizamento, oferecendo um local de montagem sólido e empacotamento de
20 alta densidade.

O trilho de deslizamento opcionalmente pode ser estendido no leito do mar em uma base de contenção onde os trilhos de deslizamento podem tanto ser removidos individualmente e colocados ao longo do comprimento do tubo prontos para instalação, quanto as seções de elemento
25 de luva podem ser removidas como um par individual da base de contenção. Os trilhos de deslizamento na base do recipiente podem opcionalmente deslizar para fora de uma extremidade e podem ser impedidos de movimento accidental para fora deste local por um pino de travamento. Se o TDP do tubo ascendente estender-se bem acima do leito do mar, a base do recipiente pode

ser levantada e mantida fora do guindaste ou guincho da embarcação.

Os elementos de luva são tipicamente instalados no tubo ascendente por um ROV, tipicamente equipado com uma ferramenta de instalação adaptada para levantar e orientar o par de meias conchas para
5 montagem no tubo ascendente. Complexidades da conexão podem ser projetadas na ferramenta (por exemplo, capacidades de alinhamento e aperto), em vez de ser incorporadas em um elemento do alojamento que permanece no ambiente submarino agressivo. Tipicamente, o ROV carrega uma ferramenta de quatro dentes e o alojamento pode ser instalado por um ROB da classe de
10 trabalho. A ferramenta de instalação tipicamente permite o alinhamento e ativação subsequente do mecanismo de engate antes de ser removido do alojamento, depois de a conexão ter sido constituída. A ferramenta então permite a seleção do elemento de luva seguinte de um sistema de cremalheira submarino ou cesta de extensão.

15 Tipicamente, a ferramenta permite que as duas conchas do elemento de luva sejam encaixadas e levantadas da cesta de extensão, transportadas para o local do tubo ascendente e instaladas e travadas com uma peça de equipamento.

Tipicamente, o ponto de destravamento dos elementos de luva
20 é selecionado para limitar o MBR do alojamento a ficar maior ou igual ao MBR do próprio tubo ascendente. Em decorrência disto, altas cargas de curvatura não são tipicamente transferidas para o tubo ascendente, e são espalhadas uniformemente ao longo do alojamento tubular de um elemento de luva para o seguinte. As tolerâncias entre os elementos de luva, por exemplo,
25 especialmente nas faces conjugadas das seções macho e fêmea, tipicamente permitem folga suficiente para permitir rotação relativa livre no conector montado e tipicamente permitem um grau moderado de intumescimento em decorrência de absorção de água pelo material plástico, permitindo ainda que os elementos de luva realizem suas funções totais.

Durante a extensão do alojamento no TDP, pode ser necessário levantar o tubo ascendente para encaixar os segmentos dos elementos de luva em torno dela. Isto é relativamente direto e pode ser feito por sacos flutuantes para permitir elevação localizada de tubos flexíveis.

5 Os vários aspectos da presente invenção podem ser praticados sozinhos ou em combinação com um ou mais dos outros aspectos, como versados na técnica podem perceber. Os vários aspectos da invenção podem opcionalmente ser providos em combinação com um ou mais recursos opcionais dos outros aspectos da invenção. Também, recursos opcionais
10 descritos com relação a uma modalidade podem tipicamente ser combinados sozinhos ou juntos com outros recursos em diferentes modalidades da invenção.

Várias modalidades e aspectos da invenção serão agora descritos com detalhes com referência às figuras anexas. Ainda outros
15 aspectos, recursos e vantagens da presente invenção são facilmente aparentes a partir da sua descrição completa, incluindo as figuras, que ilustra inúmeras modalidades e aspectos e implementações exemplares. A invenção é também capaz de outras e diferentes modalidades e aspectos, e seus diversos detalhes podem ser modificados em vários aspectos, todos sem fugir do espírito e
20 escopo da presente invenção. Dessa maneira, os desenhos e descrições devem ser considerados de natureza ilustrativa, e não restritiva. Além disso, a terminologia e fraseologia aqui usadas têm somente propósitos descritivos, e não devem ser interpretadas como limitação no escopo. A linguagem tal como
25 “incluindo”, “compreendendo”, “tendo”, “contendo” ou “envolvendo” e suas variações se destina a ser abrangente e englobar a matéria objeto listada a seguir, equivalentes e matéria objeto adicional não citada, e não visa excluir outros aditivos, componentes, partes inteiras ou etapas. Similarmente, o termo “compreendendo” é considerado sinônimo dos termos “incluindo” ou “contendo” com propósitos legais aplicáveis.

Qualquer discussão de documentos, atos, materiais, dispositivos, artigos e similares é incluída na especificação somente com o propósito de prover um contexto para a presente invenção. Não é sugerido ou representado que toda ou qualquer dessas matérias formou parte da base da tecnologia anterior ou onde conhecimento geral comum no campo relevante da presente invenção.

Nesta revelação, sempre que uma composição, um elemento ou um grupo de elementos for precedido pelo termo transicional “compreendendo”, deve-se entender que é contemplada também a mesma composição, elemento ou grupo de elementos dos termos transicionais “consistindo essencialmente em”, “consistindo”, “selecionado do grupo que consiste em”, “incluindo” ou “é” precedendo a citação da composição, elemento ou grupo de elementos, e vice-versa.

Entende-se que todos os valores numéricos nesta revelação são modificados por “cerca de”. Todas formas singulares de elementos, ou qualquer outro componente aqui descrito, entende-se incluem suas formas plurais, e vice-versa.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista seccional lateral de um conjunto de alojamento no lugar sobre um tubo ascendente;

A figura 2 é uma vista em perspectiva do conjunto de alojamento e do tubo ascendente da figura 1;

A figura 3 é uma vista em perspectiva de uma meia concha de um elemento de luva do conjunto de alojamento da figura 1;

As figuras 4 e 5 são vistas laterais esquerda e direita da meia concha da figura 3;

A figura 6 é uma vista frontal da meia concha da figura 3;

A figura 7 é uma vista de topo da meia concha da figura 3;

A figura 8 é um trilho de deslizamento de extensão carregado

com pares de meias conchas mostradas na figura 3;

As figuras 9, 10 e 11 são vistas laterais de extremidade e plana do trilho de deslizamento da figura 8;

5 A figura 12 é uma vista expandida de um dos pares de meia concha no trilho de deslizamento da figura 8;

A figura 13 é uma vista expandida de um par de elementos de luva no alojamento da figura 1;

As figuras 14, 15 e 16 são vistas em perspectiva lateral e plana de um mecanismo de engate usado no alojamento da figura 1;

10 As figuras 17 e 18 são vistas sequenciais de um procedimento de flutuação do tubo ascendente antes da instalação do alojamento 1;

As figuras 19 a 23 são vistas em perspectiva sequenciais do procedimento de instalação do tubo ascendente 1 a partir de um trilho de deslizamento do leito do mar usando uma ferramenta ROV para montar
15 elementos de luva em torno do tubo ascendente R;

A figura 24 é uma vista seccional lateral do conjunto de alojamento incluindo um inserto de aperto e luva conjugada;

A figura 25 é uma vista em perspectiva do conjunto de alojamento e inserto de aperto da figura 24;

20 A figura 26 é uma vista seccional transversal dos dois elementos de luva, insertos de aperto e luva conjugada;

A figura 27 é uma vista seccional transversal da luva conjugada;

25 A figura 28 é uma vista de extremidade do alojamento mostrado na figura 26;

A figura 29 é uma vista plana do alojamento mostrado na figura 26; e

A figura 30 é uma vista em perspectiva dos insertos de aperto correspondentes aos dois elementos de luva.

Referindo-se agora aos desenhos, um tubo ascendente R conectada entre uma embarcação e uma cabeça de poço (não mostrada) tem uma região que toca o fundo T na forma de laço em catenária. O ponto que toca o fundo T normalmente sofre dano abrasivo em decorrência de movimento cíclico do tubo ascendente flexível R por forças de onda localizada e maré. O alojamento 1 é instalado na superfície externa do tubo ascendente R na região do ponto que toca o fundo T a fim de reduzir a suscetibilidade de o tubo ascendente R danificar pelo contato, tal como abrasão e contato entre o tubo ascendente R e outras estruturas submarinas. O alojamento 1 é tipicamente na forma de uma luva que estende-se em torno de toda a circunferência externa do tubo ascendente R, para cobrir toda a superfície externa, mas uma luva parcial pode opcionalmente ser suficiente para cobrir somente parte da superfície. A luva é tipicamente constituída de elementos de luva 3, 4, 5, 6, etc. Pelo menos dois elementos de luva são necessários para constituir o alojamento, mas tipicamente o alojamento compreende um número maior de elementos de luva. Os elementos de luva podem ser adicionados no tubo ascendente em qualquer número particular a fim de adequar as dimensões e condições ambientais do ponto que toca o fundo T. Mais elementos de luva podem ser adicionados ou removidos do alojamento 1 da maneira exigida pelas circunstâncias, como será descrito. Elementos de luva 3, 4 estão mostrados com mais detalhes na figura 13. Os elementos de luva que constituem o alojamento 1 são tipicamente idênticos, exceto que os elementos de luva terminais nas extremidades superior e inferior do alojamento 1 podem ser diferentes, se desejado. Os elementos de luva podem ser feitos menores para uso em tubos ascendentes que têm baixos MBRs (isto é, tubos ascendentes que são capazes de suportar curvaturas com um pequeno raio) e tubos ascendentes maiores que têm MBRs mais altos.

Os elementos de luva 3 e 4 têm cada qual uma extremidade superior com uma seção macho na forma de uma bola no geral esférica, uma

extremidade inferior com uma seção fêmea na forma de um alojamento de soquete 14, e um eixo tubular 12 entre as seções macho e fêmea. A esfera 10 tipicamente tem superfícies externas parcialmente redondas que estendem-se radialmente para fora da esfera para formar uma cabeça na extremidade superior do elemento de luva. O diâmetro da cabeça radialmente expandida na esfera é maior que o diâmetro externo do eixo 12.

O alojamento do soquete 14 na outra extremidade do elemento de luva 3 tem um soquete no geral esférico 15 com um estrangulamento 15n na sua extremidade aberta. As paredes internas redondas do soquete 15 têm um raio interno que tipicamente casa e acomoda o raio externo da esfera 10. O estrangulamento 15n do soquete 15 tem um diâmetro que é menor que o diâmetro máximo da esfera 10 e maior que o diâmetro máximo do eixo 12, de forma que, quando a esfera 10 é recebida no soquete 15, o estrangulamento 15n do soquete 15 retém a esfera 10 dentro do soquete 15, impedindo assim movimento axial da esfera 10 para fora do soquete 15. Como mostrado na figura 13, a esfera 10 pode ser recebida dentro do soquete 15 em diferentes posições angulares, em virtude de o diâmetro externo do eixo 12 ser menor que o diâmetro interno do estrangulamento 15n, como mostrado mais claramente pela vista em grande aproximação na figura 13 do alojamento do soquete 14 no elemento de luva 3. Em cada uma das posições angulares, a cabeça da esfera 10 é muito grande para passar através do estrangulamento 15n do soquete 15, de forma que a esfera fique sempre retida dentro do soquete, independente das posições angulares relativas dos elementos de luva 3, 4. Portanto, a esfera 10 no elemento de luva 3 pode pivotar dentro do soquete do elemento de luva adjacente 4, e a esfera do elemento de luva 4 pode pivotar dentro do soquete do elemento de luva 5, e assim por diante, formando um raio escalonado gradual no alojamento 1 ao longo de seu comprimento. Opcionalmente, os elementos de luva individuais podem também dobrar ao longo de seu comprimento, suavizando os degraus do raio.

A face externa do estrangulamento do soquete 15n tem uma borda chanfrada 16, mostrada mais claramente na figura 13. A borda chanfrada 16 alarga-se radialmente para fora, e tipicamente apresenta uma superfície no geral plana na borda externa do estrangulamento 15n do soquete 15. A borda chanfrada plana 16 é tipicamente estabelecida em um ângulo com o eixo do elemento de luva que tipicamente casa com o ângulo de quina formado entre a superfície da esfera 10 e a extremidade superior do eixo 12, como mais bem mostrado na figura 13 pela extremidade superior do elemento de luva 3 que é recebida dentro do soquete do elemento de luva 4. O movimento pivô do elemento de luva 3 dentro do soquete do elemento de luva 4 é limitado pela borda chanfrada 16 no soquete 15 do elemento de luva 4 pressionando a superfície externa do eixo 12 do elemento de luva 3. Portanto, o elemento de luva 3 pode pivotar livremente em relação ao elemento de luva 4 até que a borda chanfrada 16 apóie-se na borda externa do eixo 12, em cujo ponto desvio pivô adicional do elemento de luva 3 para fora do eixo do elemento de luva 4 será impedido. Assim, a conexão de travamento entre as seções macho e fêmea do alojamento 1 limita o movimento pivô entre as duas, e isto limita efetivamente o MBR do alojamento montado 1.

O ângulo do chanfro pode ser estabelecido em qualquer valor desejado a fim de permitir desvio angular maior ou menor dos dois elementos de luva. Isto pode ser variado em diferentes modalidades da invenção para limitar o raio de curvatura mínimo (MBR) do alojamento 1 em um valor maior ou igual ao MBR do tubo ascendente, que pode ser diferente em cada caso.

Os elementos de luva 3, 4, 5, etc. têm todos um furo central B com um diâmetro interno que é adaptado para receber o tubo ascendente R dentro do furo B. À medida que o alojamento 1 é montado no tubo ascendente R pela integração dos elementos de luva entre si, a interação das seções macho e fêmea em cada elemento de luva adjacente limita o MBR de todo o

conjunto em um valor que é maior ou igual ao MBR do tubo ascendente, impedindo assim curvatura do tubo ascendente R além de seu MBR.

Referindo-se agora às figuras 3-7, cada elemento de luva (o elemento de luva 3 está mostrado com detalhes nessas figuras) é feito de duas meias conchas conjugadas a, b, somente uma das quais está mostrada nas figuras 3-7. As várias partes do conector 3 são descritas nas figuras 3-7 com o sufixo "a", indicando a parte correspondente do elemento de luva na meia concha 3a.

Como mostrado nas figuras 3-7, cada meia concha 3a, 3b circunscreve aproximadamente 180 graus da circunferência do alojamento 1. Neste exemplo, são providas duas meias conchas que conectam uma na outra para formar o elemento de luva montado 3, mas é possível usar três conchas, ou quatro, ou algum outro número de acordo com as dimensões desejadas do tubo ascendente R. O furo B através do elemento de luva 3 é geralmente coaxial com o elemento de luva, e tipicamente consiste em três partes; em uma seção central correspondente ao eixo 12, o furo B tem diâmetro essencialmente constante, e é ligeiramente maior que o tubo ascendente R que é acomodada dentro do furo. Na extremidade superior na esfera 10, o furo interno tem uma borda chanfrada suave 11 que aumenta de raio em direção à extremidade aberta do elemento de luva. Tipicamente, a face chanfrada 11 na superfície interna da esfera 10 tem um ângulo ligeiramente mais acentuado com relação ao eixo do elemento de luva 3 do que o ângulo correspondente da face chanfrada 16 na face externa do soquete 15, de forma que um elemento de luva inferior 3 pivote em torno da junta esfera e soquete em relação a um elemento de luva superior 4 até que a superfície chanfrada 16 encaixe a superfície externa do eixo 12, limitando assim o movimento pivô adicional dos dois elementos de luva 3, 4, em cujo ponto a face chanfrada 11 ainda não encaixou na superfície externa do tubo ascendente R e, portanto, cargas pontuais tipicamente não são transferidas para o tubo ascendente pela boda da

face chanfrada 11, mesmo no movimento pivô mais extremo permitido pelo alojamento 1.

5 O diâmetro interno do furo B tem uma tolerância bastante folgada com o tubo ascendente, que é capaz de mover lateralmente dentro do furo até um certo ponto a fim de evitar ser aprisionada ou pinçada dentro do furo à medida que o elemento de luva pivota em relação a um outro no ponto que toca o fundo T.

10 Na extremidade inferior do elemento de luva 3, o furo B alarga até o soquete fêmea esférico 15 para receber a esfera 10 do elemento de luva seguinte abaixo dele. Tipicamente, a superfície semiesférica interna do soquete fêmea 15 é uma tolerância justa com a superfície externa da esfera 10, e os raios das duas seções casam rigorosamente um com o outro, de forma que, embora seja permitido o movimento pivô e rotacional dos dois elementos de luva 3, 4, as faixas do movimento permitido são definidas rigorosamente.

15 A esfera 10 e o soquete 15 podem opcionalmente ter faces arqueadas e planas.

A superfície externa da seção fêmea 14 tipicamente tem pelo menos um e tipicamente um par de recessos 20 para receber um dispositivo de engate 27. O dispositivo de engate 27 tipicamente compreende uma tira não extensível, mas flexível 25, tipicamente compreendendo uma fita de rede ou

20 metal, por exemplo, aço. A tira 25 (vide figuras 9 e 10) tipicamente estende-se sobre o recesso 20, que recebe e retém um par de blocos de travamento 28a, b que são enterrados no recesso 20, impedindo o movimento dos blocos 28a, b para fora do recesso 20 quando o alojamento 1 é montado com a tira cobrindo o recesso 20. Opcionalmente, os blocos 28a, b são conectados nas respectivas

25 extremidades da tira 25. Um dos blocos 28a contém um recesso de recebimento de grampo, e o outro 28b compreende um grampo golpeado móvel com um par de braços resilientes que pode ser estendido até o recesso na operação do mecanismo de engate. Tipicamente, quando uma tira 25 está no lugar em torno do par montado de mais conchas, como mostrado na figura

12, o grampo no bloco 28b pode ser empurrado para dentro do recesso no outro bloco 28a de maneira a manter o par de conchas juntas, mas ainda permitir separação radial das duas meias conchas até um certo ponto. Isto é a posição mostrada na figura 12, onde as conchas são montadas no trilho de deslizamento no primeiro estágio da conexão, com uma divisão axial de zero grau e 180 graus em cada par de meias conchas. Nesta configuração, os braços golpeados do grampo foram recebidos no recesso no mecanismo de engate de cada par de meias conchas, mas a conexão entre as duas meias conchas não foi completada.

10 O mecanismo de engate tipicamente tem uma conexão de segundo estágio na qual um parafuso de aperto 29 é enfiado através do grampo e através dos braços do grampo no soquete rosqueado no recesso que recebe o parafuso de fixação. A continuidade do tensionamento do parafuso de fixação 29 agrupa os dois blocos 28a, b à medida que o parafuso de fixação 15 29 é aparafusado no soquete rosqueado, que constitui a conexão pelo agrupamento das duas meias conchas, e travando-as para impedir sua separação radial. Opcionalmente, um par de blocos pode ser provido em cada lado do elemento de luva montado, isto é, a zero grau e 180 graus, ou um único par de blocos pode ser provido, se desejado. A colocação do parafuso 20 de fixação através dos braços do grampo tem a vantagem adicional de que os braços do grampo não podem mais mover um em direção ao outro a fim de escapar do recesso de recebimento do grampo, dessa forma estabilizando ainda mais a conexão.

25 Tipicamente, as meias conchas podem ser montadas com a conexão de primeiro estágio (usando o grampo, mas não o parafuso de fixação) e carregado em um trilho de deslizamento, como mostrado na figura 8, para estender no leito do mar. Alternativamente, as meias conchas podem ser montadas no trilho de deslizamento e mantidas em pares pelas fitas de sacrifício (não mostradas) que são quebradas à medida que os pares de meias

conchas são levantadas dos respectivos espichos no trilho de deslizamento.

5 A seção fêmea 14 tem inúmeros furos laterais 30 se estendendo através da parede lateral mais espessa da seção fêmea 14, e esses tipicamente estendem-se até perto da superfície da seção fêmea 14 de forma que elas não emirjam dentro do soquete interno 15. Tipicamente, quatro furos laterais são providos, que são todos tipicamente alinhados entre si, perpendiculares ao eixo do furo B. Os furos laterais 30 servem como alças para a ferramenta de instalação do ROV, a ser descrita.

10 Um método de instalação para instalar o alojamento 1 no tubo ascendente R será agora descrito com referência às figuras 17-23. Se necessário, o tubo ascendente R pode ser fluçada usando sacos de flutuação usando técnicas estabelecidas para anexar módulos de flutuação em intervalos ao longo do tubo ascendente R a fim de levantar o ponto que toca o fundo T do leito do mar. Uma vez que o ponto que toca o fundo T a ser alojado seja
15 acessível a um ROV, e um suprimento suficiente de elementos de luva seja provido no leito do mar, ou suspenso por uma embarcação, tipicamente carregado em trilhos de deslizamento, um ROV (não mostrado) aproxima-se do trilho de deslizamento e apresenta uma ferramenta de instalação 40 a cada par de meias conchas carregado no trilho de deslizamento. A ferramenta de
20 instalação 40 tipicamente tem dois pares de longarinas que são paralelos um ao outro e são estabelecidos no mesmo espaçamento dos furos laterais 30 através da seção fêmea 14. Um par de longarinas é provido em uma barra estática, e um outro par de longarinas é provido em uma barra móvel. A barra móvel é adaptada para mover lateralmente com relação à barra estática a fim
25 de aumentar e diminuir o espaçamento lateral entre as barras estática e móvel e, conseqüentemente, ajustar o espaçamento lateral entre as meias conchas 3a e 3b, quando elas forem montadas nas longarinas. O ROV ajusta o espaçamento da barra móvel por meio de um mecanismo de rosca de parafuso ou hidráulico, ou similar, para casar o espaçamento lateral entre os furos 30 e

as meias conchas 3a e 3b e, quando as longarinas são alinhadas com os furos, a ferramenta 40 golpeia as longarinas nos furos 30 a fim de encaixar as meias conchas nas longarinas. Esta configuração está mostrada na figura 20. O ROV então levanta o par de meias conchas suportado pelas longarinas livres do espicho no trilho de deslizamento, como mostrado na figura 21, e move-os até o tubo ascendente R para montagem.

No tubo ascendente, a ferramenta 40 pode ser rotacionada para ajustar a posição angular da ferramenta 40 em relação à posição angular do tubo ascendente, e a barra móvel pode ser enrolada de volta por meio das roscas de parafuso, etc., para aumentar o espaçamento lateral entre as meias conchas 3a e 3b, como mostrado na figura 22. Os ajustadores de parafuso controlando a separação lateral entre as barras estática e móvel são então invertidas para fechar as meias conchas uma na outra, como mostrado na figura 23, e opcionalmente o arranjo de rosca de parafuso na ferramenta 40 pode ser usado para aplicar pressão radial para manter as meias conchas juntas enquanto o mecanismo de engate 27 estiver sendo preso. O mesmo ROV pode opcionalmente impulsionar a cabeça do parafuso de fixação 29 para encaixar o soquete rosqueado e constituir o mecanismo de engate para prender as duas metades 3a, 3b juntas em torno do tubo ascendente R. Deve-se notar que, à medida que as duas metades do elemento de luva 3a, 3b aproximam-se uma da outra radialmente a partir dos lados opostos do tubo ascendente R, a esfera do elemento de luva imediatamente abaixo do elemento de luva 3 que está sendo aplicado no tubo ascendente é capturada dentro das duas meias conchas que formam o soquete 15, de forma que a cabeça da seção macho no elemento de luva inferior fica retida dentro do soquete pelo estrangulamento 15n da seção fêmea 14 no elemento de luva 3. Elementos de luva adicionais são então aplicados da mesma maneira até que o ponto que toca o fundo T seja adequadamente coberto pelo alojamento 1. O mecanismo de engate aplicado na superfície externa das seções fêmeas

também segura as meias conchas das seções macho, prendendo a superfície externa da esfera dentro do soquete.

A posição angular relativa de elementos de luva adjacentes pode ser estabelecida no valor desejado antes de o mecanismo de engate ser
5 ativado para fechar as duas meias conchas juntas. O tensionamento da fita 25 pode opcionalmente aplicar pressão suficiente na seção fêmea para prender a cabeça da seção macho dentro do soquete 15 e, opcionalmente, pode ser usada para impedir movimento relativo, mas tipicamente os elementos de luva adjacentes podem ser usados para mover um em relação ao outro dentro dos
10 limites definidos que são estabelecidos pelas bordas chanfradas nas seções macho e fêmea, que permite movimento relativo do alojamento e do tubo ascendente R sem transferir forças para o tubo ascendente R. A superfície externa do tubo ascendente R é protegida contra abrasão pelos elementos de luva e, se um elemento de luva for danificado, ou se desgastar, ele pode
15 tipicamente ser substituído por uma substituição simples do elemento de luva sem desmontar ou desconectar o tubo ascendente.

A figura 24 mostra o alojamento 100 na região do ponto que toca o fundo T. O alojamento 100 forma uma luva constituída de elementos de luva idênticos 103, 104, 105, etc. Os elementos de luva terminais 106 e
20 107 incluem insertos de aperto 110a e 110b. Os insertos de aperto 110a e 110b incluem uma luva conjugada 11a (e 11b (não mostrado)) que prendem no tubo ascendente (não mostrado) que passa através do furo B do alojamento 100 para impedir que os elementos de luva 103, 104, 105 e outros do alojamento 100 deslizem ao longo do tubo ascendente (não mostrado) quando
25 em uso. Os insertos de aperto 110a e 110b são feitos de poliuretano poliéter e podem ter uma dureza Shore de 80 D. Esses recursos estão mostrados com mais detalhes na figura 26 e descritos a seguir.

O elemento de luva terminal 107 não é o mesmo do outro elemento de luva terminal 106. Este 106 tem a mesma forma e tem uma seção

macho e uma fêmea, como os outros elementos de luva 103, 104, 105, etc., mas inclui adicionalmente os insertos de aperto 110a e 110b. O elemento de luva terminal 107 tem duas seções fêmeas na forma de alojamentos de soquete 114, em vez de uma seção macho e uma fêmea como os outros elementos de luva 103, 104, 105 e 106. Os insertos de aperto 110a e 110b e luva conjugada 111a localizados nos elementos de luva terminais 106 e 107 são os mesmos. O elemento de luva terminal 106 é instalado primeiro no tubo ascendente (não mostrado) e o elemento de luva terminal 107 instalado por último.

10 A figura 25 mostra uma vista em perspectiva do conjunto de alojamento 100 e insertos de aperto 110a e 110b mostrados na figura 24 e descritos anteriormente.

A figura 26 mostra o alojamento 106 e elementos de luva terminais 106a e 106b. A luva conjugada 111a é ligada nas superfícies internas 112 dos insertos de aperto 110a e 110b. As superfícies externas 113 dos insertos de aperto 110a e 110b são modeladas para casar e fazer contato com as superfícies internas dos elementos de luva 106a e 106, respectivamente.

20 O inserto de aperto 110a é anexado no elemento de luva 106a por parafuso de cabeça 115a. O inserto de aperto 110b é anexado no elemento de luva 106b pelo parafuso de cabeça 115b.

A figura 27 mostra a luva conjugada 111a com mais detalhes. A luva conjugada 111a tem um corpo 116 e a superfície externa com acastelamentos 117 que ficam voltados para dentro do furo B do alojamento 100 e, em uso, prende o tubo ascendente (não mostrado). A luva conjugada 11a (e 111b) é um material de borracha e pode ser feita de policloropreno neopreno e pode ter uma dureza Shore de 70 A.

A figura 28 mostra uma vista de extremidade do alojamento 106 mostrado na figura 26 e anteriormente descrito. A figura 29 é uma vista

plana do alojamento 106 constituído por dois elementos de luva 106a e 106b.

A figura 30 é uma vista em perspectiva dos insertos de aperto 110a e 110b correspondentes aos dois elementos de luva 106a e 106b do alojamento 106.

5 Modificações e melhorias podem ser incorporadas sem fugir do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de alojamento para um tubo ascendente marinho, caracterizado pelo fato de que o alojamento compreende pelo menos primeiro e segundo elementos de luva conectados entre si para formar uma luva, cada um dos elementos de luva tendo duas extremidades e um furo axial se estendendo entre as extremidades, o furo sendo adaptado para receber um tubo ascendente marinho dentro do furo, cada um dos elementos de luva tendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea compreendendo um soquete com um estrangulamento na outra extremidade, e em que a seção macho no primeiro elemento de luva é adaptada para ser recebida dentro do soquete da seção fêmea no outro elemento de luva, em que o diâmetro interno do estrangulamento da seção fêmea no seu ponto mais estreito é menor que o diâmetro externo da seção macho no seu ponto mais amplo, de forma que o conjunto de alojamento montado na seção macho fique retido pelo estrangulamento do soquete, por meio do que os elementos de luva são conectados entre si contra separação axial.
2. Conjunto de alojamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as seções macho e fêmea permitem rotação relativa entre os elementos de luva quando as duas são conectadas.
3. Conjunto de alojamento de acordo com a reivindicação 1 ou reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as seções macho e fêmea permitem movimento pivô relativo entre os elementos de luva quando as duas são conectadas.
4. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de luva têm um mecanismo de engate adaptado para travar a seção macho dentro da seção fêmea.
5. Conjunto de alojamento de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engate é configurado para ser

ativado ou desativado fora do furo dos elementos de luva.

5 6. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma da reivindicação 4 e da reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engate permite rotação relativa e/ou movimento pivotante dos elementos de luva quando eles são conectados.

10 7. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma da reivindicação 4 e da reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engate compreende uma parte macho e fêmea, em que tanto a parte macho quanto a fêmea compreende um componente resiliente que deforma mediante inserção e, depois da inserção, resiste à extração da seção macho da seção fêmea.

15 8. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 7, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engate é configurado para aplicar compressão radial na seção fêmea do elemento de luva.

20 9. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 8, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engate é um mecanismo de intertravamento em multiestágios com um estágio inicial de fechamento que encaixa folgadoamente e alinha as partes macho e fêmea, e um segundo estágio que completa o fechamento e restringe a separação das partes macho e fêmea conectadas.

25 10. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 9, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engate inclui um mecanismo de travamento para prender as partes macho e fêmea juntas e travar o mecanismo de engate contra extração da parte macho e da parte fêmea.

11. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as seções macho e fêmea compreendem respectivos elementos de esfera e soquete.

12. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o raio de curvatura mínimo do alojamento é limitado a um limiar maior ou igual ao raio de curvatura mínimo do tubo ascendente dentro do furo do alojamento.

5 13. Conjunto de alojamento de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o movimento relativo das seções macho e fêmea dos elementos de luva é restrito, limitando assim o raio de curvatura mínimo do alojamento.

10 14. Conjunto de alojamento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o alojamento tem um gancho e um batente para limitar o movimento axial do tubo ascendente marinho dentro do alojamento, restringindo assim, a migração do alojamento axialmente ao longo do tubo ascendente marinho.

15 15. Método para montar um alojamento em um tubo ascendente marinho, caracterizado pelo fato de que compreende prover primeiro e segundo elementos de luva, cada um dos elementos de luva tendo duas extremidades e um furo axial se estendendo entre as extremidades, cada um dos elementos de luva tendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea compreendendo um soquete com um estrangulamento na
20 outra extremidade, e em que o método inclui montar os elementos de luva de forma que a seção macho no primeiro elemento de luva fique localizada dentro do soquete da seção fêmea no outro elemento de luva, de maneira tal que o diâmetro externo da seção macho no seu ponto mais amplo fique retida dentro do soquete pelo estrangulamento do soquete, e em que o método inclui
25 montar os elementos de luva de maneira tal que o furo dos elementos de luva acomode o tubo ascendente marinho dentro do furo.

16. Método para montar um alojamento em um tubo ascendente marinho de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de engatar as seções macho e fêmea uma na outra em

uma sequência de fechamento de dois estágios, um estágio inicial da sequência de fechamento folgadamente engatando e alinhando as seções macho e fêmea, e um segundo estágio completando a sequência de fechamento e engatando as seções macho e fêmea para restringir a separação das seções macho e fêmea conectadas.

17. Método para montar um alojamento em um tubo ascendente como definido na reivindicação 15 ou na reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de estender o alojamento em um ponto que toca o fundo do tubo ascendente marinho.

18. Alojamento para um tubo ascendente, caracterizado pelo fato de compreender uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea na outra extremidade, em que a seção macho compreende uma haste e uma cabeça na extremidade da haste, e em que a seção fêmea compreende um soquete com um estrangulamento que é mais estreito do que o soquete, e em que o estrangulamento da seção fêmea tem um maior diâmetro que o diâmetro da haste da seção macho, mas um menor diâmetro do que o diâmetro da cabeça.

19. Alojamento de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que as seções macho e fêmea compreendem respectivos elementos esfera e soquete.

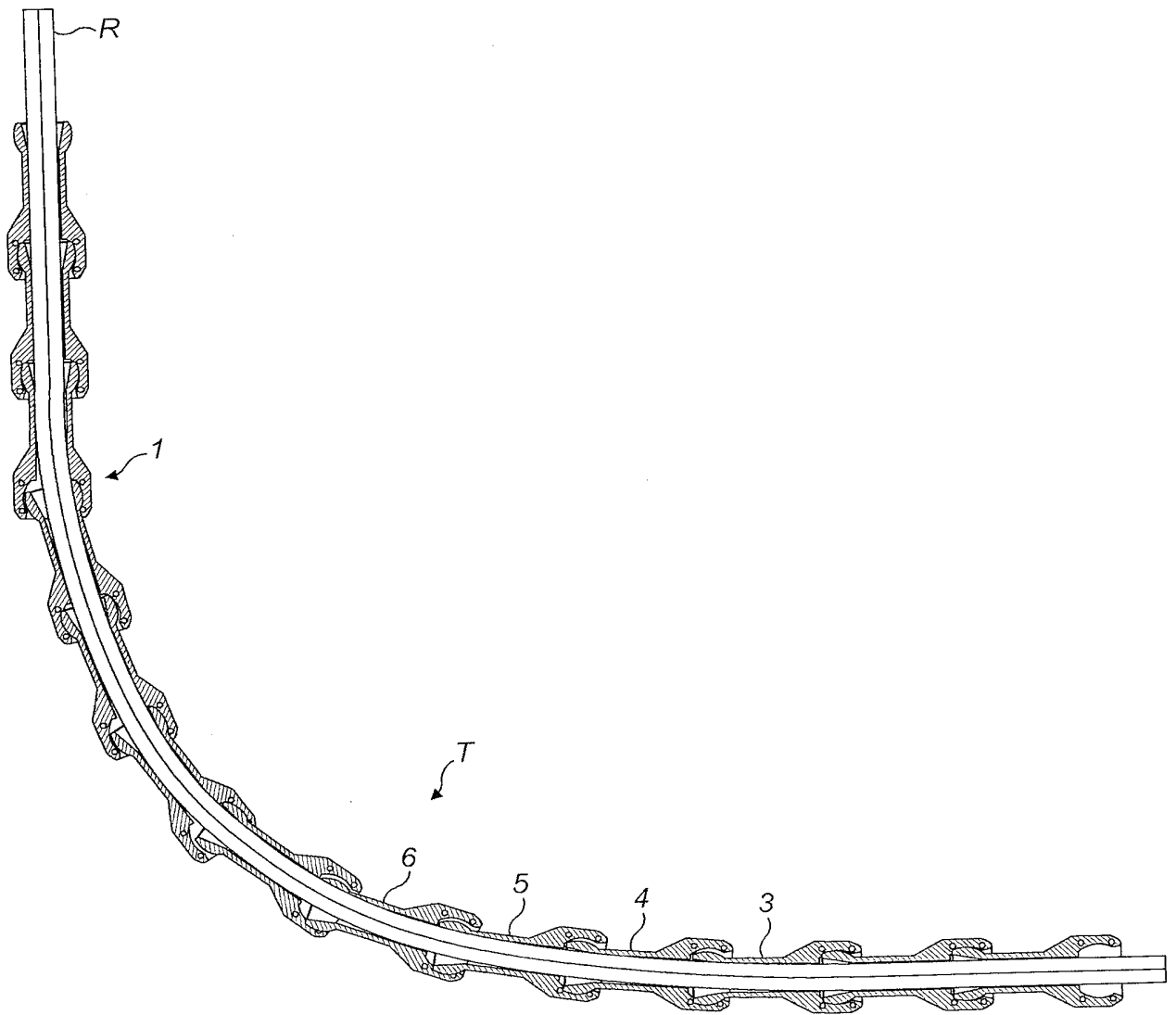


FIG. 1

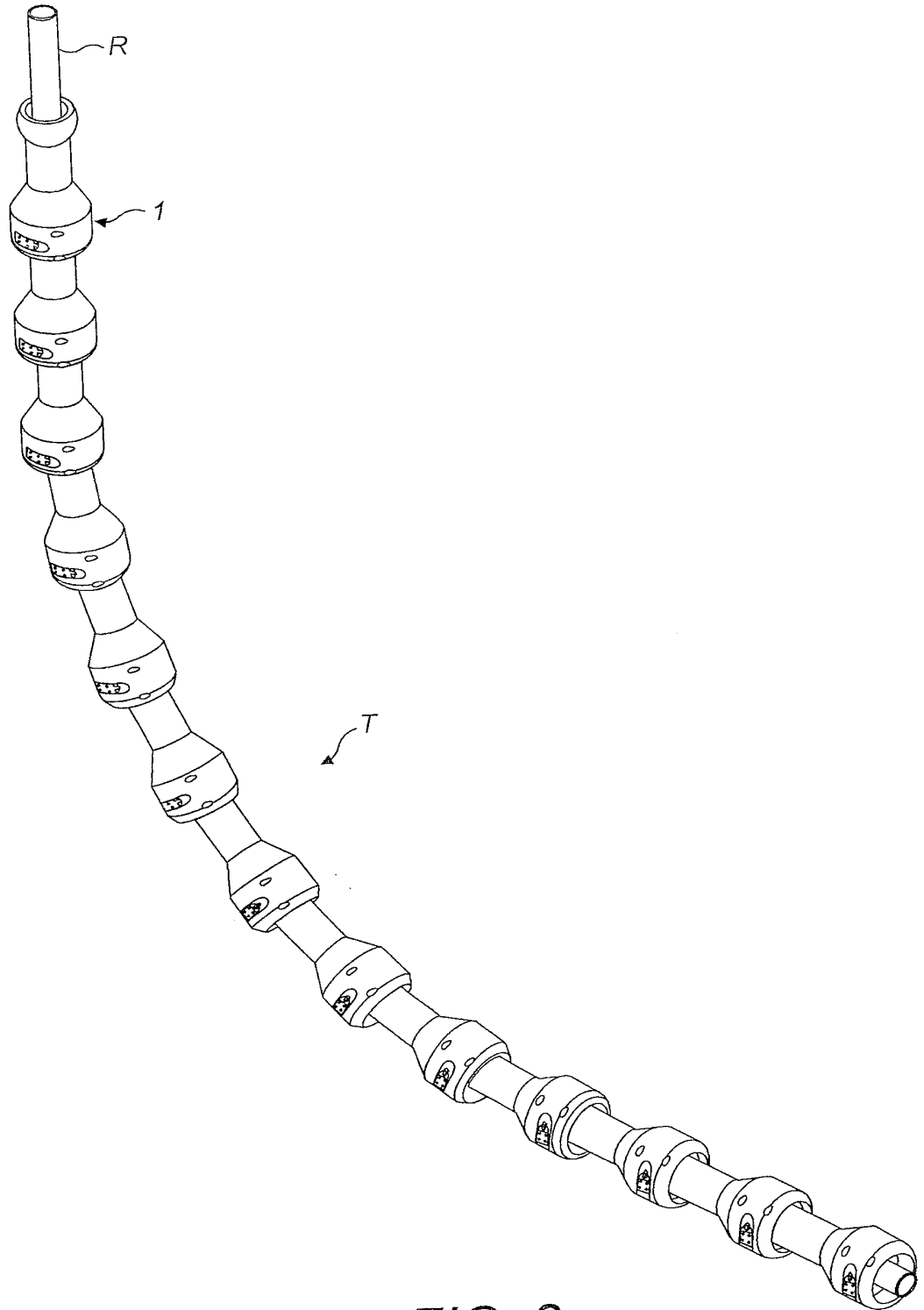


FIG. 2

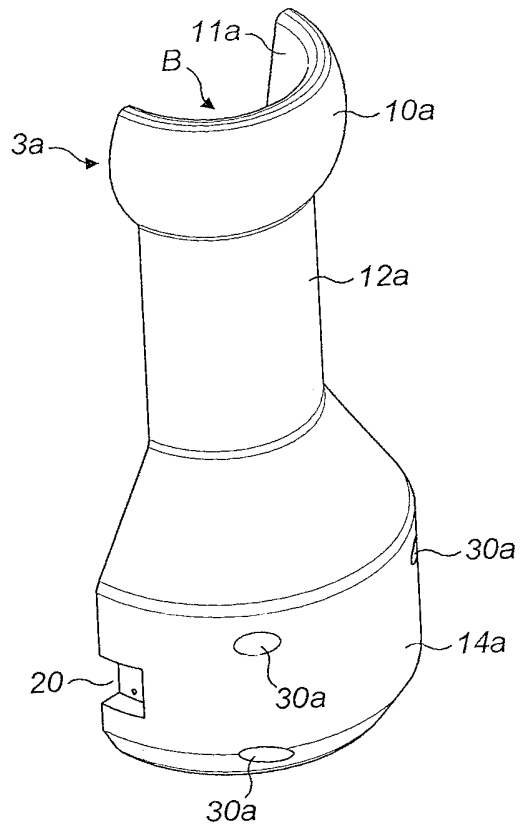


FIG. 3

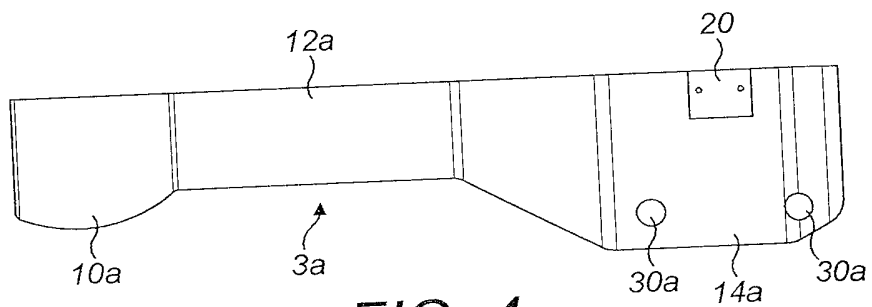


FIG. 4

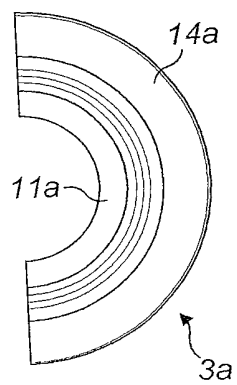
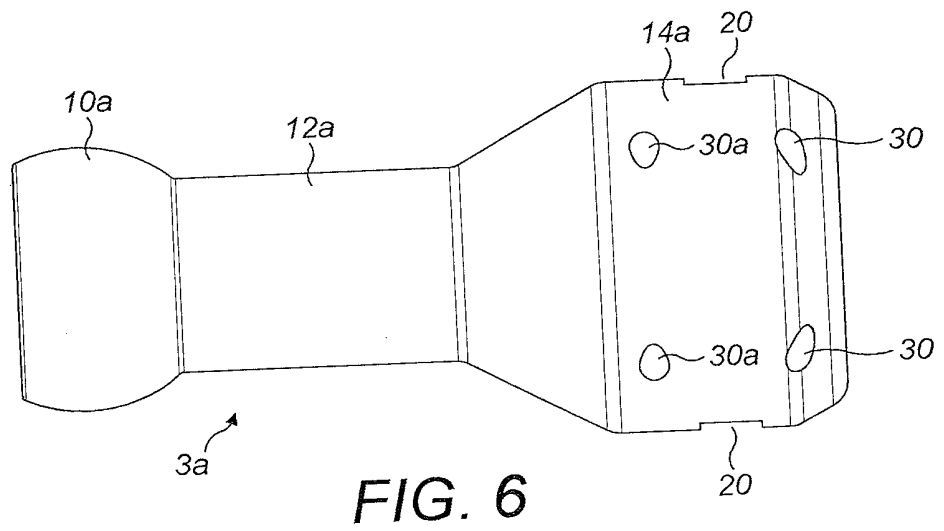
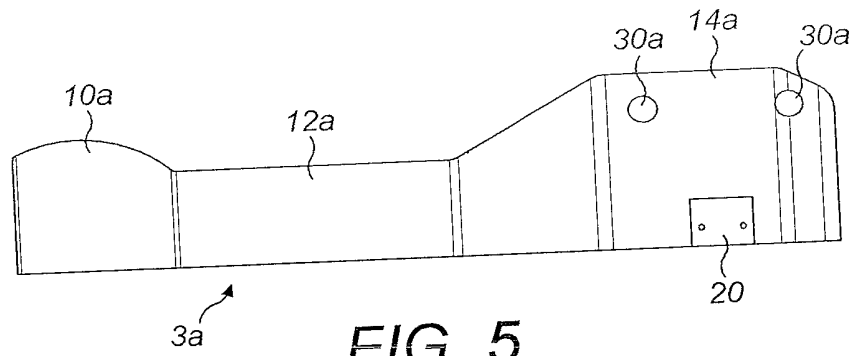


FIG. 7

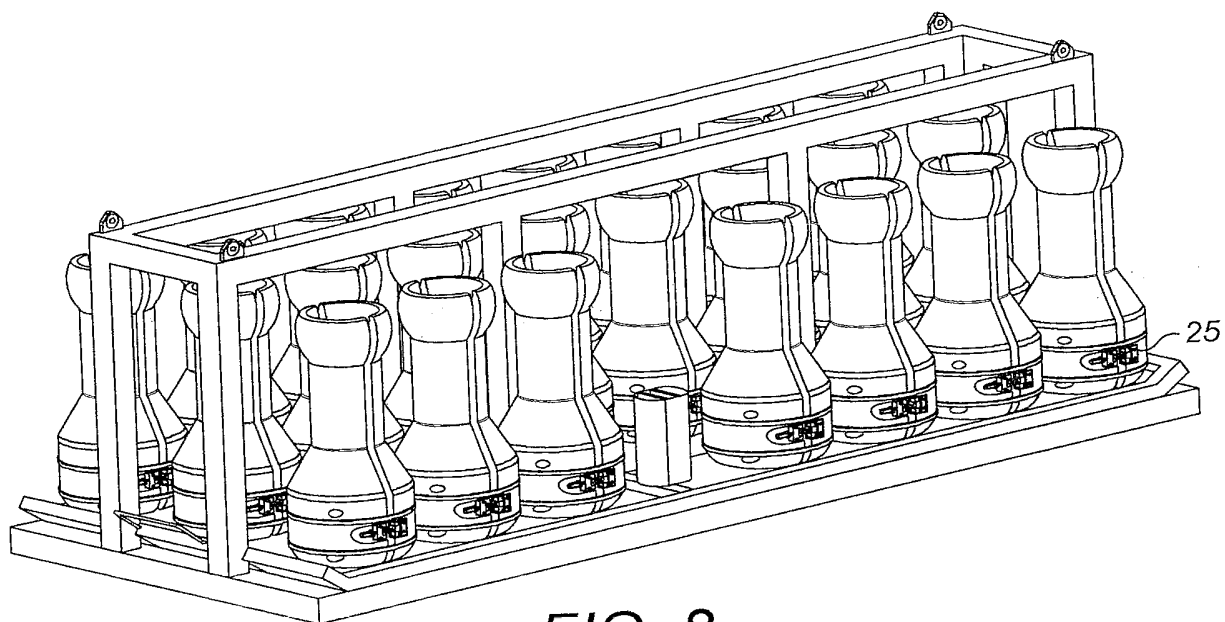


FIG. 8

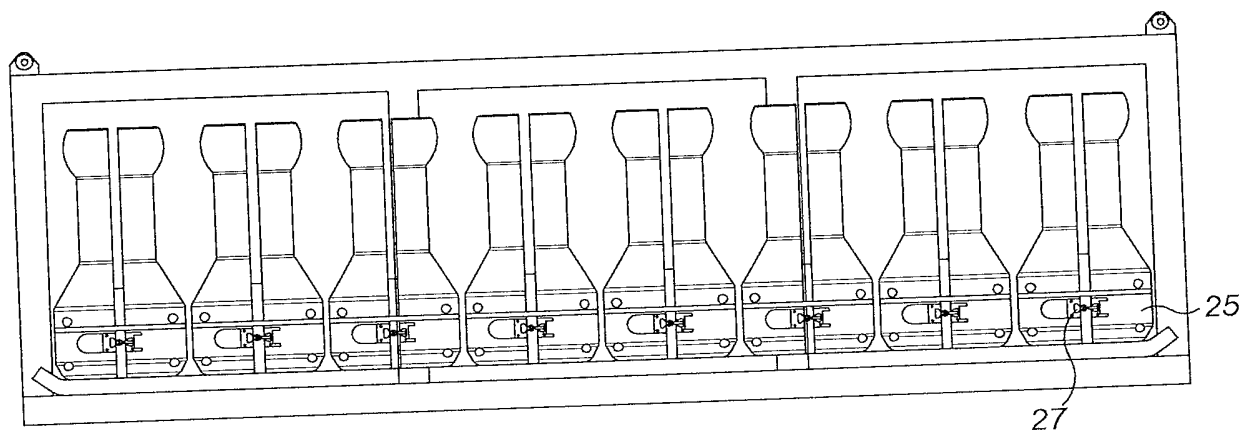


FIG. 9

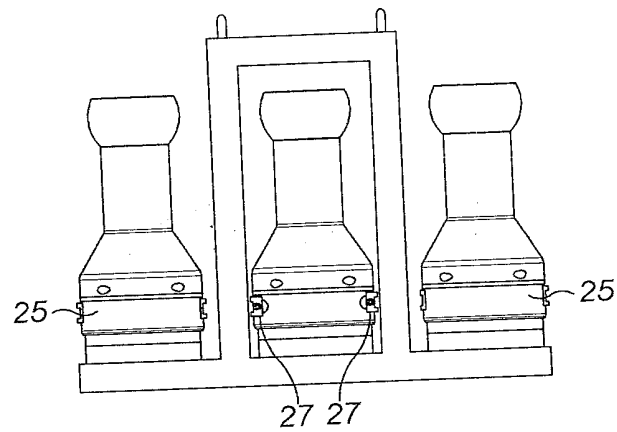


FIG. 10

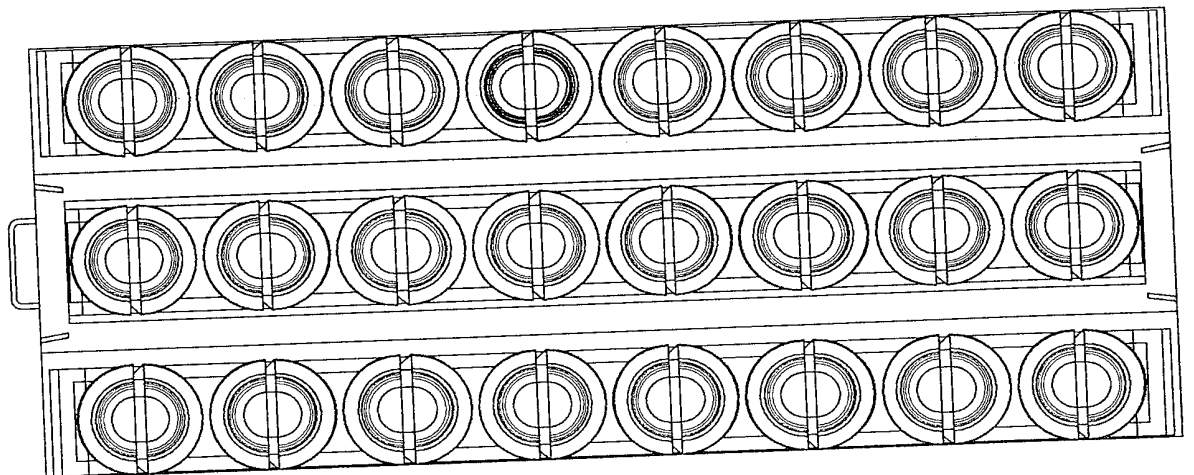


FIG. 11

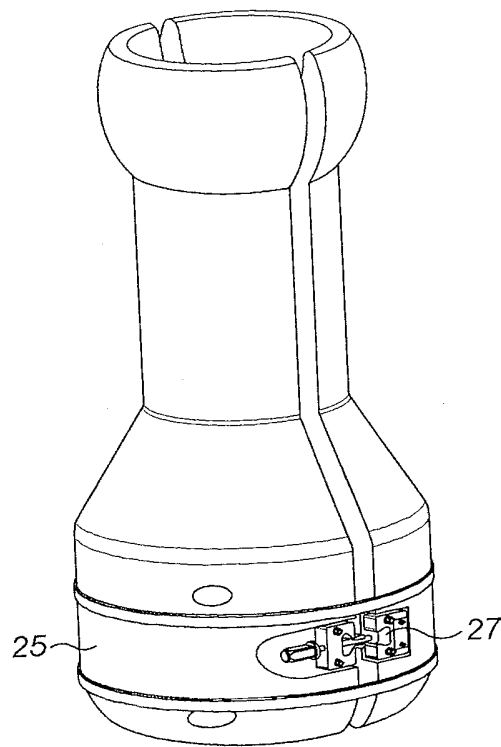


FIG. 12

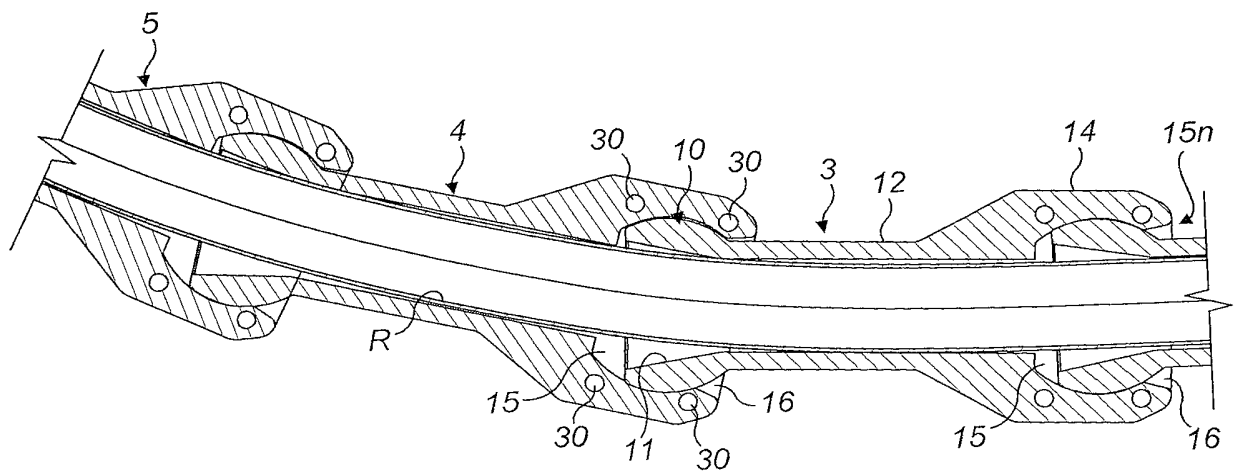


FIG. 13

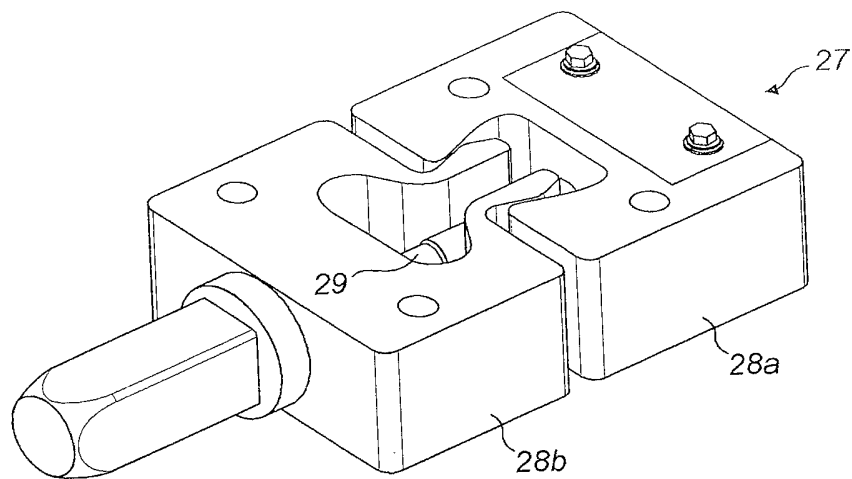


FIG. 14

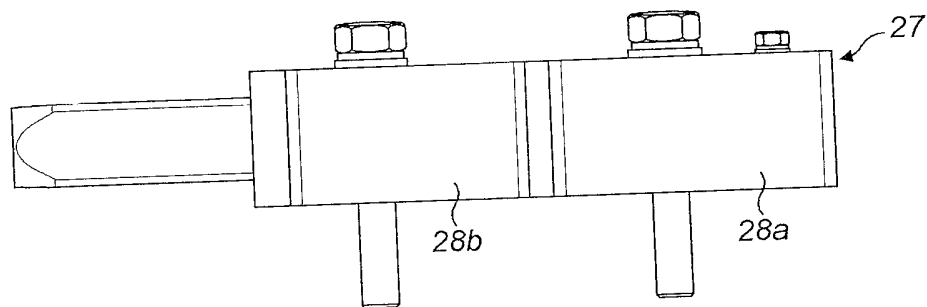


FIG. 15

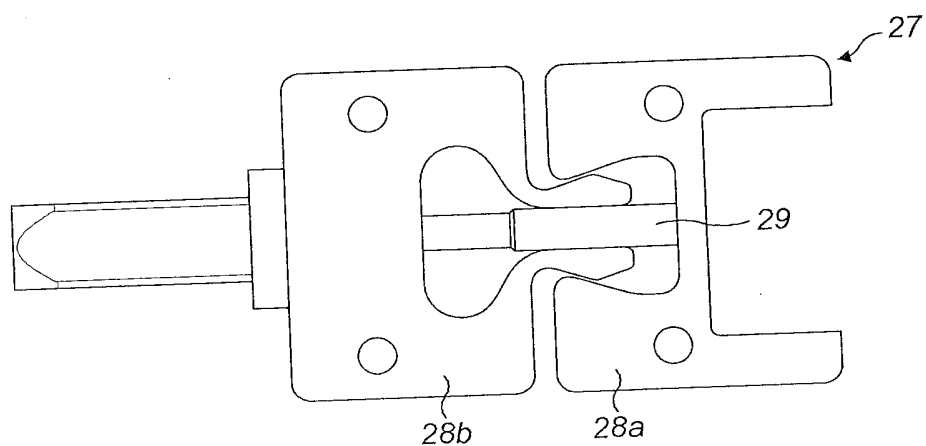


FIG. 16

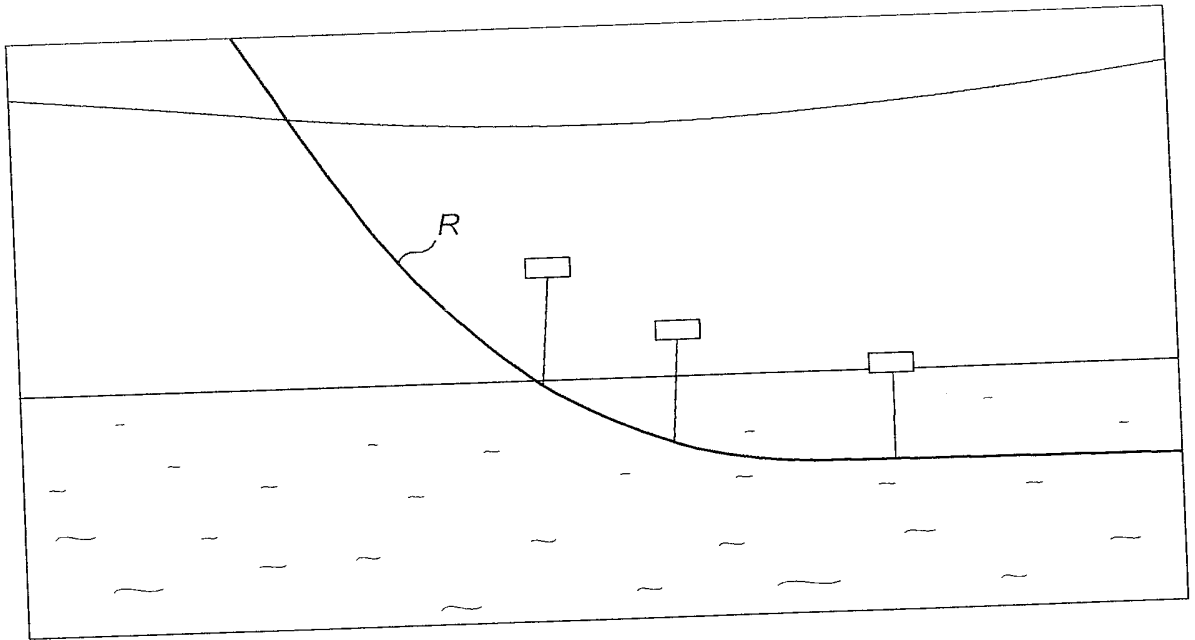


FIG. 17

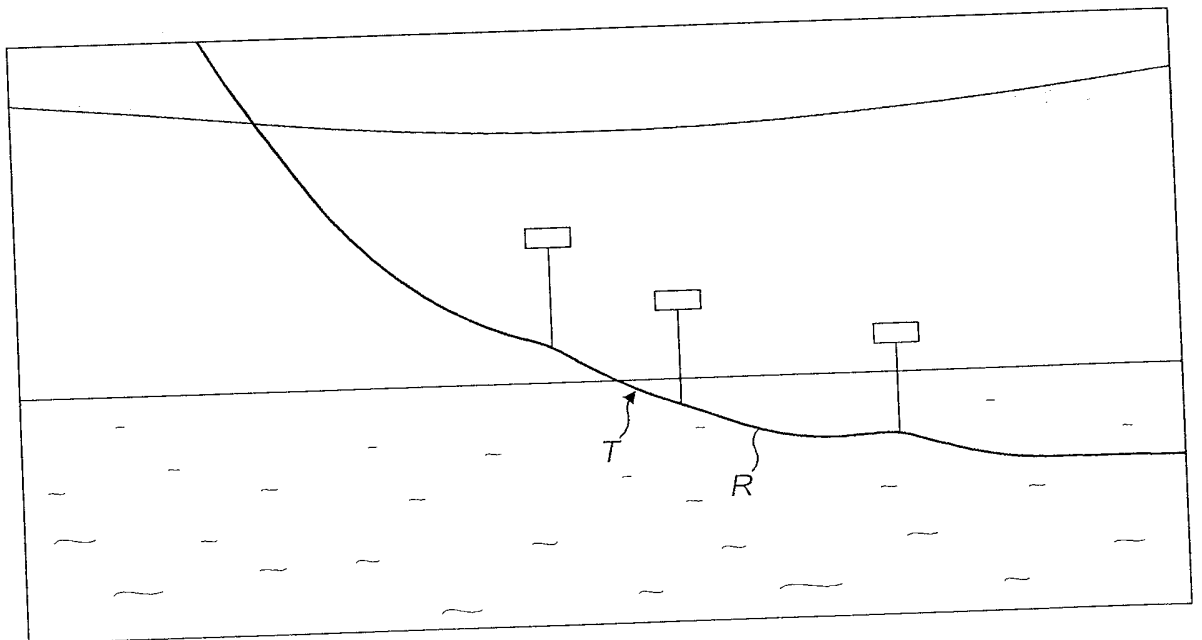


FIG. 18

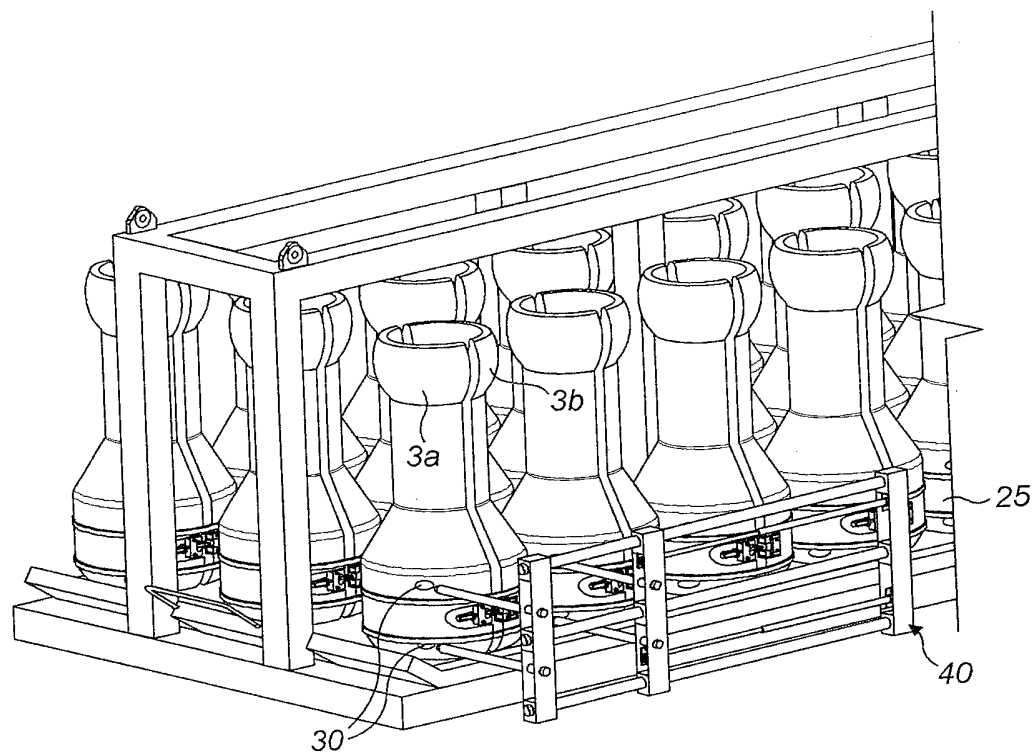


FIG. 19

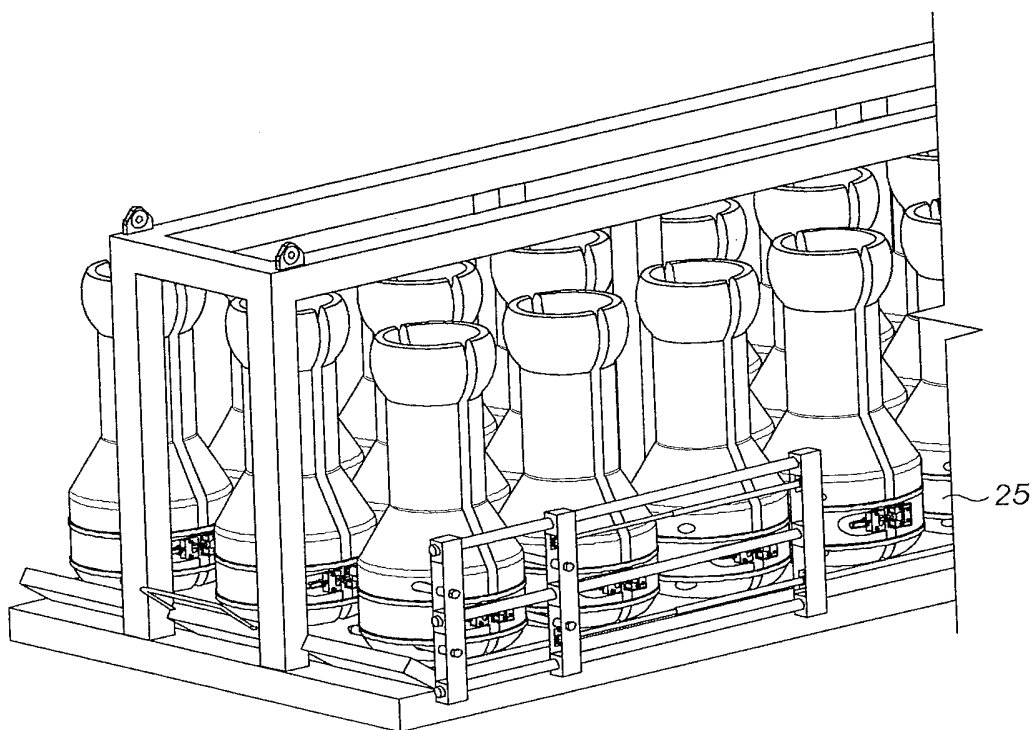


FIG. 20

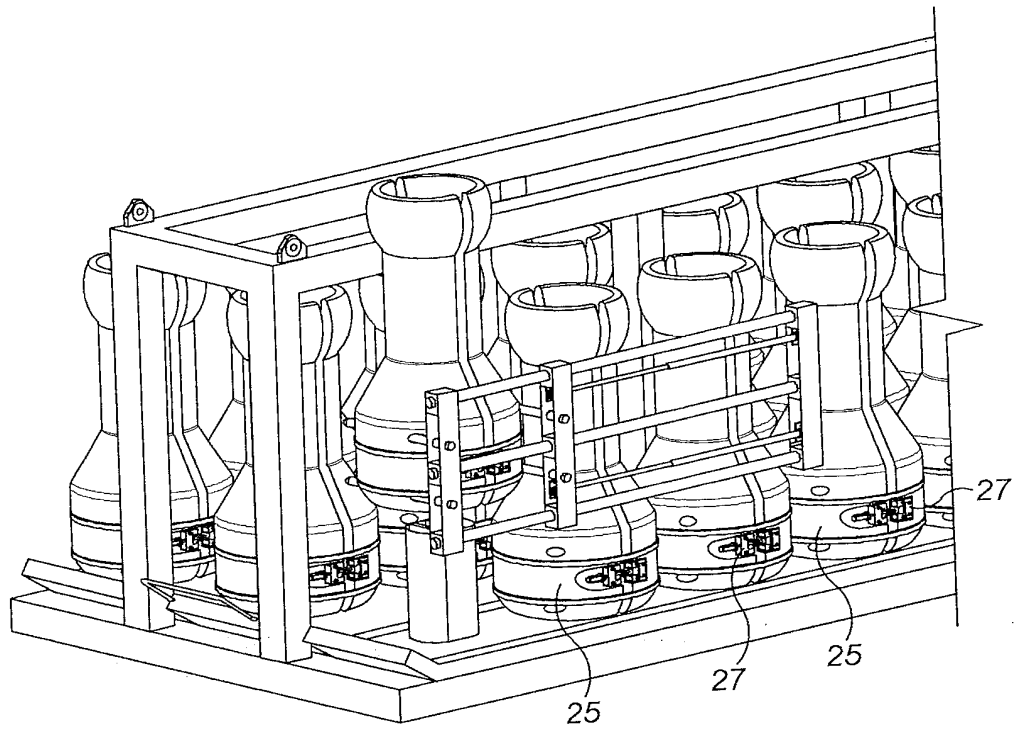


FIG. 21

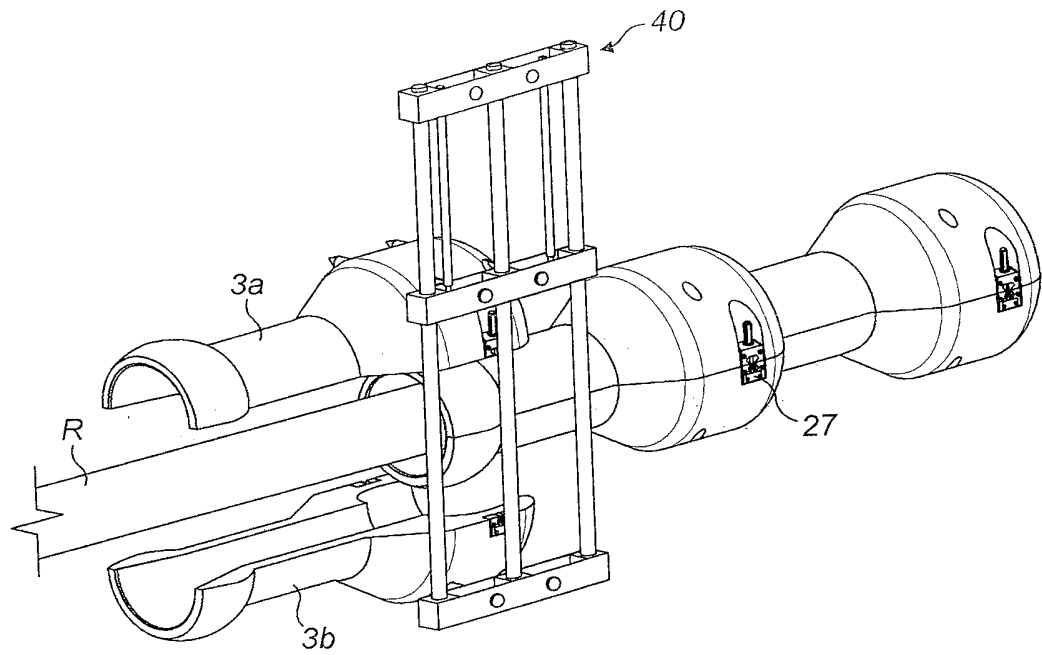


FIG. 23

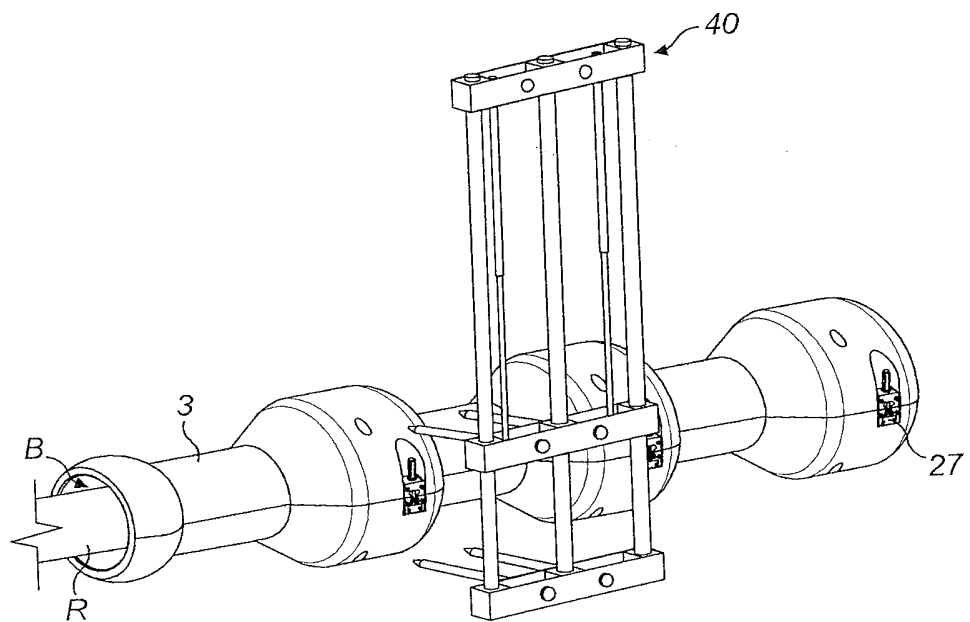


FIG. 24

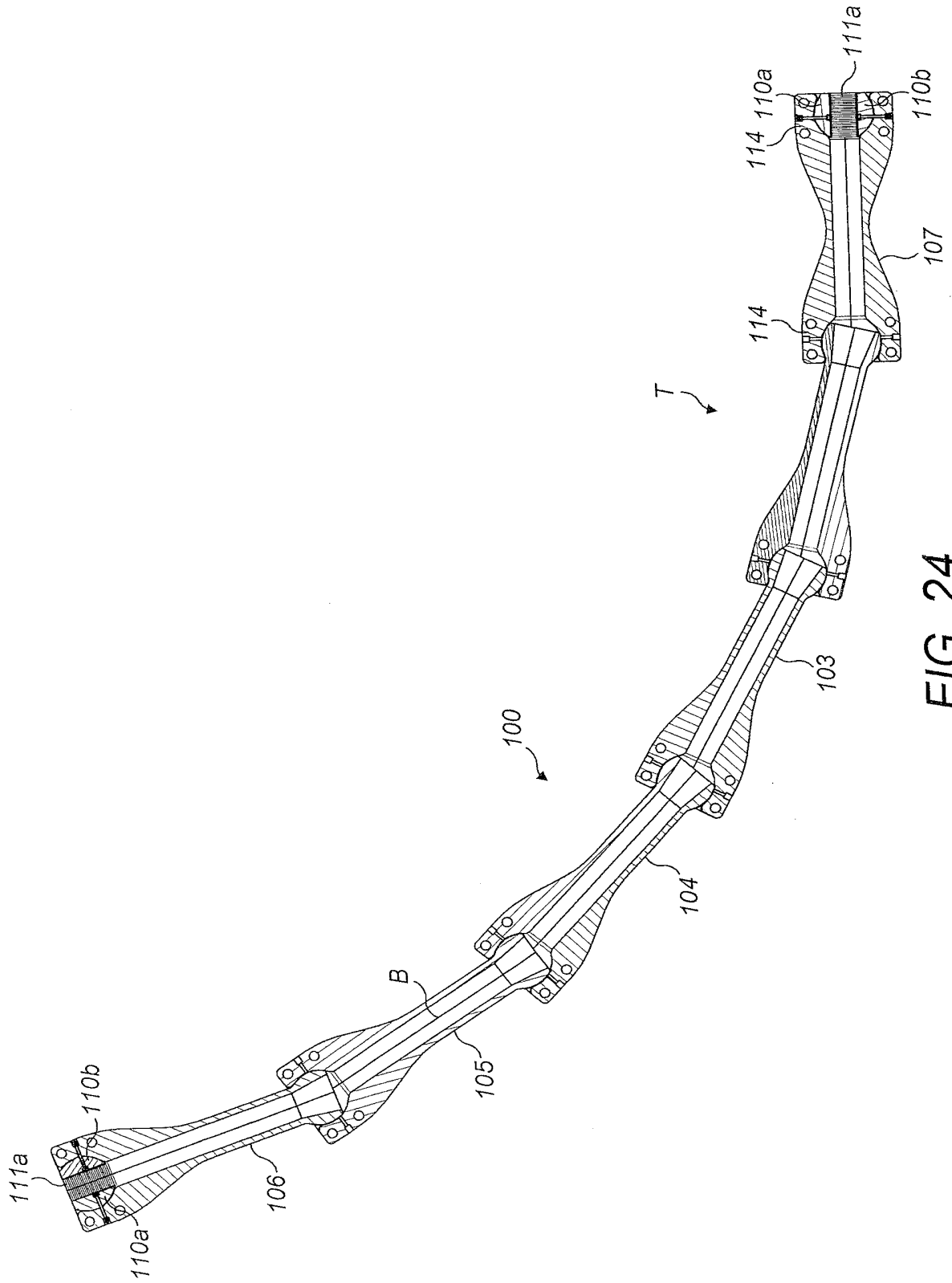


FIG. 24

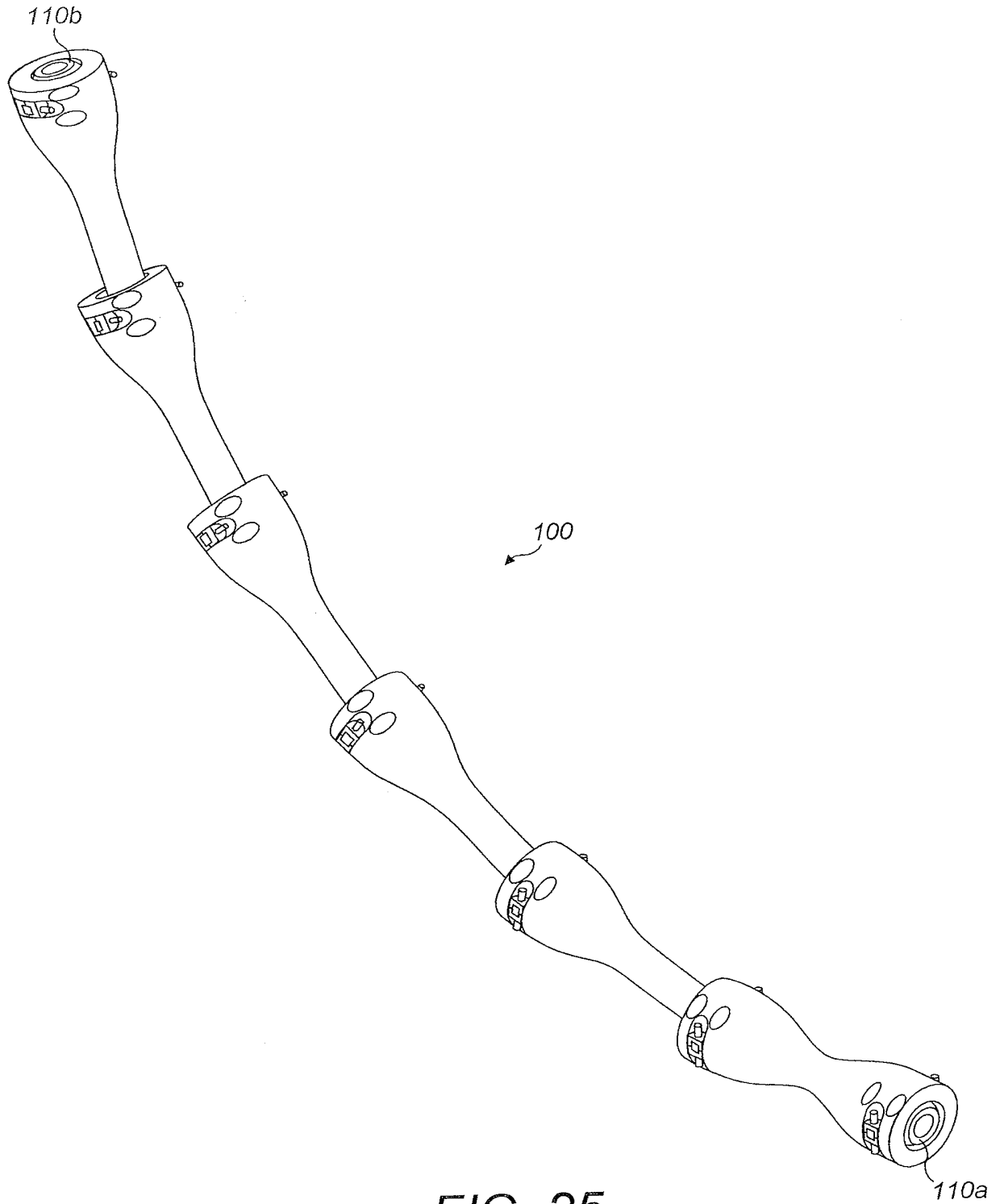


FIG. 25

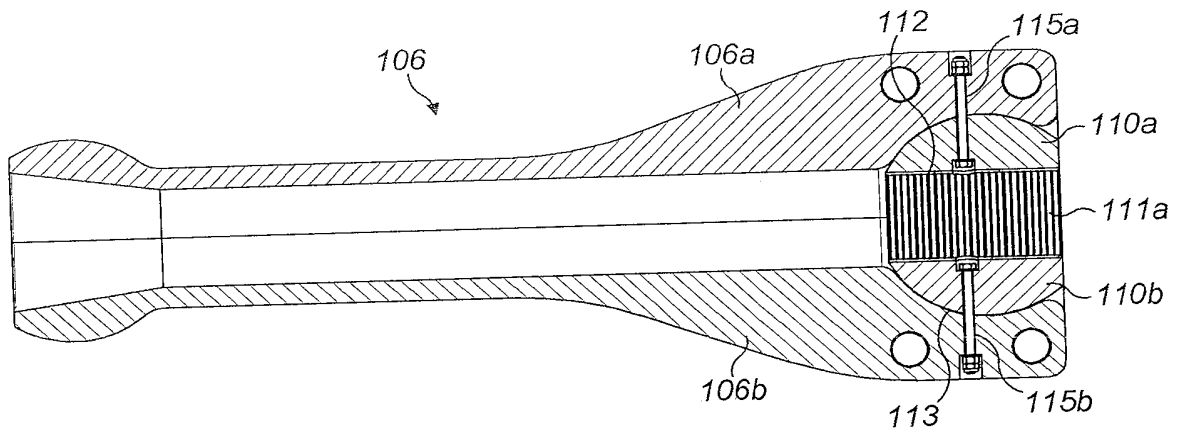


FIG. 26

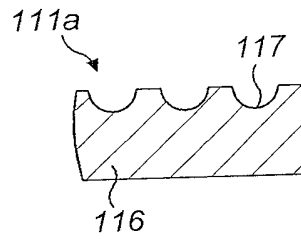


FIG. 27

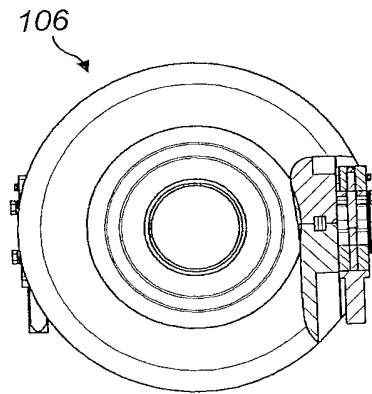


FIG. 28

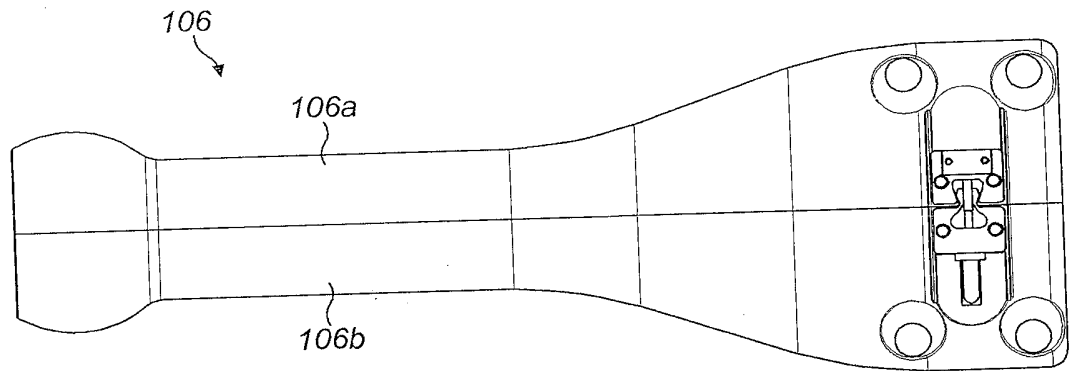


FIG. 29

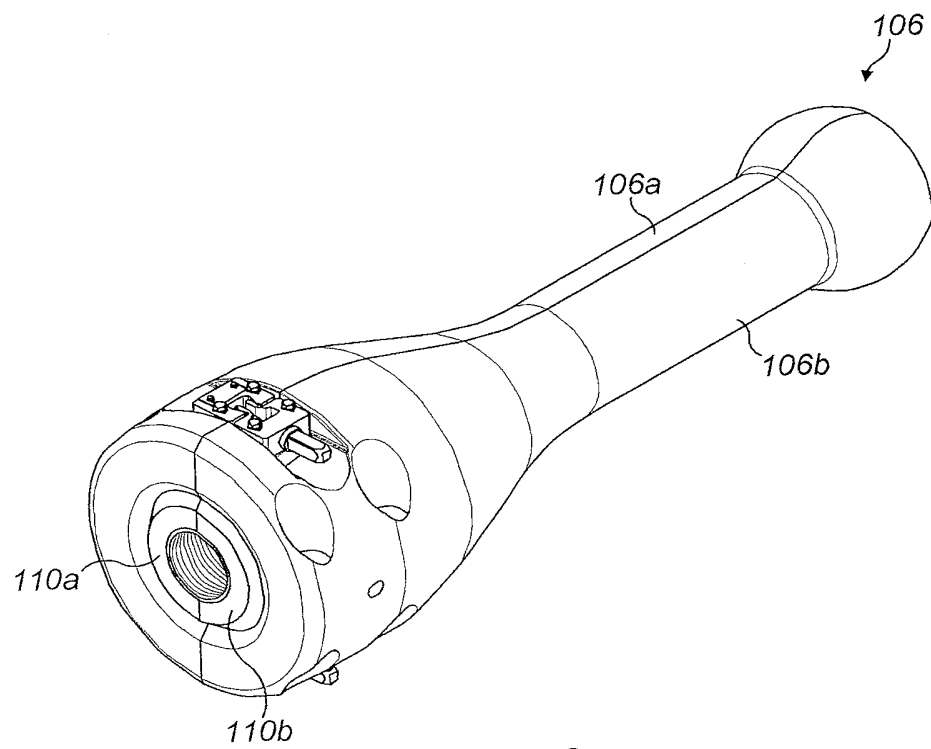


FIG. 30

RESUMO

“CONJUNTO DE ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, MÉTODO PARA MONTAR UM ALOJAMENTO EM UM TUBO ASCENDENTE MARINHO, E, ALOJAMENTO PARA UM TUBO ASCENDENTE”

Um conjunto de alojamento para um tubo ascendente marinho tendo um primeiro e um segundo elementos de luva conectados juntos para formar uma luva. Os elementos de luva tendo uma seção macho em uma extremidade e uma seção fêmea compreendendo um soquete com um estrangulamento na outra extremidade, e um furo axial se estendendo entre as extremidades, o furo recebendo um tubo ascendente marinho. A seção macho no primeiro elemento de luva é adaptado para ser recebido dentro do soquete da seção fêmea no outro elemento de luva. O diâmetro interno do estrangulamento da seção fêmea em seu ponto mais estreito é menor que o diâmetro externo da seção macho em seu ponto mais estreito. A seção macho é retida pelo estrangulamento e os elementos de luva são, desse modo, conectados juntos contra a separação axial. É também descrito um método para montar um alojamento em um tubo ascendente marinho e um alojamento para um tubo ascendente.