

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

(21) **PI 1103493-9 A2**

(22) Data de Depósito: 08/07/2011
(43) Data da Publicação: 11/12/2012
(RPI 2188)



(51) *Int.Cl.*:
E21B 17/02
E21B 33/038
E21B 43/12

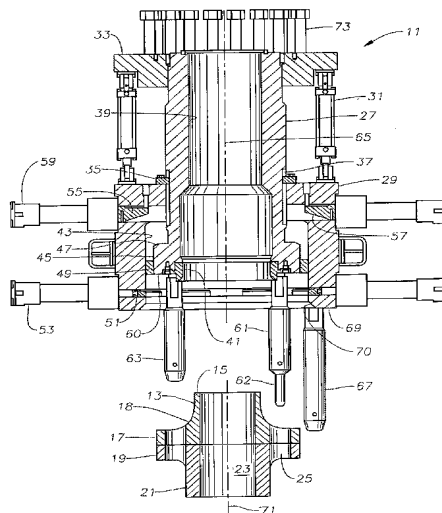
(54) **Título:** CONECTOR PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO E MÉTODO PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO

(30) **Prioridade Unionista:** 21/12/2010 US 12/975,100, 09/07/2010 US 61/362,960, 09/07/2010 US 61/362,960, 21/12/2010 US 12/975,100

(73) **Titular(es):** VETCO GRAY, INC.

(72) **Inventor(es):** DALE NORMAN, ERIC D. LARSON, JAMES R. REAMS, JAMIE C. GAMBLE, JOHN G. LANDTHRIP, SARA N. RIDDLE, SATISH N. RAMASHESHAIAH, THOMAS A. FRASER

(57) **Resumo:** CONECTOR PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO E MÉTODO PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO. Trata-se de um conector (11) que é baixado sobre e preso a um membro submarino, efetuando uma vedação entre o membro submarino e o conector (11). O conector (11) inclui um corpo externo (29) definindo uma cavidade (43), e um corpo interno (27) definindo um orifício (39), sendo que a extremidade inferior do corpo interno (27) reside na cavidade (43). O conector (11) também inclui um membro de engate (53) acoplado ao corpo externo (29) e adaptado para engatar ao dispositivo submarino, em que o membro de engate (53) é radialmente móvel entre uma posição desengatada e uma posição engatada. O conector (11) inclui uma vedação (41) portada pelo corpo interno (27) e adaptada para formar uma vedação entre o orifício (39) e o dispositivo submarino. Finalmente, o conector (11) inclui um membro de pré carregamento (59) acoplado ao corpo externo (29), operável para urgir o corpo interno (27) e uma vedação contra o dispositivo submarino a fim de exercer uma força de pré carregamento sobre a vedação (41). Uma pressão diferencial entre o orifício (39) e um ambiente submarino energiza a vedação (41).



“CONECTOR PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO E MÉTODO PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO”

Este pedido reivindica a benefício do Pedido Provisório U.S. No. 61/362.960, depositado no dia 9 de julho de 2010, intitulado “Made-Up Flange Locking Cap”, cujo pedido está incorporado ao presente documento a título de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO:

Esta invenção refere-se, em geral, a um conector para implantação abaixo do nível do mar a fim de conectar a um dispositivo submarino.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO:

Em operações de perfuração submarina, os operadores de perfuração utilizam, geralmente, conectores submarinos para unir *risers* ou outros dispositivos à cabeça de poço. Tipicamente, estes dispositivos dependem de uma força mecânica externamente aplicada para energizar uma vedação entre o conector e o dispositivo unido. Enquanto estas vedações mecanicamente ajustadas inicialmente se mantêm de modo extremamente satisfatório, durante o curso de pressões diferenciais da operação entre um orifício interno compartilhado pelos dispositivos e o ambiente submarino pode estressar ou prejudicar a vedação, fazendo com que a vedação falhe.

Além disso, durante energização, a pressão diferencial pode causar movimento do conector em relação ao dispositivo submarino ao qual o conector se conecta. Quando isso ocorre, a vedação pode não ser ajustada apropriadamente, permitindo vazamento para dentro ou para fora do conector. Este vazamento pode, adicionalmente, estressar ou prejudicar a vedação fazendo com que a mesma falhe mais cedo do que o previsto. A aplicação de força mecânica externa adicional para energizar adicionalmente a vedação pode superar este problema, mas é impraticável para aplicar continuamente

uma força mecânica externa ao conector a fim de manter a vedação.

Portanto, existe uma necessidade por um conector que possa ser usado em ambientes submarinos que supere os problemas vedando em ambientes de pressão diferencial submarina.

5

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

Estes e outros problemas são, geralmente, resolvidos ou evitados, e as vantagens técnicas são, geralmente, alcançadas, através das realizações preferenciais da presente invenção que fornecem um tampão de trava submarino, e um método para a utilização do mesmo.

10

De acordo com uma realização da presente invenção, um conector para conexão a um dispositivo submarino que possui um eixo geométrico compreende um corpo externo definindo uma cavidade, e um corpo interno definindo um orifício, sendo que a extremidade inferior do corpo interno reside na cavidade. O conector compreende adicionalmente um membro de engate acoplado ao corpo externo e adaptado para engatar em uma primeira superfície do dispositivo submarino, em que o membro de engate é radialmente móvel entre uma posição desengatada para fora e uma posição engatada para dentro. Uma vedação é portada pelo corpo interno e adaptada para formar uma vedação entre o orifício e o dispositivo submarino. Finalmente, o conector

15 engate acoplado ao corpo externo e adaptado para engatar em uma primeira superfície do dispositivo submarino, em que o membro de engate é radialmente móvel entre uma posição desengatada para fora e uma posição engatada para dentro. Uma vedação é portada pelo corpo interno e adaptada para formar uma vedação entre o orifício e o dispositivo submarino. Finalmente, o conector

20 compreende um membro de pré carregamento acoplado ao corpo externo, em que o membro de pré carregamento é operável para engatar a uma segunda superfície do dispositivo submarino e urgir o corpo interno e vedar contra o dispositivo submarino a fim de exercer uma força de pré carregamento sobre a vedação. Uma pressão substancial no interior do orifício energiza a vedação.

25

De acordo com outra realização da presente invenção, um aparelho para conectãr a um membro submarino compreende um corpo definindo um orifício que possui um eixo geométrico. O aparelho também compreende uma vedação portada pelo corpo. A vedação compreende um anel

acoplador acoplado a um aro inferior do corpo e um anel de vedação acoplado ao corpo através do anel acoplador. O anel de vedação se move ao longo do eixo geométrico em relação ao corpo em resposta a uma pressão no orifício, energizando assim a vedação.

5 Ainda de acordo com outra realização da presente invenção, um método para conexão a um dispositivo submarino compreende fornecer um conector com um corpo externo definindo uma cavidade, e um corpo interno definindo um orifício, sendo que a extremidade inferior do corpo interno reside na cavidade. O conector possui um membro de engate acoplado ao corpo
10 externo e uma vedação portada pelo corpo interno. Finalmente, o conector possui um membro de pré carregamento acoplado ao corpo externo. O método também compreende baixar o conector na direção do membro submarino e inserir uma extremidade do membro submarino na cavidade. Então, o método continua com a etapa de energizar o membro de engate para engatar o
15 membro submarino. O método é concluído com as etapas de energizar o membro de pré carregamento para engatar ao corpo interno, exercendo uma força de pré carga sobre a vedação e energizar através de pressão a vedação ao longo da vida do conector.

 Uma vantagem de uma realização preferencial da presente
20 invenção é que o aparelho se conecta a um membro submarino e utiliza uma pressão diferencial para energizar a vedação, mantendo assim a energização da vedação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS:

 De modo que a maneira na qual os recursos, vantagens e
25 objetivos da invenção, bem como outros que se tornarão evidentes, seja realizada e possa ser compreendida mais detalhadamente, uma descrição mais particular da invenção brevemente sumarizada acima pode ser tida a título de referência para as realizações das mesmas que estão ilustradas nos desenhos

em anexo que formam uma parte deste relatório descritivo. Deve-se compreender, no entanto, que os desenhos ilustram apenas determinadas realizações preferenciais da invenção e não devem ser, portanto, considerados limitadores do escopo da invenção já que a invenção pode admitir outras
5 realizações igualmente eficazes.

A Figura 1 é uma vista em corte vertical de um conector de acordo com esta invenção, mostrado sendo baixado sobre um flange constituído verticalmente orientado.

As Figuras 2A-2E são vistas em corte de realizações alternativas
10 de uma vedação do conector da Figura 1.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva que ilustra o conector da Figura 1.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva de uma porção inferior do conector conforme mostrado na Figura 3, mas que ilustra os pinos guia e o pino
15 de interrupção reposicionado para instalação sobre um flange constituído que possui uma porção assimétrica superior.

A Figura 5 é uma vista do fundo do conector conforme mostrado na Figura 3.

A Figura 6 é uma vista do fundo do conector conforme mostrado
20 na Figura 4.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva do conector configurado como na Figura 6, mostrado durante uma primeira etapa do engate em um flange constituído, que envolve baixa um pino guia longo através de um dos furos no flange constituído.

25 A Figura 8 é uma vista em perspectiva similar à Figura 7, que ilustra uma segunda etapa, que envolve girar o conector.

A Figura 9 é uma vista em corte do conector e do flange constituído da Figura 7, que ilustra uma terceira etapa, que envolve baixar

ambos os pinos guia através dos furos no flange constituído.

A Figura 10 é uma vista em corte similar à Figura 9, que ilustra uma quarta etapa, que envolve golpear o corpo externo do conector para baixo em relação ao corpo interno e golpear os dentes inferiores.

5 A Figura 11 é uma vista em corte similar à Figura 10, que ilustra uma quinta etapa, que envolve mover dentes superiores para dentro.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO:

A presente invenção será descrita mais detalhadamente doravante com referência aos desenhos em anexo que ilustram as realizações da invenção. Esta invenção pode ser incorporada de diversas formas e não
10 deveria ser interpretada como limitadora às realizações ilustradas apresentadas no presente documento. Ao invés disso, estas realizações são fornecidas de modo que esta revelação seja aprofundada e completa, e irá transferir o escopo da invenção para aquele versado na técnica. As
15 referências numéricas iguais se referem aos elementos iguais ao longo do documento, e a primeira notação, caso seja usada, indica elementos similares nas realizações alternativas.

Na seguinte discussão, os inúmeros detalhes específicos são apresentados para fornecer um entendimento aprofundado da presente
20 invenção. No entanto, se tornará evidente ao versado na técnica que a presente invenção pode ser praticada sem tais detalhes específicos. Adicionalmente, na maior parte, os detalhes concernentes à operação da unidade de perfuração, os materiais, e similares foram omitidos na medida em que tais detalhes não são considerados necessários para a obtenção de um
25 entendimento completo da presente invenção, e são considerados dentro das habilidades do elemento versado na técnica relevante.

Referindo-se à Figura 1, a montagem do conector 11 é mostrada posicionada sobre um flange constituído que, neste exemplo, compreende um

conector de *riser* inferior 13. O conector de *riser* inferior 13 é uma porção inferior de um *riser* de perfuração (não mostrado) que normalmente se estenderia até um navio flutuante na superfície. O *riser* foi danificado e separado do conector de *riser* inferior 13 através de um corte 15 na
5 extremidade superior do conector de *riser* inferior 13. O conector do *riser* inferior 13 possui uma superfície curva 18 que se estreita em uma direção a jusante até um flange do *riser* 17 que tem uma superfície superior plana. A superfície curva 18 é uma superfície frusto-cônica curva.

Neste exemplo, o conector de *riser* inferior 13 está montado no
10 topo de um preventor de explosão 21 (BOP), e a extremidade superior disto é mostrada. O BOP 21 tem um flange do BOP 19, e um flange do *riser* 17 aparafusado ao flange do BOP 19 através de uma série de parafusos (não mostrado na Figura 1). O BOP 21 e o conector de *riser* inferior 13 possuem uma passagem central correspondente 23 para ferramentas e fluidos de
15 perfuração atravessarem. Os flanges correspondentes 17 e 19 possuem, de preferência, pelo menos dois furos 25 que não contêm parafusos. Os parafusos dos furos 25 podem ter sido removidos, ou os furos 25 podem ser deixados originalmente abertos para outro propósito, como permitir que as linhas de fluido atravessem. Neste exemplo, os furos 25 são espaçados em 180 graus
20 entre si, porém outros espaçamentos circunferenciais entre os furos 25 podem ser empregados. Um elemento versado na técnica irá compreender que o conector de *riser* inferior 13 e o BOP 21 poderiam ter alternativamente outro tipo de ponto de conexão. A montagem do conector 11 pode, então, conectar com o uso de uma vedação conforme descrito abaixo em relação à Figura 2E.

25 A montagem do conector 11 inclui um corpo interno 27 e um corpo externo 29, ambos sendo membros tubulares cilíndricos. Uma pluralidade de dispositivos de içamento, como cilindros hidráulicos 31, se estende entre o corpo externo 29 e um suporte 33 fixado a uma extremidade

superior do corpo interno 27. Quando energizado, os cilindros hidráulicos 31 irão golpear o corpo interno 27 e o corpo externo 29 um em relação ao outro a partir de uma posição contraída para uma posição estendida. O corpo externo 29 está em sua posição superior em relação ao corpo interno 27 na Figura 1.

5 Um elemento versado na técnica irá compreender que outros dispositivos e métodos, como elevadores de parafuso remotamente operados, para mover o corpo interno 27 e o corpo externo 29 um em relação ao outro serão contemplados e incluídos nesta invenção. Da mesma forma, os métodos que não exigem movimento entre o corpo interno 27 e o corpo externo 29 podem
10 ser usados, por exemplo, o corpo interno 27 e o corpo externo 29 podem compreender uma única unidade.

O corpo interno 27 possui uma porção inferior que se situa no interior de uma cavidade 43 do corpo externo 29. A porção inferior do corpo interno 27 inclui um flange 45 estendendo-se radialmente para fora a partir da
15 parte exterior do corpo interno 27. O flange 45 possui um ombro voltado para cima 47. O ombro voltado para cima 47 pode ser chanfrado conforme ilustrado na Figura 1 ou, alternativamente, uma superfície horizontal. Uma bucha ou membro guia 49 pode ser montado no diâmetro externo do flange 45 para deslizar ao longo do diâmetro interno da cavidade 43. No exemplo mostrado, o
20 aro inferior do corpo interno 27 ainda apresenta recesso no interior do corpo externo 29 quando o corpo externo 29 está em sua posição superior. Um membro de interrupção 35 montado na extremidade superior do corpo externo 29 serve para limitar o movimento axial dos corpos interno e externo 27, 29 entre as posições estendida e retraída. O membro de interrupção 35 pode ser
25 uma porção de um anel que engata em um recesso 37 formado na parte exterior do corpo interno 27, ou pode ser outros dispositivos.

O corpo interno 27 possui um orifício 39 com uma vedação 41 montada na extremidade inferior. A vedação 41 possui uma porção inferior

curvada para vedar contra a porção curva 18 do conector de *riser* inferior 13. A vedação 41 pode apresentar uma variedade de configurações e materiais. As Figuras 2A-2D mostram quatro realizações para a vedação 41. Cada realização inclui um corpo metálico 32, como de aço, definindo um ou mais recessos 42, um flange 34 para prender ao corpo interno 27, e um ou mais membros de vedação do corpo interno 44 para vedar a vedação 41 contra o corpo interno 27. Um elemento versado na técnica irá compreender que as realizações alternativas contemplam e incluem a vedação 41 sem os recessos 42 e os membros de vedação do corpo interno 44. Da mesma forma, um elemento versado na técnica irá compreender que as realizações alternativas contemplam e incluem o uso de metais macios elastoméricos, e similares, para construir os membros de vedação do corpo interno 44. Os membros de vedação do corpo interno 44 também podem compreender superfícies de vedação estreitadas, superfícies de vedação planas, ou similares ao invés de superfícies de vedação curvas.

Na Figura 2A, um membro de vedação elastomérico 36, formado de um material como borracha, está situado em um sulco na porção inferior do corpo 32 para vedar contra a superfície curva 18. Na Figura 2B, a vedação 41 possui uma incrustação 38 de um metal macio na porção inferior para vedação metal em metal. Na Figura 2C, toda a porção inferior é do mesmo material de aço como o corpo 32 para formar uma vedação metal em metal. Na Figura 2D, a vedação 41 possui uma camada elastomérica 40 ligada a sua porção inferior para formar uma vedação. Outras variações podem incluir uma vedação inflável 41.

De preferência, um flange 34 se acopla de forma solta ao corpo interno 27. Conforme ilustrado na Figura 2A, o membro de vedação elastomérico 36 define um membro anular que preenche substancialmente o sulco na porção inferior do corpo 32. Quando colocado no interior do sulco do

corpo 32, o membro de vedação elastomérico 36 fornece um diâmetro interno diferente do corpo 32 que aquele do corpo 32 sem o sulco. De preferência, o diâmetro interno do membro de vedação elastomérico combinado 36 e do corpo 32 é menor que aquele do corpo 32 naquele local sem o sulco. De modo similar, os membros de vedação do corpo interno 44 definem os membros anulares que preenchem substancialmente os recessos 42. Quando colocados no interior dos recessos 42, os membros de vedação do corpo interno 44 fornecem um diâmetro externo diferente do corpo 32 que aquele do corpo 32 sem recessos 42. De preferência, o diâmetro externo combinado dos membros de vedação combinados do corpo interno 44 e do corpo 32 é maior que o diâmetro externo do corpo 32 sem recessos 42 no local dos recessos 42.

Seguinte à colocação e engate da montagem do conector 11, descrita mais detalhadamente abaixo, uma vedação inicial é criada entre a superfície curva do corpo 32, o membro de vedação elastomérico 36, a incrustação 38 ou a camada elastomérica 40, e a superfície curva 18 do conector de *riser* inferior 13. Como o fluido atravessa a passagem central correspondente 23 e pelo orifício 39, a pressão de fluido no interior da passagem central correspondente 23 e do orifício 39 ocasiona movimento axial da montagem do conector 11, geralmente para longe de forma axial do conector de *riser* inferior 13. Como a montagem do conector 11 se move, a vedação acoplada de forma solta 41 irá flutuar axialmente em relação à montagem do conector 11. Como a montagem do conector 11 é puxada axialmente para longe do conector de *riser* inferior 13, a vedação 41 irá permanecer em contato com o conector de *riser* inferior 13 e a superfície curva 18 do conector de *riser* inferior 13. Os membros de vedação do corpo interno 44 mantêm a vedação com o corpo interno 27, enquanto permitem o desenvolvimento de um pequeno vão entre a porção do corpo 32 axialmente acima da vedação do corpo interno superior 44 e do corpo interno 27. A

pressão de fluido preenche, então, o pequeno vão e puxa o corpo 32 radialmente para dentro e ainda contra o conector de *riser* inferior 13 e a superfície curva 18 do conector de *riser* inferior 13. Desta maneira, a pressão de fluido no interior do orifício 39 ajusta adicionalmente a vedação 41, aumentando a capacidade de vedação durante uso operacional da montagem do conector 11.

Referindo-se agora à Figura 2E, é mostrada uma realização alternativa da vedação 41 para conexão ao conector de *riser* inferior 13 que não precisar ter um flange do *riser* 17 e, deste modo, a superfície curva 18 presa a isto. Conforme mostrado na Figura 2E, um conector de *riser* inferior 113 é uma porção inferior de um *riser* de perfuração (não mostrado) que normalmente se estenderia até um navio flutuante na superfície. Neste exemplo, o conector de *riser* inferior 113 é montado no topo de um preventor de explosão 121 (BOP), e a extremidade superior disto é mostrada. O BOP 121 possui um flange do BOP 119. O BOP 121 e o conector de *riser* inferior 113 possuem uma passagem central correspondente para que ferramentas e fluidos de perfuração atravessem similar àquela passagem central correspondente 23 e ao central orifício 39 do BOP 21 e do conector de *riser* inferior 13 da Figura 1. O flange do BOP 119 tem, de preferência, pelo menos dois furos 125 que não contêm parafusos, em que apenas um dos mesmos é mostrado na Figura 2E.

Na realização ilustrada da Figura 2E, uma vedação 141 se acopla a um corpo interno 127 de uma montagem do conector. A montagem do conector compreende uma realização alternativa da montagem do conector 11 que possui uma vedação 141 configurada para se conectar ao conector de *riser* inferior 113 e ao flange do BOP 119. A montagem do conector se assenta, veda e energiza conforme descrito abaixo em relação à montagem do conector 11 das Figuras 3 a 11.

A vedação 141 possui um corpo metálico 132, como de aço, e um anel retentor 152. O corpo metálico 132 possui um diâmetro interno superfície configurada para se ajustar em nivelamento com uma superfície exterior do conector de *riser* inferior 113. O corpo metálico 132 também define um ou mais recessos 142, um flange externo 148, e um ou mais membros de vedação do corpo interno 144 para vedar a vedação 141 contra o corpo interno 127. Um elemento versado na técnica irá compreender que as realizações alternativas contemplam e incluem a vedação 141 sem os recessos 142 e os membros de vedação do corpo interno 144. Da mesma forma, um elemento versado na técnica irá compreender que as realizações alternativas contemplam e incluem o uso de metais macios elastoméricos, e similares, para construir os membros de vedação do corpo interno 144. Os membros de vedação do corpo interno 144 também podem compreender superfícies de vedação estreitadas, superfícies de vedação planas, ou similares ao invés de superfícies de vedação curvas. Um membro de vedação elastomérico 146, formado de um material como borracha, está localizado em um sulco na porção inferior do corpo 132 para vedar contra uma superfície superior do flange do BOP 119.

O anel retentor de vedação 152 compreende um anel em formato de U que define um flange interno 154 próximo a uma extremidade inferior de um anel retentor de vedação 152 próximo ao corpo metálico 132. O anel retentor de vedação 152 se acopla a um aro inferior do corpo interno 127 através do parafuso 158. Interposta entre o anel retentor de vedação 152 e o aro inferior do corpo interno 127 está uma arruela de espaçamento 156 de uma espessura tal que exista um vão 150 entre o flange interno 154 e o flange externo 148. De preferência, o vão 150 permite que a vedação 141 da Figura 2E flutue similar à vedação 41 das Figuras 2A a 2D. Também acoplado ao corpo interno 127 está um espaçador de deflexão 160 configurado para limitar a compressão da vedação 141 em uma quantidade determinada. Durante

colocação e engate, descrito em relação à montagem do conector 11 mais detalhadamente abaixo, a vedação 141 é colocada sob compressão axial através de uma força de pré carregamento, o espaçador de deflexão 160 limita a compressão axial total da vedação 141 durante pré carregamento em uma
5 quantidade determinada selecionada para a aplicação particular.

Conforme ilustrado na Figura 2E, o membro de vedação elastomérico 136 define um membro anular que preenche substancialmente o sulco na porção inferior do corpo 132. Quando colocado no interior do sulco do corpo 132, o membro de vedação elastomérico 136 estende o comprimento
10 axial do corpo 132 sobre aquele do corpo 132 sem o sulco. De modo similar, os membros de vedação do corpo interno 144 definem os membros anulares que preenchem substancialmente os recessos 142. Quando colocados no interior dos recessos 142, os membros de vedação do corpo interno 144 fornecem um diâmetro externo diferente do corpo 132 que aquele do corpo 132 sem os
15 recessos 142 no local dos recessos 142. De preferência, o diâmetro externo combinado dos membros de vedação do corpo interno combinados 144 e do corpo 132 é maior que o diâmetro externo do corpo 132 sem os recessos 142 no local dos recessos 142.

Seguinte à colocação e engate da montagem do conector, descrito com relação à montagem do conector 11 mais detalhadamente abaixo, uma vedação inicial é criada entre a superfície do corpo 132, o membro de vedação elastomérico 136 e uma superfície superior do flange do BOP 119. Como o fluido atravessa a passagem central correspondente e o orifício, a pressão de fluido no interior da passagem central correspondente e do orifício
20 ocasiona movimento axial da montagem do conector, geralmente para longe de forma axial do conector de *riser* inferior 113. Como a montagem do conector se move, o vão 150 faz com que a vedação 141 flutue axialmente em relação à montagem do conector. Isto é, o corpo interno 127 pode se mover axialmente

em relação ao corpo de vedação 132 uma quantidade igual à dimensão axial do vão 150. Como a montagem do conector é puxada axialmente para longe do conector de *riser* inferior 113, a vedação 141 permanecerá em contato com o conector de *riser* inferior 113 e o flange do BOP 119. Os membros de vedação do corpo interno 144 mantêm uma vedação com o corpo interno 127, enquanto desenvolvem um pequeno vão entre a porção do corpo 132 axialmente acima da vedação do corpo interno superior 144 e do corpo interno 127. A pressão de fluido preenche, então, o pequeno vão e empurra o corpo 132 radialmente para dentro e para baixo, ainda contra o conector de *riser* inferior 113 e o flange do BOP 119. Desta maneira, a pressão de fluido no interior do orifício ajusta adicionalmente a vedação 141, aumentando a resistência da vedação durante uso operacional da montagem do conector 111. Desta maneira, a montagem do conector 111 pode vedar um membro submarino que possui um orifício com um flange fixado com o uso da pressão interna no interior do orifício 139.

Novamente referindo-se à Figura 1, o corpo externo 29 possui um membro de engate inferior que pode ter uma pluralidade de dentes inferiores 51 ou alternadamente segmentos de um anel, uma pinça, ou algum outro dispositivo. Na realização ilustrada, o membro de engate inferior apresenta um estado engatado configurado para conter a montagem do conector 11 ao flange do BOP 19, e um estado desengatado configurado para não inibir que a montagem do conector 11 se mova sobre e fora do conector de *riser* inferior 13 e do BOP 21. Os dentes inferiores 51 podem ser energizados a partir da posição retraída mostrada na Figura 1 até uma posição engatada para dentro mostrada nas Figuras 10 e 11. Neste exemplo, os dentes inferiores 51 são energizados através de um veículo remotamente operado (ROV) que engata uma interface de ROV 53. O ROV pode mover os dentes inferiores 51 para dentro através da rotação de uma haste ou algum outro tipo de mecanismo na interface de ROV 53, como fornecer pressão de fluido para um pistão situado

no interior da interface de ROV 53. Alternativamente, os dentes inferiores 51 poderiam ser orientados por mola para a posição para dentro. Mais adicionalmente, os mesmos poderiam ser controlados através de pressão de fluido hidráulica distribuída a partir de um navio de superfície para uma
5 montagem do conector 11 através de um umbilical ou linha (não mostrado).

O corpo externo 29 também possui um membro de engate superior que, neste exemplo, compreende um conjunto de dentes superiores 55 localizado acima dos dentes inferiores 51. Na realização ilustrada, o membro de engate superior está configurado para aplicar alternativamente uma
10 carga ou remover uma carga do corpo interno 27. Os dentes superiores 55 podem ser, alternativamente, segmentos de um anel, uma pinça, ou algum outro dispositivo. Os dentes superiores 55 estão localizados na extremidade superior da cavidade 43 e se moverão da posição retraída mostrada na Figura 1 para a posição de engate para dentro mostrada na Figura 11. Os dentes
15 superiores 55 podem ser movidos para dentro através de um ROV que engate em uma interface de ROV 59. A interface de ROV 59 pode compreender um dispositivo que move os dentes superiores 55 para dentro através da rotação de um mecanismo aparafusador. Alternativamente, o ROV poderia mover os dentes superiores 55 para dentro através do fornecimento de fluido hidráulico
20 para movê-los para dentro. Em outra realização, os dentes superiores 55 poderiam ser energizados através de um fornecimento de fluido hidráulico de um navio de superfície. Ainda em outra realização, os dentes superiores 55 poderiam ser orientados por mola para a posição para dentro.

Um pino guia longo 61 estendendo-se para baixo a partir de uma
25 borda ou aro inferior 60 do corpo interno 27. O pino guia longo 61 é um membro cilíndrico nesta realização que pode ter uma porção de entrada inferior 62 de diâmetro menor. O pino guia longo 61 tem sua extremidade superior fixada ao corpo interno 27, como através de roscas. O pino guia longo 61 se

estende abaixo do corpo externo 29 mesmo quando o corpo externo 29 está is em sua posição inferior.

Um pino guia curto 63 também se prende ao aro inferior 60 do corpo interno 27. O pino guia curto 63 também é um membro cilíndrico. O mesmo pode ter, opcionalmente, um diâmetro levemente maior que o pino guia longo 61. O pino guia curto 63 tem um comprimento menor que o pino guia longo 63, mas também se projeta abaixo do corpo externo 29 quando o corpo externo 29 está na posição inferior. O pino guia curto 63 pode ter um nariz estreitado. O pino guia curto 63 é espaçado para engatar um dos furos 25 no flange 17 após o pino guia longo 61 ser engatado no outro dos furos vazios 25. Neste exemplo, os furos vazios 25 são espaçados em 180°, deste modo, os pinos guia 61 e 63 estão separados em 180° um do outro em relação a um eixo geométrico longitudinal 65 da montagem do conector 11. Os pinos guia 61 e 63 estão paralelos a um eixo geométrico longitudinal 65 da montagem do conector 11. Um elemento versado na técnica irá compreender que as realizações alternativas podem não incluir os pinos guia 61 e 63.

Um pino de interrupção 67 é montado em uma borda ou aro inferior 69 do corpo externo 29. O pino de interrupção 67 se estende para baixo paralelo ao eixo geométrico 65. O pino de interrupção 67 é espaçado mais distante do eixo geométrico 65 que os pinos guia 61, 63 de modo que, quando os pinos guia 61, 63 estão nos furos do flange 25, a superfície lateral do pino de interrupção 67 estará em contato com um diâmetro externo porção dos flanges 17, 19. O pino de interrupção 67 pode ter um comprimento que é aproximadamente igual ao pino guia longo 61 ou pode ser diferente. O pino de interrupção 67 pode ser circunferencialmente espaçado de ambos os pinos guia 61, 63, como neste exemplo. Um elemento versado na técnica irá compreender que as realizações alternativas podem não incluir o pino de interrupção 67.

Uma superfície estreita anular ou chanfrada 70 se estende para cima de uma borda interna do aro 70 do corpo externo 29 e une a parede cilíndrica que define a cavidade 43. O pino de interrupção 67 se prende a um furo rosqueado no aro 69 radialmente para fora da chanfradura 70.

5 O suporte 33 tem uma série de parafusos 73 que se estende para cima para conectar a montagem do conector 11 ao equipamento adicional. Este equipamento pode incluir um bloco de válvulas que contém válvulas ou uma extremidade inferior de outro *riser*. Adicionalmente, o equipamento adicional pode compreender uma ferramenta de assentamento para baixar a
10 montagem do conector 11 na tubulação de perfuração ou em uma linha de içamento.

Na Figura 1, o eixo geométrico 71 do conector do *riser* 13 está verticalmente orientado. No entanto, o mesmo pode estar inclinado conforme mostrado nas Figuras 7 e 8, que ilustram uma inclinação de aproximadamente
15 4,6° do plano vertical. A inclinação pode ser um resultado da danificação ao BOP 21 ou a um alojamento de cabeça de poço submarino no qual o BOP 21 está conectado. Além disso, a superfície curva 18 do conector de *riser* inferior 13 à frente do flange 17 até o corte 15 pode ser geralmente simétrica ou pode ser assimétrico entorno do eixo geométrico 71. A danificação pode ter ocorrido,
20 fazendo com que a porção no corte 15 seja assimétrica entorno do eixo geométrico 71. O ponto central no corte 15 pode ser lateralmente deslocado em uma direção do eixo geométrico 71. Se a porção no corte 15 for assimétrica entorno do eixo geométrico 71, a montagem do conector 11 pode ser baixada sobre o conector de *riser* inferior 13 com seu eixo geométrico 65 geralmente
25 alinhado ao eixo geométrico do conector do *riser* 71. De preferência, seja ou não a porção superior do conector do *riser* 13 simétrica ou assimétrica, a montagem do conector 11 é orientado com seu eixo geométrico 65 vertical enquanto é baixada sobre o conector do *riser* 13. Se o eixo geométrico do

conector de *riser* inferior 71 for vertical, o eixo geométrico do conector 65 e o eixo geométrico do conector do *riser* 71 poderiam coincidir entre si enquanto a montagem do conector 11 está apenas a uma curta distância acima do conector do *riser* 13. Mesmo se o eixo geométrico do conector de *riser* inferior 5 71 estiver levemente inclinado, se o corte 15 for geralmente simétrico entorno do eixo geométrico 71, pode ser possível baixar a montagem do conector 11 com seu eixo geométrico 65 geralmente centralizado no eixo geométrico do conector do *riser* 71.

Para um conector do *riser* 13 com uma porção simétrica no corte 10 15 em relação ao eixo geométrico 71, os pinos guia 61, 63 estão concentricamente espaçados em relação ao eixo geométrico 65, conforme mostrado nas Figuras 3 e 5. Referindo-se à Figura 5, o raio do pino guia 61 para eixo geométrico 65 é o mesmo que o raio do pino guia 63 para o eixo geométrico 65. O pino de interrupção 67 serve como um guia na realização das 15 Figuras 3 e 5 ao entrar em contato com o diâmetro externo dos flanges 17, 19. O pino de interrupção 67 é mostrado na Figura 5 a cerca de 30 graus do pino guia longo 61 e 150 graus do pino guia curto 63, porém outros ângulos são possíveis. De preferência, os pinos guia 61, 63 estão substancialmente alinhados a seus respectivos furos 25 antes de baixar os pinos guia 61, 63 para 20 seus respectivos furos 25. O pino guia longo 61 entra primêiramente em um dos furos 25, então o ato de abaixar continuamente faz com que o pino guia curto 63 entre em seu furo 25. Alguma rotação da montagem do conector 11 pode ser necessária para que este alinhamento ocorra.

Se a porção do conector do *riser* 13 adjacente ao corte 15 for 25 assimétrica, pode não ser possível que os pinos guia 61, 63 sejam alinhados baixados então diretamente para os furos 25. As Figuras 4 e mostram uma disposição de pinos guia 61, 63 e do pino de interrupção 67 que pode ser empregada se o conector do *riser* 13 for assimétrico em relação ao eixo

geométrico do flange 71. De preferência, o corpo interno 27 possui uma pluralidade de furos rosqueados 64 em seu aro 60 para prender os pinos guia 61, 63. Alguns furos rosqueados individuais 64 estão a distâncias radiais diferentes do eixo geométrico 65 que outros. Na Figura 6, os pinos guia 61, 63 foram presos em diferentes furos rosqueados 64 no aro 60 da Figura 5, de modo que um ponto equidistante entre os pinos guia 61, 63 não coincida com a montagem do eixo geométrico do conector 65. Ao invés disso, um ponto central entre os pinos guia 61, 63 será levemente deslocado do eixo geométrico 65. O pino guia longo 61 está a uma distância maior r_1 para o eixo geométrico 65 que a distância r_2 do pino guia curto 63 para o eixo geométrico 65. A distância r_1 mais r_2 entre os pinos guia 61, 63 ainda é a mesma distância que entre os furos 25 (Figura 1). A distância r_2 é menor que a distância do pino curto 63 para o eixo geométrico 65 na Figura 5. A distância r_1 é maior que a distância do pino longo 61 para o eixo geométrico 65 na Figura 5. O pino de interrupção 67 está a cerca de 70 graus do pino curto 63 e 110 graus do pino longo 61 neste exemplo, porém estes ângulos poderiam ser diferentes.

A Figura 7 ilustra uma primeira etapa na instalação da montagem do conector 11 em um conector de *riser* inferior inclinado 13 com uma porção assimétrica superior. A montagem do conector 11 tem seu eixo geométrico 65 verticalmente orientado enquanto é submerso. O corpo externo 29 estará em sua posição superior em relação ao corpo interno 27, com pinos guia 61, 63 projetando-se abaixo da extremidade inferior do corpo externo 29. O pino guia longo 61 é primeiramente perfurado a uma curta distância formando um dos furos 25. Quando isso ocorre, a montagem do conector 11 será orientada de modo que seu eixo geométrico 65 seja lateralmente espaçado ou para fora dos flanges 17, 19. O pino guia curto 63 também será lateralmente espaçado ou para fora dos flanges 17, 19, distante do alinhamento com seu furo respectivo 25. O pino guia longo 61 apenas entrará uma porção superior de seu furo 25 de

modo que a extremidade inferior do pino guia curto 63 esteja em uma elevação maior que a superfície plana superior do flange do *riser* 17. A extremidade inferior do pino guia curto 63 precisa não ser uma elevação maior que a extremidade superior prejudicada 15 (Figura 1) devido ao fato de oscilar ao redor da porção assimétrica do conector de *riser* inferior 13 durante a próxima etapa. De preferência, um ROV com uma câmera de vídeo estará na assistência. Uma marca de tinta (não mostrado) no pino guia longo 61 indicará ao operador do ROV em um navio de superfície quando a quantidade apropriada de penetração no furo 25 tiver ocorrido.

Referindo-se à Figura 8, o operador gira, então, a montagem do conector 11 ao redor do pino guia longo 61. Neste exemplo, a rotação é em sentido anti-horário enquanto olha de cima para a montagem do conector 11. A rotação será ao redor do furo 25 que recebe o pino guia longo 61, não ao redor da montagem do eixo geométrico do conector 65. O grau de rotação é a quantidade que é necessária para oscilar o pino de interrupção 67 ao redor até que o mesmo colida com o diâmetro externo dos flanges 17 e 19. A quantidade de rotação será menor que 360 graus e dependerá da posição do pino de interrupção 67 quando o pino guia longo 61 entra no furo 25. O pino de interrupção 67 é posicionado em relação aos pinos guia 61, 63 de modo que, quando o pino de interrupção 67 colide com o diâmetro externo dos flanges 17, 19, o pino guia curto 63 estará alinhado acima do outro furo 25 (não mostrado). A Figura 8 ilustra o pino de interrupção 67 colidindo com os flanges 17, 19, e o pino guia curto 63 alinhado ao outro dos furos 25. As posições deslocadas dos pinos guia 61, 63 em relação ao eixo geométrico 65 posicionarão o eixo geométrico do conector 65 deslocado do eixo geométrico do conector de *riser* inferior 71 neste ponto.

O operador baixa, então, a montagem do conector 11, o que faz com que os pinos guia 61, 63 se movam para baixo em seus respectivos furos

25. Baixar a montagem do conector 11 também faz com que o eixo geométrico 65 da montagem do conector 11 incline e se alinhe à inclinação do conector de *riser* inferior 13. Como a montagem do conector 11 se move para baixo, o deslocamento no eixo geométrico 65 em relação ao eixo geométrico 71 faz
5 com que a vedação 41 (Figura 1) remova a porção superior que se projeta lateralmente do conector de *riser* inferior 13. A Figura 9 mostra a vedação 41 em proximidade, porém ainda não assentada no conector de *riser* inferior 13. A chanfradura 70 no aro inferior 69 do corpo externo 29 engatará ao flange do *riser* 17 antes de a vedação 41 entrar em contato com o conector do *riser* 13
10 (não mostrado na Figura 9). O corpo externo 29 estará na posição superior em relação ao corpo interno 27. O diâmetro interno do corpo externo 29 na chanfradura 70 é apenas levemente maior em diâmetro que o flange do *riser* 17, deste modo, a chanfradura 70 fará com que a montagem do conector 11 se mova levemente de forma lateral da posição deslocada para uma posição
15 alinhada sendo que o eixo geométrico 65 coincide com o eixo geométrico 71. Os pinos guia 61, 63 são levemente menores que seus respectivos furos guia 25 a fim de fazer com que ocorra esse deslocamento lateral. Já que os eixos geométricos 65, 71 estão alinhados, a vedação 41 irá se assentar sobre a superfície curva 18. Outra linha de tinta (não mostrado) sobre o pino guia longo
20 61 indicará quando a vedação 41 tiver assentado apropriadamente sobre a superfície curva 18. Quando a vedação 41 tiver assentado apropriadamente, cada pino guia 61, 63 irá se deslocar levemente em seu respectivo furo de flange 25.

Referindo-se à Figura 10, o operador aplica, então, pressão de
25 fluido aos cilindros hidráulicos 31 para golpear o corpo externo 29 para baixo em relação ao corpo interno 27, que está agora alinhado e repousando sobre o conector de *riser* inferior 13. Enquanto o corpo externo 29 está em sua posição mais baixa em relação ao corpo interno 27, os dentes inferiores 51 estarão

localizados em uma elevação mais baixa que o lado mais baixo do flange do BOP 19. O operador golpeia, então, os dentes inferiores 51 para dentro ao engatar as interfaces de ROV 53. De preferência, os dentes inferiores 51 estarão espaçados a uma curta distância abaixo do lado mais baixo do flange do BOP 19 já na posição para dentro.

Então, o operador irá empregar os cilindros hidráulicos 31 para içar o corpo externo 29 em relação ao corpo interno 27 uma curta distância até que os dentes inferiores 51 se apoiem no lado mais baixo do flange do BOP 19. O operador golpeará, então, os dentes superiores 55 para dentro conforme mostrado na Figura 11. As superfícies inferiores 57 dos dentes superiores 55 irão engatar ao ombro voltado para cima 47, empurrando para baixo sobre o flange 45 e o corpo interno 27 e puxando para cima sobre o corpo externo 29. O engate dos dentes superiores 55 ao ombro voltado para cima 47 faz com que uma força de pré carga ocorra de tal modo que os dentes inferiores 51 reajam através do engate dos lados inferiores do flange do BOP 19. A aplicação da força de pré carga forma uma vedação firme entre a vedação 41 e a superfície curva 18. Os pinos guia 61, 63 não são mostrados nas Figuras 10 e 11, porém irão permanecer em seus respectivos furos 25. Caso seja necessário, um vedante pode ser injetado através de uma porta (não mostrado) na montagem do conector 11 entre a superfície curva 18 e a área ao redor da vedação 41. Qualquer fluido escoando através do conector de *riser* inferior 13 fluirá, deste modo, para o orifício do corpo interno 39 no qual o mesmo pode ser distribuído para a superfície ou, de outro modo, contido.

Como o fluido escoar através do conector de *riser* inferior 13 para o orifício 39, a pressão interna criada pelo movimento do fluido pode ocasionar movimento da montagem do conector 11 em relação ao conector de *riser* inferior 13. Conforme descrito acima, em relação às Figuras 2A-2E, a vedação 41 flutuará em relação à montagem do conector 11 e se moverá axialmente de

tal modo que os membros de vedação do corpo interno 44 e os membros de vedação elastomérica 36, 46 mantenham a vedação firme entre o corpo interno 29 e o conector de *riser* inferior 13. Desta maneira, o fluido escoar através do orifício 39 e a pressão energiza a vedação 41.

5 Pode ser possível desconectar o flange do *riser* inferior 17 do flange do BOP 19 antes de assentar a montagem do conector 11 conforme ilustrado na Figura 2E. Se assim for, a montagem do conector 11 poderia assentar em e conectar-se ao flange do BOP 119 empregando dentes inferiores 51 e dentes superiores 55 conforme descrito acima em relação às

10 Figuras 3 a 11. A vedação 141 veda, então, a superfície superior do flange do BOP 119 e uma superfície exterior do conector de *riser* inferior 113 conforme descrito acima em relação à Figura 2E. A montagem do tampão 11 irá operar para energizar a vedação conforme descrito acima em relação às Figuras 9 a 11. Nesta realização, a vedação 141 tem um comprimento axial suficiente para

15 se estender de uma superfície inferior do corpo interno 127 ao flange do BOP 119. A disposição concêntrica dos pinos guia 61, 63 mostrada na Figura 5 poderia ser empregada ou alternativamente não usada.

 Enquanto descrita em conexão com um preventor de explosão e um conector de *riser* inferior, a invenção também é aplicável a outros tipos de

20 flanges constituídos ou pontos de conexão.

 Através do uso da presente invenção, um dispositivo submarino pode ser conectado a e vedado com o uso da pressão interna do dispositivo. Deste modo, a vedação revelada no presente documento é energizada de uma maneira que supere os problemas da pressão diferencial dos conectores da

25 técnica anterior através do uso da pressão diferencial para energizar e manter a vedação.

 Compreende-se que a presente invenção pode apresentar muitas formas e realizações. Consequentemente, diversas variações podem ser feitas

no que foi disposto acima sem se distanciar do espírito e do escopo da invenção. Tendo isto descrito, a presente invenção por referência a determinadas dentre suas realizações preferenciais, observa-se que as realizações reveladas são ilustrativas e não se destinam a limitar, por natureza, e que uma ampla faixa de variações, modificações, mudanças e substituições são contempladas no que revelado anteriormente e, em algumas instâncias, alguns recursos da presente invenção podem ser empregados sem o uso correspondente dos outros recursos. Muitas das tais variações e modificações podem ser consideradas evidentes e desejáveis para aquele elemento versado na técnica com base em uma revisão da descrita disposta anteriormente das realizações preferenciais. Consequentemente, é apropriado que as reivindicações em anexo sejam amplamente interpretadas e em uma maneira consistente com o escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. CONECTOR (11) PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO, que possui um eixo geométrico, em que o conector compreende:

um corpo externo (29) definindo uma cavidade (43);

5 um corpo interno (27) definindo um orifício (39), sendo que a extremidade inferior do corpo interno (27) reside na cavidade (43);

um membro de engate (53) acoplado ao corpo externo (29) e adaptado para engatar em uma primeira superfície do dispositivo submarino, em que o membro de engate (53) é radialmente móvel entre uma posição
10 desengatada para fora e uma posição engatada para dentro;

uma vedação (41) portada pelo corpo interno (27) e adaptada para formar uma vedação entre o orifício (39) e o dispositivo submarino;

um membro de pré carregamento (59) acoplado ao corpo externo (29), em que o membro de pré carregamento (59) é operável para engatar em
15 uma segunda superfície do dispositivo submarino, em oposição à primeira superfície e para urgir o corpo interno (27) e a vedação contra o dispositivo submarino a fim de exercer uma força de pré carregamento sobre a vedação (41); e

sendo que uma pressão substancial no interior do orifício (39)
20 energiza adicionalmente a vedação.

2. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 1, em que:

a vedação (41) se acopla a um aro inferior do orifício (39) do corpo interno (27);
e sendo que a vedação (41) está configurada para se mover axialmente ao
25 longo do eixo geométrico em relação ao corpo interno (27).

3. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 2, em que o movimento axial da vedação (41) ocorre em resposta à pressão substancial no interior do orifício (39).

4. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 3, em que a vedação (41) compreende:

um corpo metálico (32) que tem uma porção inferior curvada; e

um flange (34) que prende a vedação (41) ao corpo interno (27).

5 5. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 4, em que:

a porção inferior curvada da vedação (41) define um recesso do membro de vedação estendendo-se a partir de uma borda da porção inferior curvada radialmente para dentro; e

10 um membro elastomérico (36) que preenche substancialmente o recesso do membro de vedação e está configurado para engatar de modo variável ao dispositivo submarino em resposta ao movimento axial da vedação (41).

15 6. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 4, em que:

a porção inferior curvada define um recesso do membro de vedação estendendo-se a partir de uma borda da porção inferior curvada radialmente para dentro; e

20 um membro metálico substancialmente macio (38) que preenche o recesso do membro de vedação e está configurado para engatar de modo variável ao dispositivo submarino em resposta ao movimento axial da vedação (41).

25 7. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 4, em que a vedação (41) compreende adicionalmente um membro elastomérico (40) ligado a uma parte exterior da porção inferior curvada e configurado para engatar de modo variável ao dispositivo submarino em resposta ao movimento axial da vedação (41).

8. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 3, em

que a vedação (41) compreende:

um anel acoplador (152) acoplado ao aro inferior do corpo interno (27); e

um anel de vedação (132) configurado para se mover axialmente para cima e para baixo em relação ao anel acoplador (152);

sendo que o anel acoplador (152) está configurado para acoplar o anel de vedação (132) ao aro inferior do corpo interno (27).

9. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 8, sendo que o anel de vedação (132) compreende:

um membro de vedação (144) que preenche substancialmente um recesso do anel de vedação (142) definido por pelo menos uma superfície que se apóia no orifício (39) do corpo interno (27); e

sendo que o membro de vedação (144) está configurado para engatar de modo variável ao corpo interno (27) em resposta ao movimento axial da vedação (41).

10. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 8, em que o anel de vedação (132) compreende adicionalmente:

um membro de vedação (146) que preenche substancialmente um recesso do anel de vedação do dispositivo definido por pelo menos uma superfície que se apóia na superfície do dispositivo submarino; e

sendo que o membro de vedação (146) está configurado para engatar de modo variável ao dispositivo submarino em resposta ao movimento axial da vedação (41).

11. CONECTOR (11), de acordo com a Reivindicação 8, em que:

o anel acoplador (152) define uma protrusão anular interna (154) estendendo-se radialmente na direção do orifício (39);

o anel acoplador protrusão anular interna (154) define um espaço

anular (150) entre a protrusão anular interna (154) e o aro inferior do corpo interno próximo ao orifício (39);

o anel de vedação (132) define uma protusão anular externa (148) estendendo-se radialmente para longe do orifício (39); e

5 a protusão anular externa do anel de vedação (148) insere no espaço anular (150) entre a protrusão anular interna (154) e o aro inferior do corpo interno (27).

12. MÉTODO PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO, em que o método compreende:

10 (a) fornecer um conector (11) com um corpo externo (29) definindo uma cavidade (43);

um corpo interno (29) definindo um orifício, sendo que a extremidade inferior do corpo interno (29) reside na cavidade (43);

um membro de engate (53) acoplado ao corpo externo (29);

15 uma vedação (41) portada pelo corpo interno (27); e

um membro de pré carregamento (59) acoplado ao corpo externo (29);

(b) baixar o conector (11) na direção do membro submarino e inserindo uma extremidade do membro submarino na cavidade (43);

20 (c) energizar o membro de engate (43) para engatar ao membro submarino;

(d) energizar o membro de pré carregamento (59) para engatar ao corpo interno (27), exercendo uma força de pré carga sobre a vedação (41); e

(e) energizar por pressão a vedação (41).

25 13. MÉTODO, de acordo com a Reivindicação 12, em que:

a etapa (c) compreende engatar uma superfície voltada para baixo do dispositivo submarino; e

a etapa (d) compreende engatar uma superfície voltada para cima

do corpo interno (27).

14. MÉTODO, de acordo com a Reivindicação 12, em que a etapa (e) compreende:

passar um fluido do dispositivo submarino através do orifício (39)

5 criando uma pressão de fluido no interior do orifício (39); e

fazer, deste modo, com que o conector (11) se mova axialmente em relação ao dispositivo submarino.

15. MÉTODO, de acordo com a Reivindicação 12, em que a etapa (e) compreende:

10 passar um fluido do dispositivo submarino através do orifício (39) criando uma pressão de fluido no interior do orifício (39);

mover, deste modo, o conector (11) axialmente em relação à vedação (41); e

fazer, deste modo, com que a vedação (41) se ajuste
15 adicionalmente contra o dispositivo submarino.

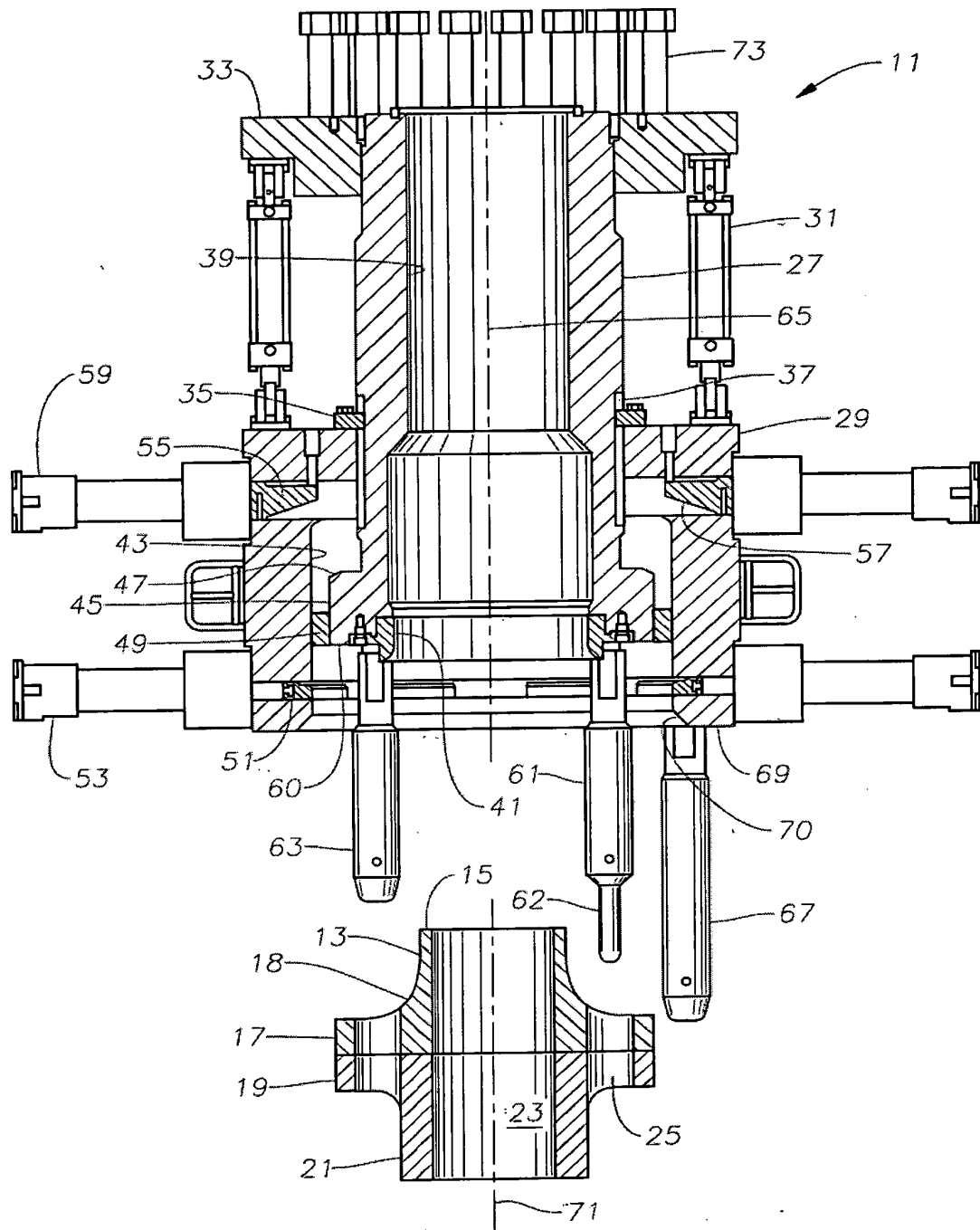


Fig. 1

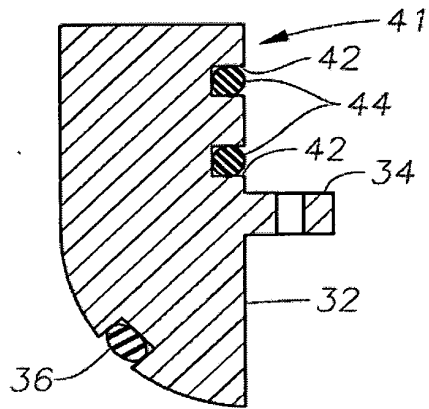


Fig. 2A

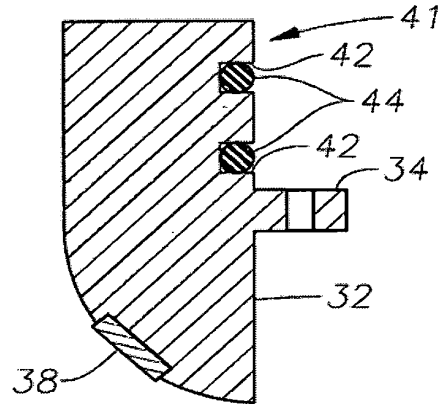


Fig. 2B

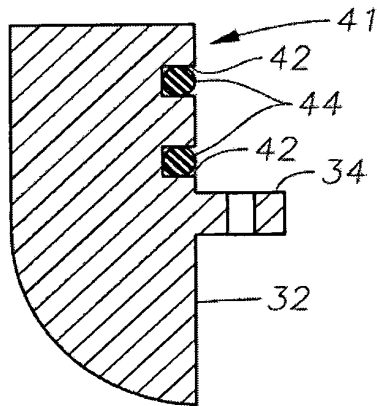


Fig. 2C

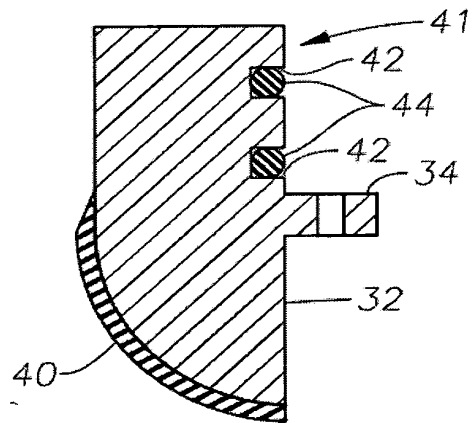


Fig. 2D

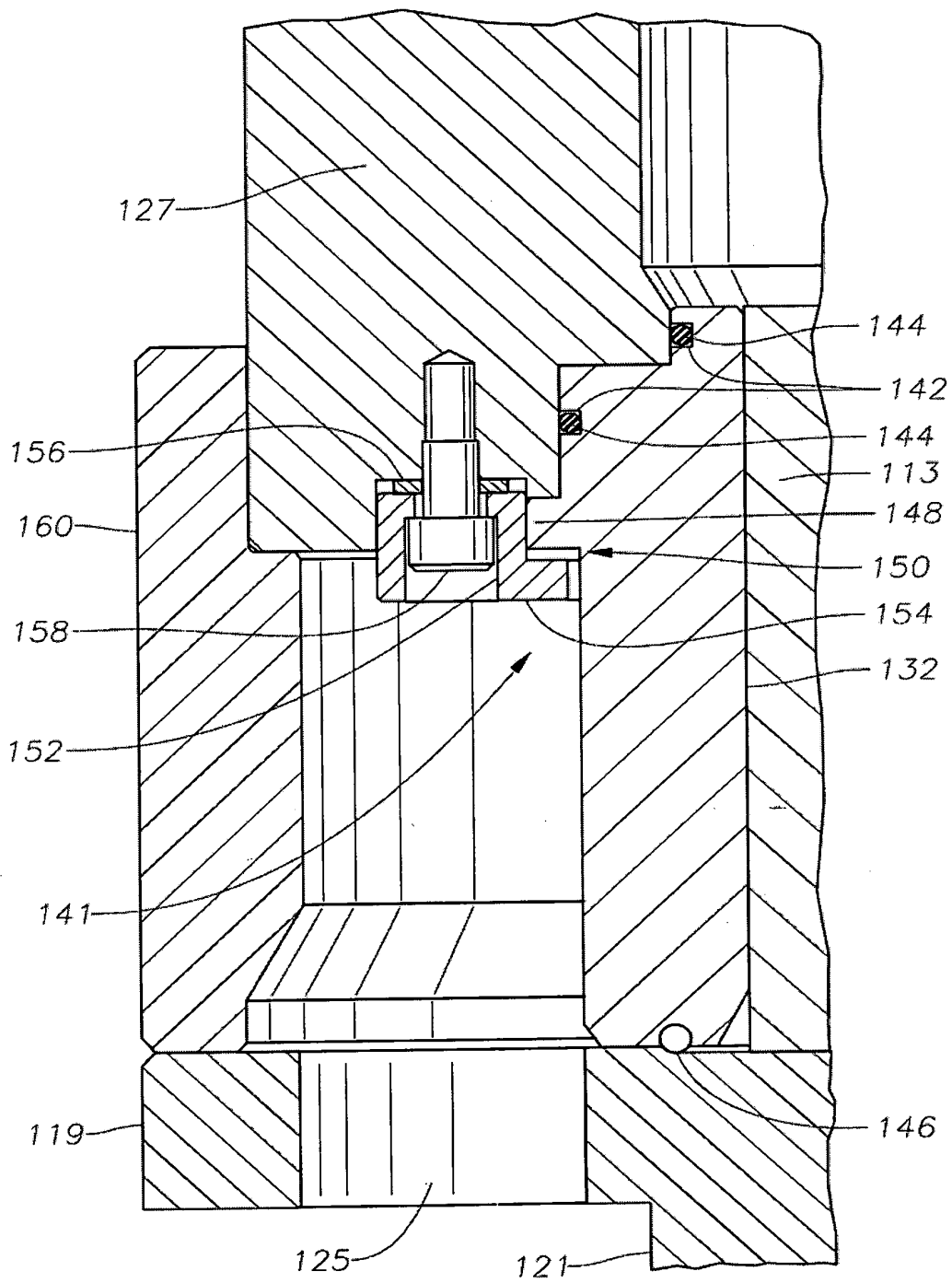


Fig. 2E

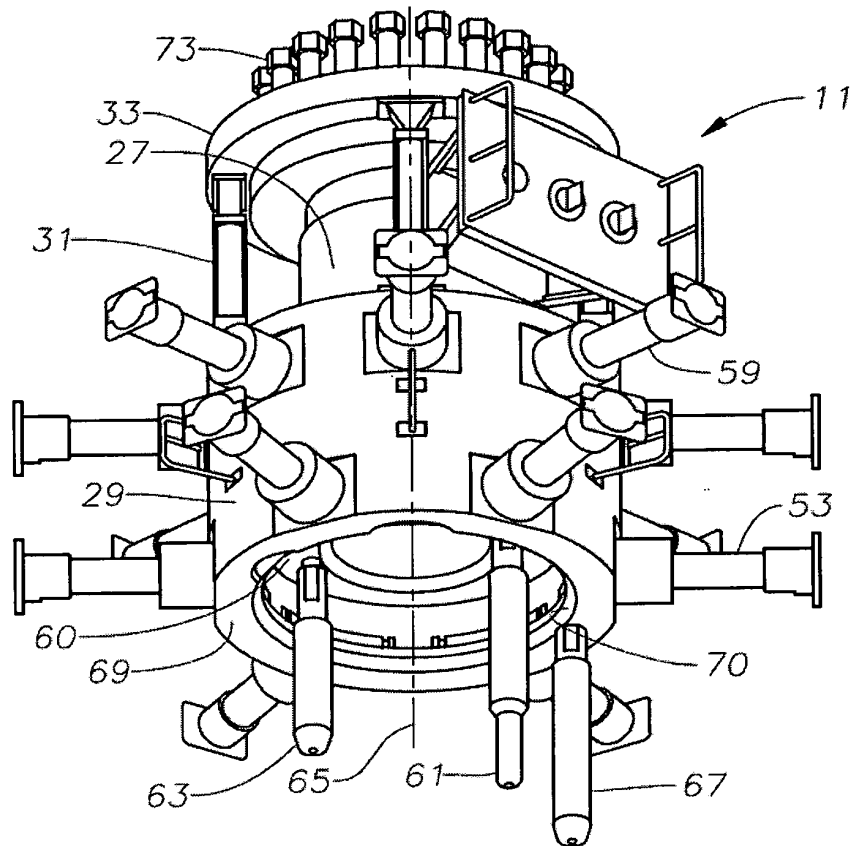


Fig. 3

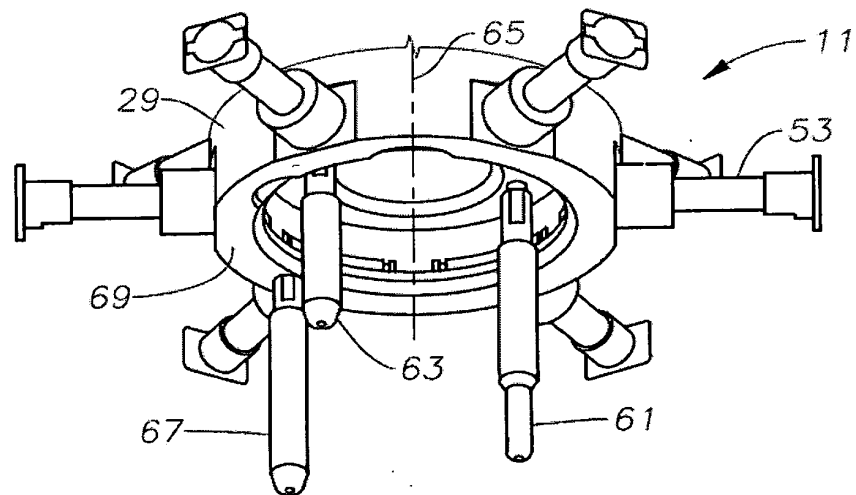
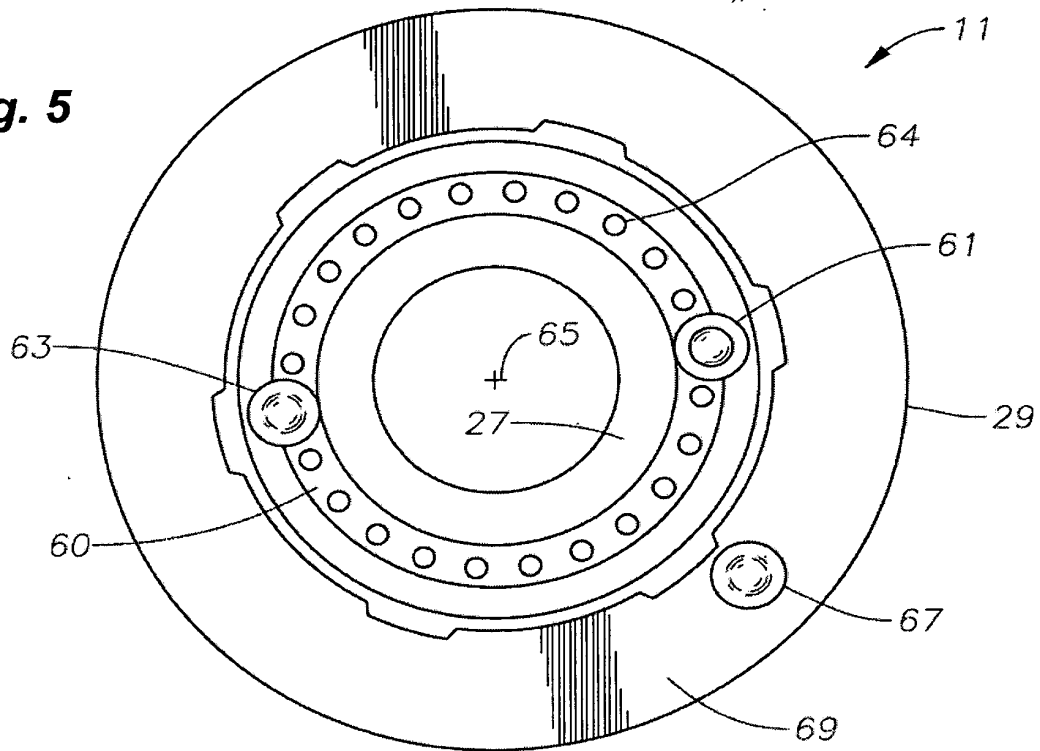
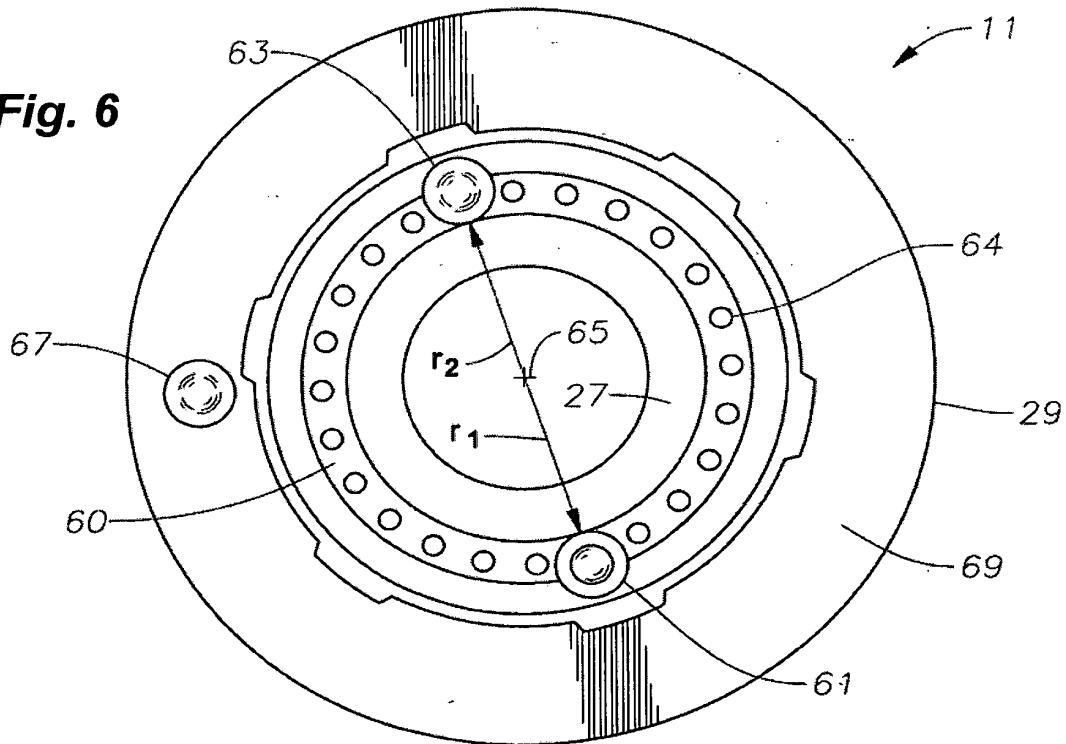


Fig. 4

Fig. 5**Fig. 6**

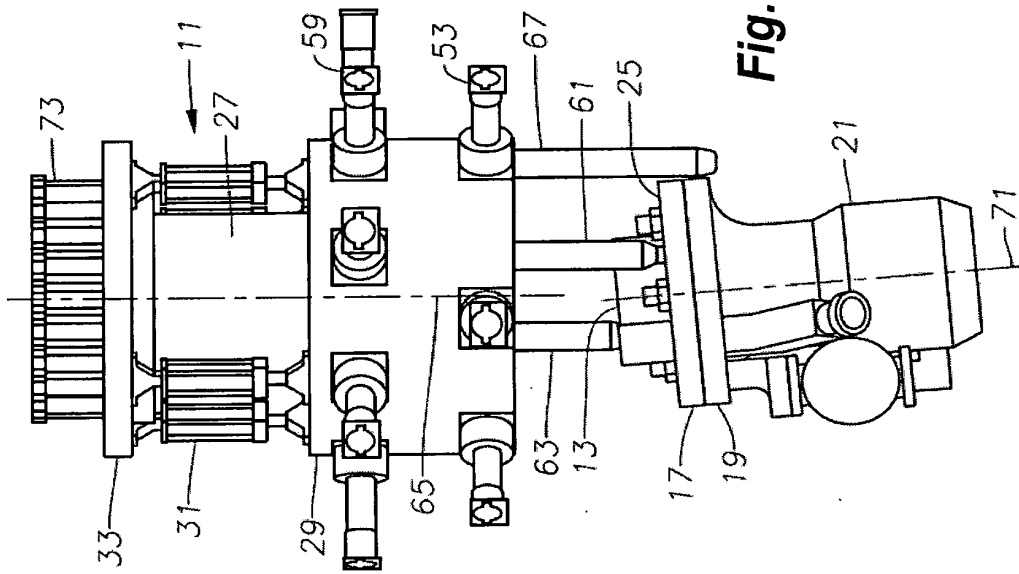


Fig. 8

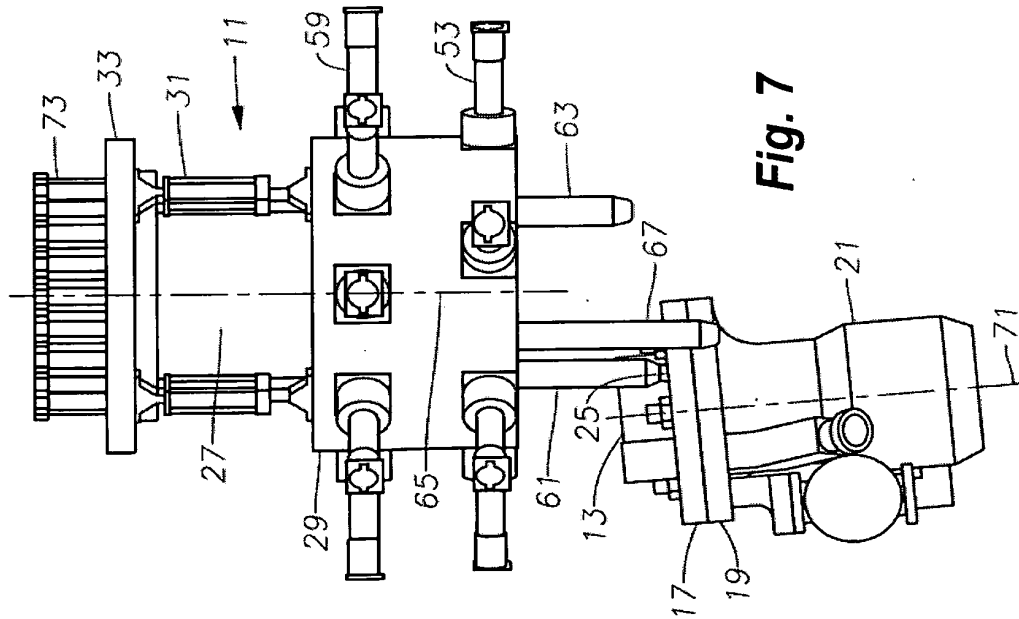
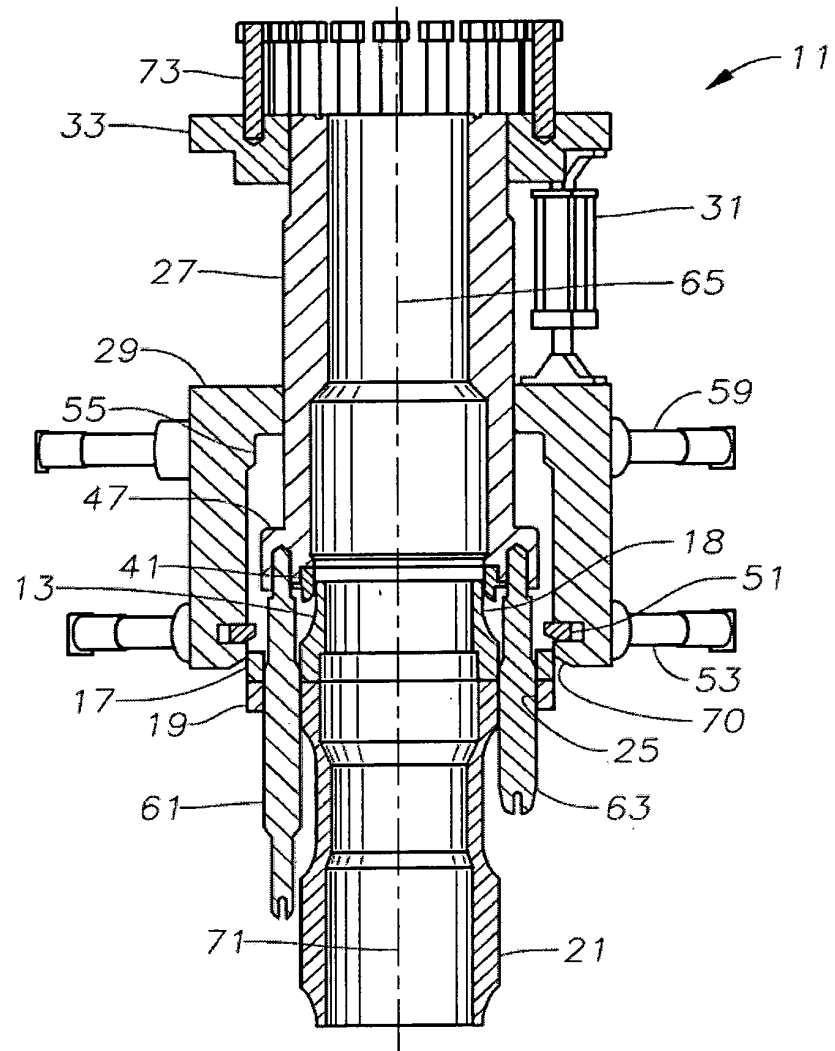


Fig. 7

**Fig. 9**

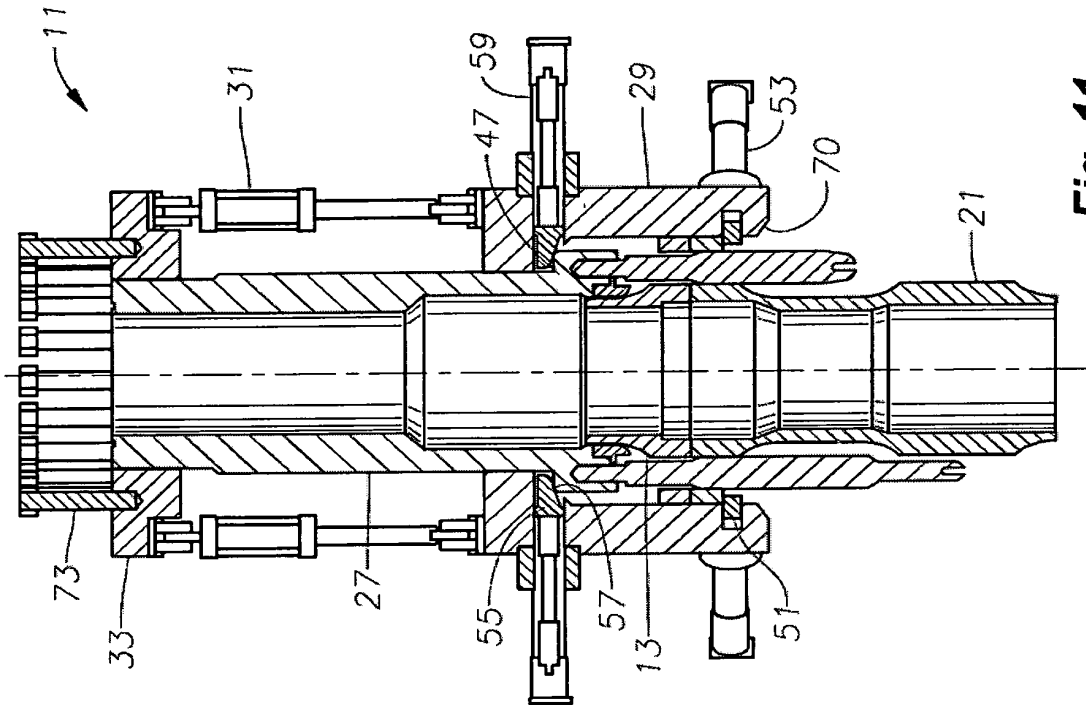


Fig. 11

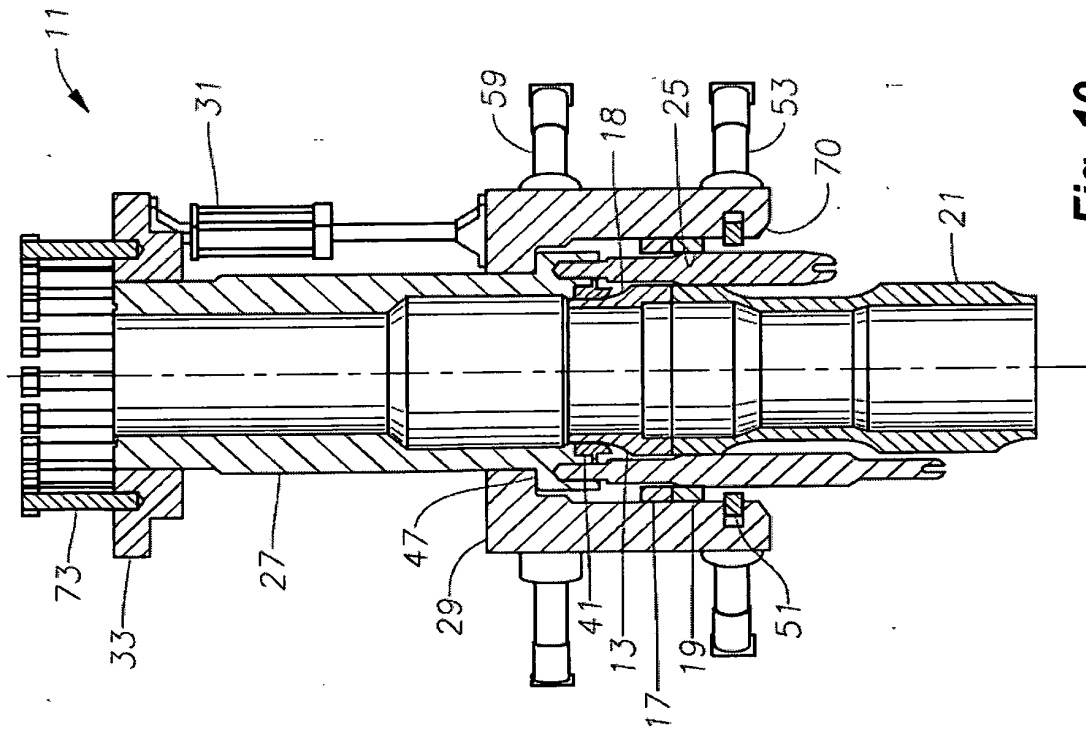


Fig. 10

RESUMO**“CONECTOR PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO E
MÉTODO PARA CONEXÃO A UM DISPOSITIVO SUBMARINO”**

Trata-se de um conector (11) que é baixado sobre e preso a um
5 membro submarino, efetuando uma vedação entre o membro submarino e o
conector (11). O conector (11) inclui um corpo externo (29) definindo uma
cavidade (43), e um corpo interno (27) definindo um orifício (39), sendo que a
extremidade inferior do corpo interno (27) reside na cavidade (43). O conector
(11) também inclui um membro de engate (53) acoplado ao corpo externo (29)
10 e adaptado para engatar ao dispositivo submarino, em que o membro de
engate (53) é radialmente móvel entre uma posição desengatada e uma
posição engatada. O conector (11) inclui uma vedação (41) portada pelo corpo
interno (27) e adaptada para formar uma vedação entre o orifício (39) e o
dispositivo submarino. Finalmente, o conector (11) inclui um membro de pré
15 carregamento (59) acoplado ao corpo externo (29), operável para urgir o corpo
interno (27) e uma vedação contra o dispositivo submarino a fim de exercer
uma força de pré carregamento sobre a vedação (41). Uma pressão diferencial
entre o orifício (39) e um ambiente submarino energiza a vedação (41).