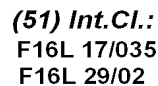




(22) Data de Depósito: 24/10/2011
(43) Data da Publicação: 26/02/2013
(RPI 2199)



“VEDAÇÃO DE SONDA APRIMORADA ENERGIZADA POR PRESSÃO PARA MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO FÊMEA”

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

Este pedido é uma continuação em parte do Pedido de Patente US copendente de número serial 12/113.772, depositado em 1 de maio de 2008, e intitulado “Probe seal having pressure-energized elements for female coupling member”, cuja descrição é incorporada integralmente no presente por referência. Este pedido é também uma continuação em parte do Pedido de Patente US copendente de número serial 12/413.281, depositado em 27 de março de 2009, e intitulado “Hydraulic coupling member with bidirectional pressure-energized probe seal”, cuja descrição é incorporada integralmente no presente por referência. Este pedido é também uma continuação em parte do Pedido de Patente US copendente de número serial 12/757.504, depositado em 9 de abril de 2010, e intitulado “Pressure-energized probe seal for female hydraulic coupling member”, cuja descrição é incorporada integralmente no presente por referência.

Campo da Invenção

Esta invenção refere-se a membros de acoplamento hidráulico. Mais particularmente, ela refere-se às vedações usadas para vedação entre a sonda de um membro de acoplamento hidráulico submarino macho e o corpo de um membro de acoplamento hidráulico submarino fêmea.

Fundamentos da Invenção

Incluindo a informação descrita sob 37 CFR 1.97 e 1.98

Uma ampla variedade de membros de acoplamento hidráulico é conhecida na técnica. Tipicamente, um acoplamento é compreendido de dois membros – um membro macho tendo uma sonda geralmente cilíndrica e um membro fêmea tendo uma câmara de recebimento equipada com uma ou mais vedações para fornecer uma vedação à prova de fluido com a superfície externa do elemento de sonda do membro macho.

Para aplicações em alta temperatura e em alta pressão, uma vedação de sonda tendo um ajuste de intertravamento tipo “cauda de andorinha” com o corpo de um membro de acoplamento fêmea provou ser uma configuração particularmente eficaz. Em certos membros de acoplamento, a vedação de sonda tem um ajuste de intertravamento de encaixe com um retentor de vedação ou cartucho de vedação no membro de acoplamento fêmea.

As Patentes US Nos. 5.099.882 e 5.203.374 descrevem um acoplamento hidráulico de pressão equilibrada com uma variedade de vedações tendo um ajuste de intertravamento tipo “cauda de andorinha” que impede o movimento radial da vedação no furo. Esse acoplamento com pressão equilibrada tem passagens radiais que se comunicam entre os membros macho e fêmea de tal forma que a pressão de fluido substancial não seja exercida

contra a face de qualquer membro durante o acoplamento ou desacoplamento ou durante o estado acoplado. As passagens radiais nos membros macho e fêmea se encontram em suas superfícies longitudinais tal que a pressão do fluido entre os membros macho e fêmea esteja em uma direção substancialmente radial e não seja exercida na face de qualquer membro. Um primeiro par de vedações é posicionado em cada lado da passagem radial para vedação entre a câmara de recebimento e o retentor de vedação. Um segundo par de vedações é posicionado em cada lado da passagem radial para vedação entre o retentor de vedação e o membro macho.

A Patente US No. 5.390.702 descreve um acoplamento hidráulico submarino que tem um membro macho com um corpo externo escalonado que é inserido em um membro fêmea tendo um furo com superfície cilíndrica interna escalonada. O degrau no membro macho define a primeira e a segunda superfície cilíndrica externa que são recebidas de forma deslizante no furo do membro fêmea e em um membro de luva antes das vedações, que são retidas pelo membro de luva e engatam no membro macho. Assim, o membro macho é posicionado de forma mais precisa e guiado para as vedações, garantindo uma vedação de maior confiabilidade e uma vida útil mais longa. As superfícies escalonadas também auxiliam na prevenção da implosão das vedações devido à pressão do mar quando a extremidade do membro macho sai das vedações.

A Patente US No. 6.123.103 descreve outro acoplamento hidráulico de pressão equilibrada para uso em operações de produção e perfuração submarina, que é equipado com vedações do tipo “cauda de andorinha”. O membro fêmea tem um corpo dividido com uma primeira parte e uma segunda parte, cada uma tendo uma passagem longitudinal e uma passagem de fluido radial. Uma vedação radial é posicionada na junção entre a primeira e a segunda parte do corpo do membro fêmea para facilitar a remoção e substituição da vedação radial quando o corpo dividido é desmontado. O membro macho pode ser inserido através da primeira e da segunda parte do membro de acoplamento fêmea, estabelecendo desse modo comunicação de fluido entre os membros de acoplamento em uma direção transversal aos furos do membro de acoplamento.

A Patente US No. 6.206.040 descreve outro acoplamento hidráulico submarino com vedações que tem um perfil tipo “cauda de andorinha”. Esse acoplamento hidráulico submarino tem um furo interno escalonado dimensionado para aumentar a taxa de fluxo através do acoplamento. O acoplamento permite uma taxa de fluxo aumentada sem aumentar o tamanho ou o peso do acoplamento através do posicionamento da válvula de gatilho na seção de corpo, ao invés de na seção de sonda, do membro de acoplamento macho.

A Patente No. 6.575.430 descreve um membro de acoplamento hidráulico submarino que tem uma vedação em forma de anel com múltiplas superfícies de vedação

que se estendem interiormente a partir da superfície interna em uma direção radial. As múltiplas superfícies de vedação que ajudam a guiar a sonda do membro de acoplamento macho para o membro fêmea sem o risco de arrastar ou desgastar a câmara de recebimento ou vedação de metal retida no mesmo. A vedação tem apoios inclinados reversos que fornecem um ajuste de intertravamento no membro fêmea para restringir a vedação de movimento radial para dentro devido ao vácuo ou à baixa pressão na câmara de recebimento. Uma modalidade particular da vedação em forma de anel inclui uma terceira superfície de vedação radial que pode ser energizada por pressão pela pressão de fluido hidráulico no acoplamento para intensificar a vedação radial com a sonda do acoplamento macho. Como o fluido hidráulico em alta pressão entra em uma cavidade, a terceira superfície de vedação é impulsionada em uma direção radial para dentro contra a superfície externa da sonda macho.

A Patente No. 4.190.259 descreve um conjunto de vedação por pressão de fluido de dois elementos e um único ápice que tem uma superfície convergentemente afunilada definindo um vértice ou ápice central que se projeta radialmente a partir do corpo de vedação. O vértice cria uma área de vedação dinâmica de contato estreito entre o ápice e a superfície de uma parte usinada adjacente. As vedações desse tipo estão disponíveis a partir de Microdot Manufacturing, Inc. (Salt Lake City, Utah 84120) sob a marca CROWN SEAL®.

A Patente No. 6.179.002 descreve um membro de acoplamento hidráulico submarino com uma vedação energizada por pressão tipo "cauda de andorinha". A vedação tem um par de superfícies de vedação flexíveis para vedação com os membros de acoplamento macho e fêmea, e uma cavidade entre eles que é exposta à pressão de fluido no acoplamento. A circunferência externa da vedação tem um interajuste tipo "cauda de andorinha" entre os apoios inclinados no furo do membro fêmea e em um retentor de vedação que mantém a vedação no furo.

As Patentes de Nos. 5.052.439 e 4.900.071 descrevem um acoplamento hidráulico submarino que inclui um membro macho e um membro fêmea, e um retentor de duas peças para restringir o movimento radial de uma vedação anular em forma de cunha para o furo central do membro fêmea. O retentor de duas peças inclui um membro de luva de retentor cilíndrico recebido de forma deslizante dentro do furo do membro fêmea, e um membro de travamento - retentor com roscas para encaixar nas roscas da parede do furo central. O membro de travamento - retentor retém o membro de luva retentor no lugar dentro do furo do membro fêmea. A vedação anular é restringida de movimento radial por um ajuste de intertravamento tipo "cauda de andorinha" com um apoio de encaixe em ao menos uma das luvas retentoras e dos membros de travamento - retentores.

As Publicações de Patente US Nos. 2009/0273144 A1 e 2009/0273144 A1

descrevem as vedações de sonda para um membro de acoplamento hidráulico fêmea que tem uma ou mais vedações circunferenciais energizadas por pressão para vedação entre a vedação de sonda e o corpo do membro de acoplamento. Uma cavidade anular na parede lateral da vedação de sonda é aberta para a superfície cilíndrica externa da vedação de sonda geralmente em forma de anel. O fluido hidráulico, sob pressão, pode entrar na cavidade anular através da abertura e exercer uma força radial sobre os elementos de vedação. Em certas modalidades, a cavidade anular tem seção transversal geralmente em forma de L; em outras modalidades, a cavidade anular tem seção transversal geralmente em forma de T. Em algumas modalidades, um diferencial de pressão também confere uma força radial direcionada para dentro para a vedação de coroa.

Sumário da Invenção

Uma vedação de sonda do tipo coroa para um membro de acoplamento hidráulico fêmea tem uma ou mais vedações energizadas por pressão para vedação entre o corpo da vedação de sonda e o corpo de um membro de acoplamento que retém a vedação de sonda. Em certas modalidades, a vedação geralmente em forma de anel tem uma câmara de fluido anular em uma ou ambas as paredes de extremidade do corpo da vedação. O fluido hidráulico sob pressão pode entrar na câmara de fluido anular e exercer uma força geralmente radial em resposta a um diferencial de pressão. Essa força radial pode agir para aumentar a eficácia de vedação da vedação de sonda ao corpo do membro de acoplamento fêmea tendo tal vedação de sonda. Em situações de “pressão negativa”, isto é, quando a pressão ambiente excede a pressão de fluido interna, a água do mar pode entrar em uma câmara de fluido anular na extremidade oposta da vedação de sonda e age similarmente para aumentar a eficácia de vedação da vedação de sonda ao corpo do membro de acoplamento fêmea.

As ranhuras em forma de L ou T anulares na parede interna da vedação formam cavidades e projeções de vedação que podem ser impulsionadas em uma direção radial para dentro através da pressão de fluido dentro de uma cavidade associada para aumentar a eficácia de vedação entre o corpo de vedação e a sonda de um membro de acoplamento hidráulico macho inserido na câmara de recebimento do membro de acoplamento fêmea.

Em outras modalidades da invenção, as ranhuras em forma de T anulares na parede externa da vedação formam cavidades e projeções de vedação que podem ser impulsionadas em uma direção radial para fora através da pressão de fluido dentro de uma cavidade associada para aumentar a eficácia de vedação entre o corpo da vedação e a parede interna do furo de eixo central (câmara de recebimento) de um membro de acoplamento hidráulico fêmea.

Breve Descrição dos Desenhos

A FIG. 1 é uma vista transversal de um membro de acoplamento hidráulico fêmea

que tem uma vedação de sonda de acordo com uma primeira modalidade.

A FIG. 2 é uma vista transversal aumentada da vedação de sonda mostrada na FIG. 1.

5 A FIG. 3A é uma vista transversal da vedação de sonda da FIG. 2 mostrada instalada em um membro de acoplamento fêmea tendo um retentor de vedação.

A FIG. 3B é uma vista transversal da vedação de sonda da FIG. 2 mostrada instalada em um membro de acoplamento fêmea tendo um cartucho de vedação.

A FIG. 4 é uma vista transversal de uma vedação de sonda de acordo com uma segunda modalidade.

10 A FIG. 4A é uma vista transversal de uma configuração de vértice externo alternativo para a vedação de sonda mostrada na FIG. 4.

A FIG. 5 é uma vista transversal de uma vedação de sonda de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

15 A FIG. 6 é uma vista transversal de uma vedação de sonda de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

A FIG. 7A é uma vista transversal de uma vedação de sonda de acordo com uma quinta modalidade da invenção.

A FIG. 7B é uma vista transversal de um membro de acoplamento hidráulico fêmea que incorpora a vedação de sonda mostrada na FIG. 7A.

20 A invenção pode ser mais bem entendida com relação a certas modalidades ilustrativas mostradas nas figuras em anexo onde números de referência similares são usados se referir a elementos similares.

Descrição Detalhada da Invenção

25 Com relação à FIG. 1, o membro de acoplamento hidráulico fêmea 10 compreende um corpo geralmente cilíndrico com furo axial central 12. Opcionalmente, uma extremidade do acoplamento pode ser fornecida com dispositivo para conexão a uma linha hidráulica ou similar. Na modalidade ilustrada, o dispositivo de conexão compreende a parte com roscas 14 do furo 12. A extremidade oposta do acoplamento 10 tem uma parte aumentada do furo central 12 que forma a câmara de recebimento 16 na qual a sonda de um acoplamento 30 hidráulico macho correspondente pode ser inserida. O acoplamento fêmea 10 ilustrado na FIG. 1 é configurado para receber uma sonda macho cilíndrica tendo um diâmetro externo ligeiramente menor do que o diâmetro interno na parte mais interna da câmara de recebimento 16.

35 O membro de acoplamento 10 é também mostrado equipado com uma válvula de gatilho opcional 26 que é inclinada para a posição fechada pela mola de gatilho 28 sustentando-se contra o batente de mola 29 dentro do furo 12. A válvula de gatilho 26 pode impedir a perda de fluido hidráulico de dentro do acoplamento e a entrada de água do mar

no acoplamento quando um membro de acoplamento macho não é acoplado ao acoplamento 10.

O furo axial central 12 tem um diâmetro interno escalonado com apoios (alguns angulados; alguns retos) entre as varias seções de diferentes diâmetros. De importância particular é o apoio angulado 24 no furo 12. A vedação de sonda 30 tem um apoio angulado correspondente que se sustenta contra o apoio 24. A porca de retenção com roscas 18 tem a superfície angulada 22 em ao menos uma parte de sua face interna. A superfície angulada 22 pode ser uma imagem espelhada do apoio angulado 24. A porca de retenção 18 pode ser fornecida com um ou mais pares de furos de engate de chave 20 que permitem o uso de uma chave para assentar e remover a porca de retentor 18.

A vedação da sonda energizada por pressão 30 é mostrada com detalhes intensificados na FIG. 2. A vedação de sonda 30 é compreendida de um corpo geralmente em forma de anel que tem uma abertura axial central. O corpo tem a parede interna 31, a parede externa 32 e extremidades opostas que compreendem as superfícies anguladas 33 e 33'. A vedação 33 pode ser simétrica em torno de sua linha central.

As vedações energizadas por pressão são fornecidas em tanto nas superfícies externas quanto internas da vedação 30. Um par de vedações energizadas por pressão opostas na superfície externa da vedação 30 é formado por uma ranhura geralmente em forma de T 34 na parede externa 32. As projeções (ou "bordas") de vedação 35 e 35' podem ser anguladas ligeiramente para fora da parede externa 32 para pré-carregar as vedações quando a vedação 30 estiver instalada em um membro de acoplamento fêmea. As câmaras de fluido 36 e 36' são fornecidas imediatamente dentro das projeções de vedação 35 e 35', respectivamente.

Na superfície interna da vedação 30, a ranhura geralmente em forma de T 38 na parede interna 31 forma as projeções (ou "bordas") de vedação 39 e 39'. As câmaras de fluido 40 e 40' são fornecidas imediatamente dentro das projeções de vedação 39 e 39', respectivamente.

Como os aqueles versados na técnica apreciarão, a pressão do fluido dentro da câmara 36 age para impulsionar a projeção de vedação 35 em uma direção radial para fora aumentando, desse modo, a eficácia de vedação na superfície de vedação 37. Da mesma forma, a pressão do fluido dentro da câmara 40 age para impulsionar a borda de vedação 39 em uma direção radial para dentro aumentando, desse modo, a eficácia de vedação na superfície de vedação 41.

Quando instaladas no membro de acoplamento fêmea 10, as superfícies anguladas 33 e 33' engatam no apoio angulado 24 e na superfície angulada 22 em um interajuste tipo "cauda de andorinha" quando a porca de retenção 18 está completamente assentada no apoio 25. A implosão da vedação 30 na câmara de recebimento 16 é inibida, desse modo,

durante eventos de pressão negativa, isto é, quando a pressão dentro da câmara de recebimento 16 é menor do que a pressão ambiente (como pode ocorrer mediante a retirada de uma sonda macho da câmara de recebimento 16).

A vedação de sonda 30 pode ser fabricada de qualquer material adequado e pode ser formada por qualquer método adequado incluindo, mas não limitado a, moldagem e usinagem. Um material particularmente preferencial para a vedação de sonda 50 é o poliéter-éter-cetona (PEEK). Exemplos adicionais de materiais adequados incluem o plástico de engenharia com resina de acetal DELRIN™, o politetrafluoroetileno (PTFE) TEFLON™, PTFE preenchido com vidro, PTFE preenchido com PEEK, e polímeros usinados relativamente moles similares.

A operação da vedação energizada por pressão 30 será agora descrita. Como a vedação 30 é simétrica em torno de sua linha central (e pode, portanto, ser inserida no acoplamento 10 em qualquer direção), na seguinte descrição, os elementos designados com o símbolo principal (por exemplo, 35' e 39') são aqueles próximos da porca de retenção 18 e daqueles elementos correspondentes sem o símbolo principal (por exemplo, 36 e 40) são aqueles que se aproximam do apoio 24 no acoplamento 10.

Em operação, sob condições de pressão positiva, isto é, quando a pressão do fluido hidráulico dentro do acoplamento excede a pressão ambiente (mais comumente a produzida pela cabeça hidrostática da água do mar circundante), o fluido hidráulico entra na câmara 36' e impulsiona a projeção de vedação externa 35' em uma direção radial para fora, aumentando, desse modo, a pressão de contato (e, portanto, a eficácia da vedação) entre a superfície de vedação 37' e a parede interna oposta do furo de eixo central 12.

Da mesma forma, o fluido hidráulico sob pressão entrará na câmara 40' e impulsionará a projeção de vedação interna 39' em uma direção radial para dentro, aumentando desse modo a pressão de contato (e, portanto, a eficácia de vedação) entre a superfície de vedação 41' e a superfície externa oposta de um membro de sonda macho assentado na câmara de recebimento 16.

Em operação, sob condições de pressão negativa, isto é, quando a pressão do fluido hidráulico dentro do acoplamento é menor do que a cabeça hidrostática, água do mar entra na câmara 36 e impulsiona a projeção de vedação externa 35 em uma direção radial para fora, aumentando, desse modo, a pressão de contato (e, portanto, a eficácia de vedação) entre a superfície de vedação 37 e a parede interna oposta do furo axial central 12.

Igualmente, a água do mar entrará na câmara 40 e impulsionará a projeção de vedação interna 39 em uma direção radial para dentro, aumentando, desse modo, a pressão de contato (e, portanto, a eficácia de vedação) entre a superfície de vedação 41 e a superfície externa oposta de um membro de sonda macho assentado na câmara de

recebimento 16.

O uso da vedação de sonda 30 nos membros de acoplamento fêmea de modelo alternativo é ilustrado nas FIGs. 3A e 3B. O membro de acoplamento fêmea 50 (mostrado na FIG. 3A) compreende adicionalmente um retentor de vedação 70 e uma vedação de metal em forma de C energizada por pressão 76. O membro de acoplamento fêmea 80 (mostrado na FIG. 3B) compreende adicionalmente um cartucho de vedação compreendido pelo retentor de vedação 100 e pelo invólucro 88, bem como pela vedação de metal em forma de C energizada por pressão 106.

Com relação à FIG. 3A, o membro de acoplamento hidráulico fêmea 50 compreende um corpo geralmente cilíndrico com o furo axial central 52. Opcionalmente, uma extremidade do acoplamento pode ser fornecida com dispositivo para conexão a uma linha hidráulica ou similar (não mostrada). A extremidade oposta do acoplamento 50 tem uma parte alargada de furo central 52 que forma a câmara de recebimento 56 na qual a sonda de um acoplamento hidráulico macho correspondente pode ser inserida. O acoplamento fêmea 50 ilustrado na FIG. 3A é configurado para receber uma sonda macho cilíndrica tendo um diâmetro externo ligeiramente menor do que o diâmetro interno da parte mais interna da câmara de recebimento 56.

O membro de acoplamento 50 é também mostrado equipado com a válvula de gatilho opcional 66 que é inclinada para a posição fechada pela mola de gatilho 68 sustentando-se contra o batente de mola 69 dentro do furo 52. A válvula de gatilho 66 pode impedir a perda de fluido hidráulico de dentro do acoplamento e impedir a entrada de água do mar no acoplamento quando um membro de acoplamento macho não está acoplado ao acoplamento 50.

O furo axial central 52 tem um diâmetro interno escalonado com apoios entre as várias seções de diferentes diâmetros. De importância particular é o apoio 74 no furo 52. A vedação de sonda energizada por pressão 76 é instalada no apoio 74. No exemplo ilustrado, a vedação de sonda 76 é uma vedação de metal em forma de C. A vedação de sonda 76 está alojada no apoio 74 através da extremidade interna 79 do retentor de vedação 70. O retentor de vedação 70 está alojado contra o apoio 78 através da porca de retenção 58. A extremidade interna 79 do retentor de vedação 70 pode ter uma ranhura anular na qual uma vedação em O 72 (ou uma vedação similar) pode ser inserida para vedação entre o corpo de acoplamento 50 e o retentor de vedação 70.

O retentor de vedação 70 pode incluir o apoio angulado 64 dimensionado e configurado para engatar na superfície angulada 33' da vedação de sonda 30. A extremidade interna da porca de retenção 58 pode incluir a superfície angulada 62 que é similarmente dimensionada e configurada para engatar na superfície angulada 33 da vedação de sonda 30. A superfície angulada 62 pode ser uma imagem espelhada do apoio

angulado 64. Uma parte não angulada da face interna da porca de retenção com roscas 58 pode se sustentar contra a extremidade externa 77 do retentor de vedação 70, mantendo-o no apoio 78. A porca de retenção 58 pode ser fornecida com um ou mais pares de furos de engate de chave 60 para permitir o uso de uma ferramenta para assentar e remover a porca de retenção 58.

Com relação à FIG. 3B, o membro de acoplamento hidráulico fêmea 80 compreende um corpo geralmente cilíndrico com um furo axial central 82. Opcionalmente, uma extremidade do acoplamento pode ser fornecida com dispositivo para conexão a uma linha hidráulica ou similar (não mostrada). A extremidade oposta do acoplamento 80 tem uma parte alargada de furo central 82 que forma a câmara de recebimento 86 na qual a sonda de um acoplamento hidráulico macho correspondente pode ser inserida. O acoplamento fêmea 80 ilustrado na FIG. 3A é configurado para receber uma sonda macho cilíndrica tendo um diâmetro externo ligeiramente menor do que o diâmetro interno na parte mais interna da câmara de recebimento 86.

O membro de acoplamento 80 é também mostrado equipado com a válvula de gatilho opcional 96 que é inclinada para a posição fechada pela mola de gatilho 98 se sustentando contra o batente de mola 99 dentro do furo 82. A válvula de gatilho 96 pode impedir a perda de fluido hidráulico de dentro do acoplamento e impedir a entrada de água do mar no acoplamento quando o membro de acoplamento macho não está acoplado ao acoplamento 80.

O furo axial central 82 tem um diâmetro interno escalonado com apoios entre as várias seções de diferentes diâmetros. A parte mais externa do furo 82 pode ter roscas internas para engatar-se a uma parte correspondente do invólucro 88.

O membro de acoplamento fêmea 80 inclui um cartucho de vedação compreendido do retentor de vedação 100 e do invólucro do cartucho 88. A extensão 89 pode ser um ajuste de interferência com a parte de diâmetro o.d. reduzida 109 do retentor 100 tal que a remoção do invólucro 88 (por exemplo, através de desparafusamento) também efetua a retirada do retentor 100. O retentor 100 e o invólucro 88 podem cada um ter apoios angulados dimensionados e configurados para engatar as superfícies anguladas 33 e 33' na vedação de sonda 30.

A extremidade interna 108 do retentor de vedação 100 pode ter um apoio 104 para reter a vedação de sonda energizada por pressão 106. No exemplo ilustrado, a vedação de sonda 106 é uma vedação de metal em forma de C. A extremidade interna 108 do retentor de vedação 100 pode também ter uma ranhura anular na qual uma vedação de anel em O 102 (ou vedação similar) pode ser inserida para vedação entre o corpo de acoplamento 80 e o retentor de vedação 100.

O retentor de vedação 100 pode incluir o apoio angulado 94 dimensionado e

configurado para engatar na superfície angulada 33' da vedação de sonda 30. O invólucro 88 pode incluir o apoio angulado 92 que é dimensionado e configurado similarmente para engatar na superfície angulada 33 da vedação de sonda 30. A superfície angulada 92 pode ser uma imagem espelhada do apoio angulado 94. Uma parte não angulada do apoio do

5 invólucro 88 adjacente à extensão 89 pode apoiar-se contra a extremidade externa do retentor de vedação 100, mantendo-a no apoio no furo 82. O retentor 88 pode ser fornecido com um ou mais pares de furos de engate de chave 90 para permitir o uso de uma ferramenta para assentar e remover o cartucho de vedação compreendido do retentor de vedação 100 e do invólucro 88.

10 Uma segunda modalidade da invenção é mostrada na FIG. 4. A vedação energizada por pressão na superfície interna da vedação de sonda 200 é a mesma que a empregada pela vedação de sonda 30 ilustrada nas FIGs. 1 a 4. Especificamente, a ranhura geralmente em forma de T 208 na parede interna 201 forma as projeções (ou "bordas") de vedação 209 e 209'. As câmaras 210 e 210' são fornecidas imediatamente dentro das

15 projeções de vedação 209 e 209', respectivamente.

Como os versados na técnica apreciarão, a pressão do fluido dentro da câmara 210 age para impulsionar a borda de vedação 209 em uma direção radial interna, aumentando, desse modo, a eficácia de vedação na superfície de vedação 211.

Quando instaladas nos membros de acoplamento fêmeas, tal como, 10, 50 ou 80, as superfícies anguladas 203 e 203' engatam nos apoios angulados correspondentes e/ou nas superfícies anguladas no corpo de acoplamento em um interajuste do tipo "cauda de andorinha". A implosão da vedação 200 na câmara de recebimento do acoplamento é

20 inibida, desse modo, durante eventos de pressão negativa, isto é, quando a pressão dentro da câmara de recebimento é menor do que a pressão ambiente (como pode ocorrer mediante a retirada de uma sonda macho da câmara de recebimento).

Cada uma das extremidades de vedação em forma de anel 200 tem ranhura anular 206 aberta para uma superfície de extremidade da vedação 200. O fluido hidráulico, sob pressão, pode entrar em uma ou em ambas as ranhuras 206 e 206' através da extremidade

30 aberta da ranhura. Visto que a parte distal da vedação 200 está substancialmente em pressão ambiente (tipicamente, uma pressão mais baixa do que a pressão do fluido hidráulico), um diferencial de pressão é estabelecido, o qual exerce uma força radial externa na superfície de vedação 207. Essa força age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 200 ao corpo do membro de acoplamento no qual ela é instalada, aumentando a

35 pressão na superfície de vedação 207. As projeções de vedação 205 podem agir como uma "dobradiça viva" ou mancal flexível. Em membros de acoplamento fêmea tendo um cartucho de vedação, a força radial externa age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 200 ao cartucho de vedação. Em membros de acoplamento fêmea não tendo um retentor de

vedação ou cartucho de vedação (tal como o ilustrado na FIG. 1), a força radial externa age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 200 diretamente ao corpo do membro de acoplamento fêmea.

Em situações de “pressão negativa”, isto é, onde a pressão dentro da câmara de recebimento do membro de acoplamento fêmea é menor do que a pressão ambiente tal como ocorre frequentemente durante a retirada da sonda, o diferencial de pressão entre a cavidade 204 e a cavidade 206 cria uma força radial externa contra a superfície de vedação distal energizada por pressão 207 aumentando a eficácia de vedação. Como mostrado nas figuras, as projeções de vedação 205 podem projetar-se ligeiramente a partir da superfície externa 202 da vedação 200 de tal forma que as vedações sejam pré-carregadas quando instaladas no corpo ou no cartucho de vedação de um membro de acoplamento fêmea. Dito de outra forma, o diâmetro externo da vedação 200 pode ser um pouco maior nas superfícies de vedação 207 do que na superfície 202.

A simetria de vedação 200 em torno de sua linha central permite sua instalação em um membro de acoplamento fêmea tal como os ilustrados nas FIGs. 1, 3A e 3B sem considerar sua orientação. Esta característica diminui a possibilidade de montagem incorreta do acoplamento. Uma parte do corpo do membro de acoplamento fêmea é mostrada em linha tracejada na FIG. 4.

Uma configuração alternativa da vedação 200 é mostrada na FIG. 4A. A extremidade do corpo de vedação tem uma parte externa plana 300 adjacente a uma parte angulada interna 303 de modo a ajustar um corpo de membro de acoplamento fêmea configurado correspondentemente ou cartucho de vedação (mostrado em linha tracejada). Essa fornece uma forma ligeiramente diferente à projeção de vedação 305 e à ranhura anular 310.

Uma terceira modalidade de uma vedação de sonda energizada por pressão de acordo com a invenção é mostrada na FIG. 5. A vedação de sonda 500 caracteriza o mesmo tipo de elementos de vedação energizados por pressão em sua superfície externa 502 como a da vedação de sonda 200 mostrada na FIG. 4. Em outras palavras, cada uma das extremidades da vedação em forma de anel 500 tem uma ranhura anular 506 aberta para uma superfície de extremidade da vedação 500. O fluido hidráulico, sob pressão, pode entrar em uma ou ambas as ranhuras 506 e 506' através da extremidade aberta da ranhura. Visto que a parte distal da vedação 500 está substancialmente em pressão ambiente (tipicamente, uma pressão mais baixa do que a pressão do fluido hidráulico), um diferencial de pressão que é estabelecido exerce uma força radial externa na superfície de vedação 507. Essa força age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 500 ao corpo do membro de acoplamento no qual ela está instalada aumentando a pressão na superfície de vedação 507. As projeções de vedação 505 podem agir como uma “dobradiça viva” ou

mancal flexível. Nos membros de acoplamento fêmea que têm um cartucho de vedação, a força radial externa age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 500 com o cartucho de vedação. Nos membros de acoplamento fêmea que não têm um retentor de vedação ou um cartucho de vedação (tal como ilustrado na FIG. 1), a força radial externa
 5 age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 500 diretamente ao corpo do membro de acoplamento fêmea.

Em situações de “pressão negativa”, isto é, onde a pressão dentro da câmara de recebimento do membro de acoplamento fêmea é menor do que a pressão ambiente tal como ocorre frequentemente durante a retirada da sonda, o diferencial de pressão entre a
 10 cavidade 506 e que na superfície 502, cria uma força radial externa contra a superfície de vedação distal energizada por pressão 507 aumentando a eficácia de vedação. Como mostrado nas figuras, as projeções de vedação 505 podem projetar-se ligeiramente a partir da superfície externa 502 de vedação 500 de tal forma que as vedações são pré-carregadas quando instaladas no corpo ou no cartucho de vedação de um membro de acoplamento
 15 fêmea. Dito de outra forma, o diâmetro externo da vedação 500 pode ser um pouco maior nas superfícies de vedação 507 do que na superfície 502.

As vedações energizadas por pressão na superfície interna da vedação de sonda 500 são formadas por ranhuras geralmente em forma de L 508 e 508' na parede interna 501. As ranhuras 508 definem as projeções (ou “bordas”) de vedação 509 e 509' junto com
 20 as cavidades de fluido 510 e 510'. A parede interna 501 pode ter uma parte curvada 512 entre as partes retas 513 e 513'. As projeções de vedação 509 podem se projetar ligeiramente a partir da parede interna 501 de modo a fornecer um pré-carregamento às vedações quando o elemento de sonda de um membro de acoplamento macho é inserido. Dito de outra forma, o diâmetro interno da vedação de sonda 500 pode ser ligeiramente
 25 menor na superfície de vedação 511 do que na parte plana 513. Como os versados na técnica apreciarão, se a pressão de fluido na câmara 510 (ou 510') excede a pressão na superfície 512, a projeção de vedação 509 (ou 509') será impulsionada em uma direção radial para dentro, aumentando, desse modo, a eficácia de vedação da superfície de vedação 511 (ou 511'), à sonda de um membro de acoplamento macho inserido no membro
 30 de acoplamento fêmea retendo a vedação de sonda 500.

A FIG. 6 mostra uma quarta modalidade da invenção que é uma variação da terceira modalidade (ilustrada na FIG. 5). A vedação de sonda 600 tem as mesmas vedações energizadas por pressão que a vedação de sonda mostrada na FIG. 5. Entretanto, a vedação de sonda 600 tem uma projeção de vedação radial adicional 620 em sua linha
 35 central. A projeção de vedação 620 pode ter seção transversal geralmente triangular com o ápice 625 se projetando na cavidade central. A projeção de vedação 620 pode ajudar a alinhar o membro de sonda de um membro de acoplamento macho correspondente durante

a inserção.

Uma quinta modalidade da invenção é mostrada nas FIGs. 7A e 7B. A vedação de sonda 700 tem o mesmo tipo de elementos de vedação energizados por pressão em sua superfície externa como descrito acima em relação às vedações de sonda 200, 500 e 600.

5 Especificamente, cada uma das extremidades da vedação em forma de anel 700 tem uma ranhura anular 706 aberta para uma superfície de extremidade da vedação 700. O fluido hidráulico, sob pressão, pode entrar em uma ou em ambas as ranhuras 706 e 706' através da extremidade aberta da ranhura. Visto que a parte distal da vedação 700 está substancialmente em pressão ambiente (tipicamente, uma pressão mais baixa do que a

10 pressão do fluido hidráulico), um diferencial de pressão que é estabelecido exerce uma força radial externa na superfície de vedação 707. Essa força age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 700 ao corpo do membro de acoplamento no qual ela está instalada aumentando a pressão na superfície de vedação 707. As projeções de vedação 705 podem agir como uma “dobradiça viva” ou mancal flexível. Nos membros de acoplamento fêmea

15 que têm um cartucho de vedação, a força radial externa age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 700 ao cartucho de vedação. Nos membros de acoplamento fêmea que não têm um retentor de vedação ou cartucho de vedação (tal como o ilustrado na FIG. 1), a força radial externa age para aumentar a eficácia de vedação da vedação 700 diretamente ao corpo do membro de acoplamento fêmea.

20 Em situações de “pressão negativa”, isto é, onde a pressão dentro da câmara de recebimento do membro de acoplamento fêmea é menor do que a pressão ambiente, tal como ocorre frequentemente durante a retirada da sonda, o diferencial pressão entre a cavidade 706 e que na superfície 702 cria uma força radial externa contra a superfície de vedação energizada por pressão 707' aumentando a eficácia de vedação. Como mostrado

25 nas figuras, as projeções de vedação 705 podem se projetar ligeiramente a partir da superfície externa 702 da vedação 700 de tal forma que as vedações sejam pré-carregadas quando instaladas no corpo ou no cartucho de vedação de um membro de acoplamento fêmea. Dito de outra forma, o diâmetro externo da vedação 700 pode ser um pouco maior nas superfícies de vedação 707 do que na superfície 702.

30 A vedação de sonda 700 caracteriza uma pluralidade de vedações energizadas por pressão em sua superfície interna. Essas vedações energizadas por pressão são formadas pelas ranhuras anguladas externas 730 e 730' e pelas ranhuras anguladas internas 740 e 740' na parede interna 701 da vedação 700. A vedação de sonda 700 pode ser simétrica em torno de sua linha central obviando, desse modo, a instalação “reversa” em um membro de

35 acoplamento fêmea. As ranhuras 730 e 740 formam as bordas de vedação 732 e 742.

Como os versados na técnica apreciarão, quando a pressão de fluido dentro das ranhuras 730 e/ou 740 excede a pressão de fluido na superfície 701', as bordas de vedação

732 e 742, respectivamente, serão impulsionadas em uma direção radial interna aumentando, desse modo, sua eficácia de vedação. De modo oposto, quando a pressão de fluido dentro das ranhuras 730' e/ou 740' excede a pressão de fluido na superfície 701, as bordas de vedação 732' e 742', respectivamente, serão impulsionadas em uma direção radial para dentro aumentando, desse modo, sua eficácia de vedação. Desta forma, uma vedação energizada por pressão é fornecida sob ambas as condições de pressão "positiva" e "negativa", isto é, ambas durante a operação acoplamento (quando a pressão de fluido hidráulico excede a pressão ambiente) e durante a retirada da sonda ou perda de pressão hidráulica (quando a pressão ambiente da água do mar circundante excede a pressão na extremidade interna da câmara de recebimento).

Devido à pluralidade de vedações energizadas por pressão na superfície interna da vedação 700, pode ser desejável fornecer o corpo de vedação 700 com uma dimensão axial um pouco maior do que a das vedações 30, 200, 500 e 600 descritas acima. Entretanto, uma dimensão axial maior precisaria de um membro de acoplamento fêmea de diferentes dimensões. Tal membro de acoplamento é mostrado na FIG. 7B como o membro de acoplamento 710. O acoplamento 710 é de mesmo modelo geral do mostrado na FIG. 1. Entretanto, no acoplamento 710, a distância entre o apoio angulado 24 e a superfície angulada 22 é aumentada de modo a acomodar o comprimento mais longo da vedação de sonda energizada por pressão 700.

Embora a invenção tenha sido descrita em detalhes com relação a certas modalidades preferenciais, existem variações e modificações dentro do escopo e do espírito da invenção, como descrito e definido nas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Vedação de sonda para um membro de acoplamento hidráulico fêmea, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

5 um corpo geralmente em forma de anel tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta, uma superfície externa geralmente cilíndrica e uma superfície interna geralmente cilíndrica;

10 uma primeira câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel;

uma primeira passagem de fluido conectando a câmara anular e a superfície externa;

15 uma segunda câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel; e,

uma segunda passagem de fluido conectando a câmara anular à superfície interna.

20 2. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que compreende uma terceira câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel, a terceira câmara anular estando em comunicação de fluido com a primeira passagem de fluido.

25 3. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que compreende uma terceira câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel, a terceira câmara anular estando em comunicação de fluido com a segunda passagem de fluido.

35 4. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que compreende uma quarta câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel, a quarta câmara anular estando em comunicação de fluido com a primeira passagem de fluido.

5. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as câmaras anulares estão simetricamente dispostas em torno da linha central do corpo geralmente em forma de anel.

6. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que ao menos uma parte da superfície da primeira extremidade e ao menos uma parte da superfície da segunda extremidade são dispostas em ângulos agudos complementares com o eixo longitudinal do corpo geralmente em forma de anel de modo que a dimensão axial da vedação de sonda é maior em sua superfície externa do que sua dimensão axial em sua superfície interna.

7. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel compreende um elastômero.

8. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel é fabricado a partir de um material selecionado a partir do grupo que consiste de poliéter-éter-cetona (PEEK), resinas de acetal, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE preenchido com vidro, e PTFE preenchido com PEEK.

9. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel consiste de um plástico de engenharia.

10. Vedação de sonda para um membro de acoplamento hidráulico fêmea, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo geralmente em forma de anel tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta, uma superfície externa geralmente cilíndrica e uma superfície interna geralmente cilíndrica;

uma primeira câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel;

uma primeira passagem de fluido conectando a câmara anular e a superfície externa; e

uma ranhura anular em ao menos uma extremidade do corpo em forma de anel próxima à superfície externa.

11. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que compreende uma segunda câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel, a segunda câmara anular estando em comunicação de fluido com a passagem de fluido.

12. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA**

adicionalmente pelo fato de que compreende uma ranhura anular em cada extremidade do corpo em forma de anel de modo que a vedação de sonda é simétrica em torno de sua linha central.

5 13. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o diâmetro externo da vedação de sonda é maior na extremidade do corpo em forma de anel tendo a ranhura anular do que no meio do corpo em forma de anel.

10 14. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que ao menos uma parte da superfície da primeira extremidade e ao menos uma parte da superfície da segunda extremidade são dispostas em ângulos agudos complementares com o eixo longitudinal do corpo geralmente em forma de anel tal que a dimensão axial da vedação de sonda é maior em sua superfície externa do que sua dimensão axial em sua superfície interna.

15 15. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel compreende um elastômero.

16. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel é fabricado a partir de um material selecionado a partir do grupo que consiste de poliéter-éter-cetona (PEEK), resinas de acetal, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE preenchido com vidro, e PTFE preenchido com PEEK.

20 17. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel consiste de um plástico de engenharia.

18. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a câmara anula junto com a passagem de fluido tem seção transversal geralmente em forma de L e definem uma projeção axial que pode ser impulsionada em uma direção radial para dentro por pressão de fluido dentro da câmara anular.

25 19. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada câmara anular junto com sua passagem de fluido associada tem seção transversal geralmente em forma de L e definem projeções axiais que podem ser impulsionadas em uma direção radial para dentro por pressão de fluido dentro de uma câmara anular, a vedação de sonda sendo simétrica em torno de sua linha central.

30 20. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que compreende ao menos uma projeção de vedação na superfície interna da vedação de sonda.

21. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a projeção de vedação está na linha central da vedação.

35 22. Vedação de sonda para um membro de acoplamento hidráulico fêmea, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo geralmente em forma de anel tendo uma primeira extremidade, uma

segunda extremidade oposta, uma superfície externa geralmente cilíndrica e uma superfície interna geralmente cilíndrica;

uma pluralidade de ranhuras na superfície interna, as ranhuras sendo dispostas em um ângulo agudo com o eixo longitudinal do corpo em forma de anel e formando uma pluralidade de bordas de vedação na superfície interna do corpo em forma de anel; e

uma ranhura anular em ao menos uma extremidade do corpo em forma de anel próxima à superfície externa.

23. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem uma ranhura anular em cada extremidade do corpo em forma de anel próxima à superfície externa, a vedação de sonda sendo simétrica em torno de sua linha central.

24. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o diâmetro externo da vedação de sonda é maior na extremidade do corpo em forma de anel tendo a ranhura anular do que no meio do corpo em forma de anel.

25. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que ao menos uma parte da superfície da primeira extremidade e ao menos uma parte da superfície da segunda extremidade são dispostas em ângulos agudos complementares com o eixo longitudinal do corpo geralmente em forma de anel tal que a dimensão axial da vedação de sonda é maior em sua superfície externa do que sua dimensão axial em sua superfície interna.

26. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel compreende um elastômero.

27. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel é fabricado a partir de um material selecionado a partir do grupo que consiste de poliéter-éter-cetona (PEEK), resinas de acetal, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE preenchido com vidro, e PTFE preenchido com PEEK.

28. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel consiste de um plástico de engenharia.

29. Vedação de sonda, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o corpo em forma de anel é usinado a partir do plástico de engenharia.

30. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um corpo geralmente cilíndrico tendo um furo axial central;

um apoio dentro do furo axial central disposto em um ângulo agudo com o eixo

longitudinal do corpo geralmente cilíndrico; e

uma vedação de sonda dentro do furo axial central compreendendo:

um corpo geralmente em forma de anel tendo uma primeira extremidade

encostando no apoio dentro do furo axial central, uma segunda extremidade oposta, uma superfície externa geralmente cilíndrica e uma superfície interna geralmente cilíndrica;

uma primeira câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel;

uma primeira passagem de fluido conectando a câmara anular e a superfície externa;

uma segunda câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície externa do corpo em forma de anel; e,

uma segunda passagem de fluido conectando a câmara anular à superfície interna.

31. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é configurado de modo que o fluido, sob pressão, que entra na primeira câmara anular via a primeira passagem de fluido exerce uma força radial externa na parede interna da câmara que aumenta a eficácia de vedação da superfície externa para o corpo do membro de acoplamento fêmea e o fluido, sob pressão, que entra na segunda câmara anular via a segunda passagem de fluido exerce uma força radial interna na parede interna da segunda câmara anular que aumenta a eficácia de vedação da superfície interna para a sonda de um membro de acoplamento macho acoplado ao membro de acoplamento fêmea.

32. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um corpo geralmente cilíndrico tendo um furo axial central;

um apoio dentro do furo axial central disposto em um ângulo agudo com o eixo longitudinal do corpo geralmente cilíndrico; e

uma vedação de sonda dentro do furo axial central compreendendo:

um corpo geralmente em forma de anel tendo uma primeira extremidade encostando no apoio dentro do furo axial central, uma segunda extremidade oposta, uma superfície externa geralmente cilíndrica e uma superfície interna geralmente cilíndrica;

uma câmara anular dentro do corpo em forma de anel entre a superfície interna e a superfície externa, a câmara tendo uma parede interna geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel e uma parede externa geralmente paralela à superfície interna do corpo em forma de anel;

uma passagem de fluido conectando a câmara anular e a superfície externa; e

uma ranhura anular em ao menos uma extremidade do corpo em forma de anel

próxima à superfície externa.

33. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, de acordo com a reivindicação 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é configurado de modo que o fluido, sob pressão, que entra na câmara anular via a passagem de fluido exerce uma força radial interna na parede interna da segunda câmara anular que aumenta a eficácia de vedação da superfície interna para a sonda de um membro de acoplamento macho que é acoplado ao membro de acoplamento fêmea e o fluido, sob pressão, que entra na ranhura anular exerce uma força radial externa que aumenta a eficácia de vedação da superfície externa da vedação de sonda ao corpo do membro de acoplamento fêmea.

34. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um corpo geralmente cilíndrico tendo um furo axial central;

um apoio dentro do furo axial central disposto em um ângulo agudo com o eixo longitudinal do corpo geralmente cilíndrico; e

uma vedação de sonda, compreendendo:

um corpo geralmente em forma de anel tendo uma primeira extremidade encostando no apoio dentro do furo axial central, uma segunda extremidade oposta, uma superfície externa geralmente cilíndrica e uma superfície interna geralmente cilíndrica;

uma pluralidade de ranhuras na superfície interna, as ranhuras sendo dispostas em um ângulo agudo com o eixo longitudinal do corpo em forma de anel e formando uma pluralidade de bordas de vedação na superfície interna do corpo em forma de anel; e

uma ranhura anular em ao menos uma extremidade do corpo em forma de anel próxima à superfície externa.

35. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, de acordo com a reivindicação 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é configurado de modo que o fluido, sob pressão, que entra nas ranhuras na superfície interna exerce uma força radial interna nas bordas internas que aumenta a eficácia de vedação da superfície interna para a sonda de um membro de acoplamento macho que é acoplado ao membro de acoplamento fêmea e o fluido, sob pressão, que entra na ranhura anular exerce uma força radial externa que aumenta a eficácia de vedação da superfície externa da vedação de sonda ao corpo do membro de acoplamento fêmea.

FIG. 1

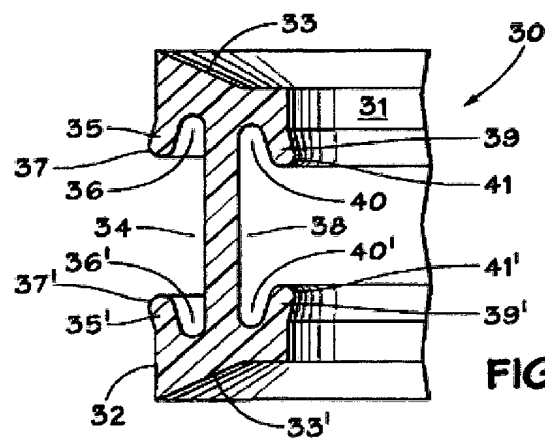
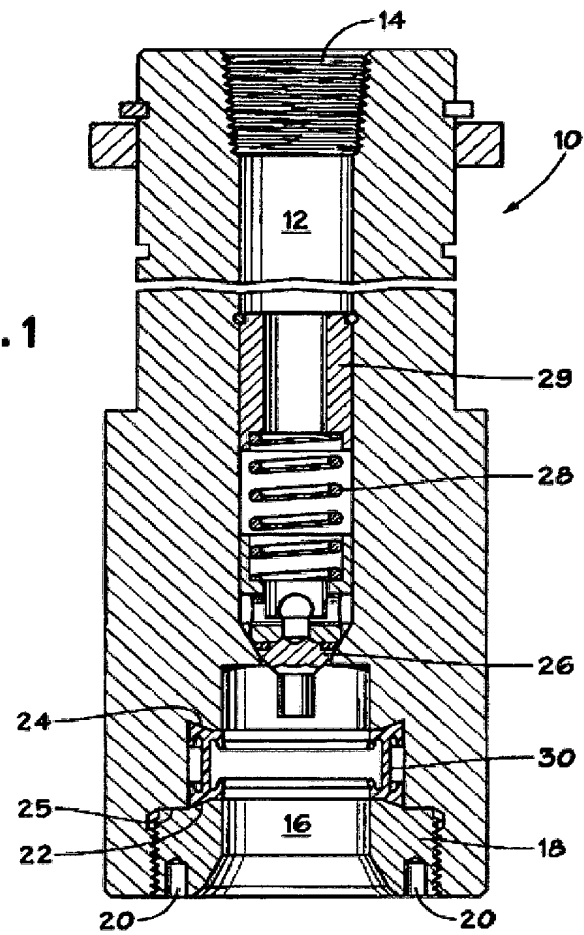


FIG. 2

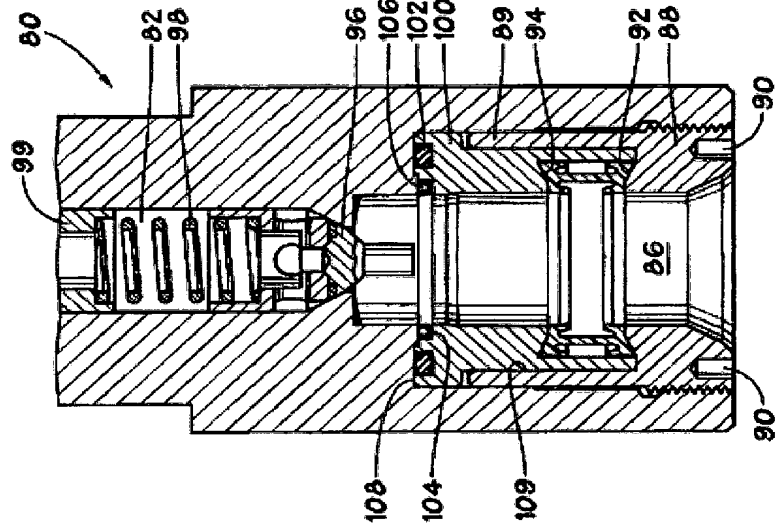


FIG. 3B

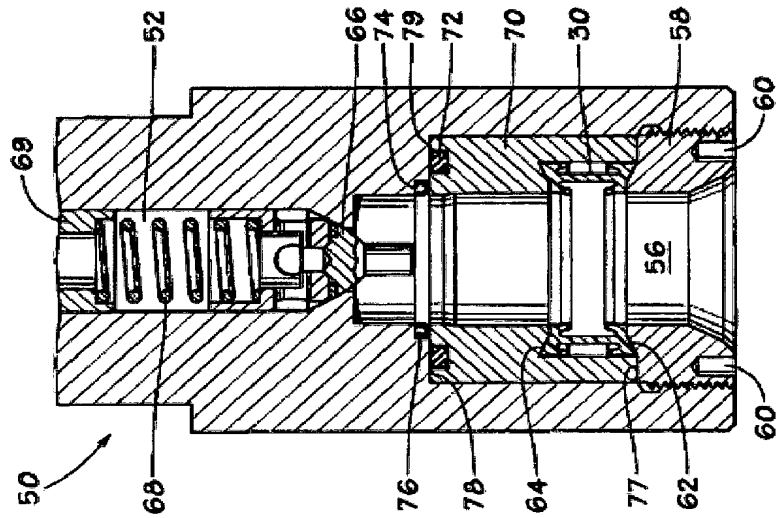
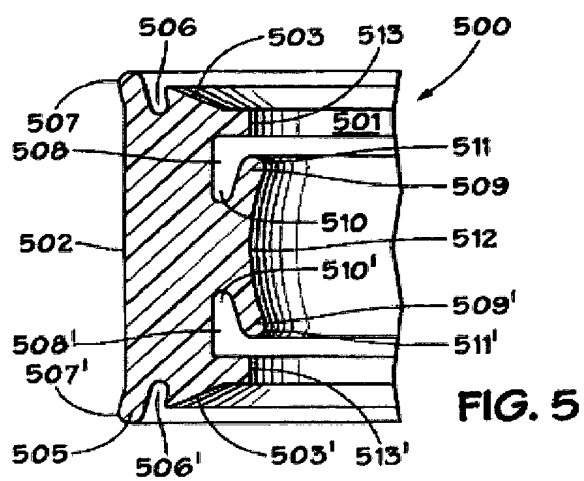
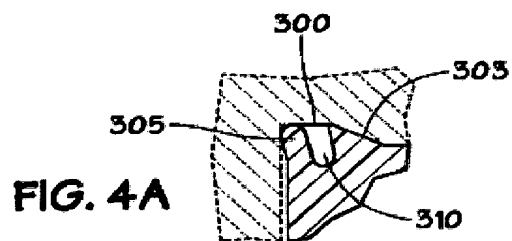
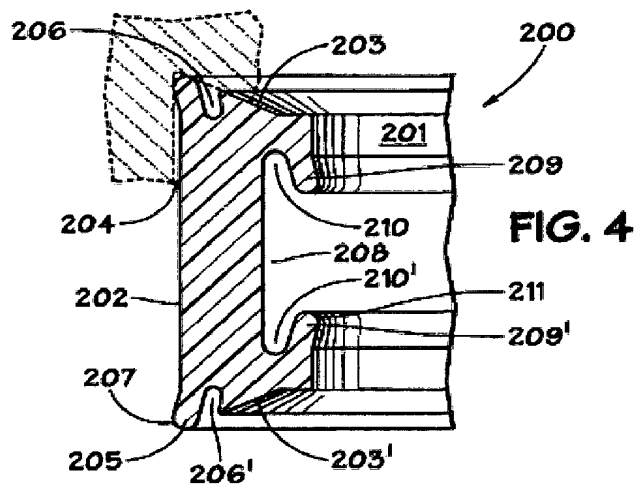
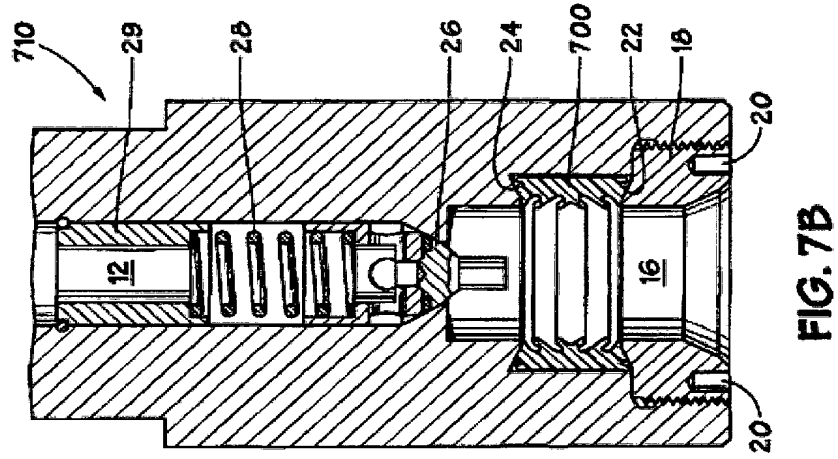
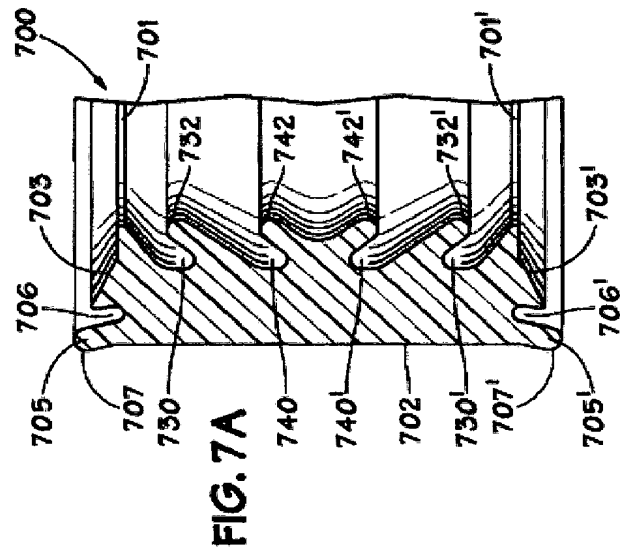
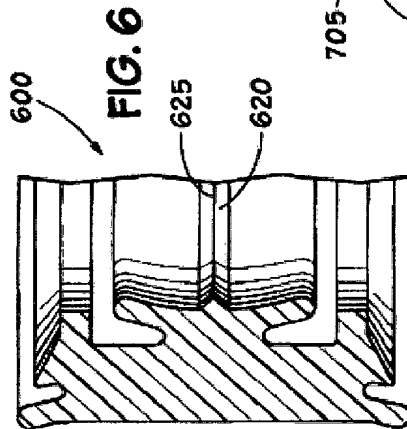


FIG. 3A





RESUMO

“VEDAÇÃO DE SONDA APRIMORADA ENERGIZADA POR PRESSÃO PARA MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO FÊMEA”

Uma vedação de sonda para um membro de acoplamento hidráulico fêmea tem tanto as vedações internas quanto externas energizadas por pressão. A parede externa ou as extremidades opostas da vedação têm uma ou mais vedações energizadas por pressão para vedação entre o corpo da vedação de sonda e o corpo de um membro de acoplamento no qual a vedação de sonda está instalada. Em certas modalidades, a vedação de sonda geralmente em forma de anel tem uma câmara de fluido anular em uma ou em ambas as paredes de extremidade do corpo de vedação. O fluido hidráulico sob pressão pode entrar na câmara de fluido anular e exercer uma força geralmente radial em resposta a um diferencial de pressão. Essa força radial pode agir para aumentar a eficácia de vedação da vedação de sonda ao corpo do membro de acoplamento fêmea que tem tal vedação de sonda. Em situações de “pressão negativa” (isto é, quando a pressão ambiente excede a pressão de fluido interna), a água do mar pode entrar uma câmara de fluido anular na extremidade oposta da vedação de sonda e agir similarmente para aumentar a eficácia de vedação da vedação de sonda ao corpo do membro de acoplamento fêmea. As ranhuras anguladas, anulares, em forma de L, ou em forma de T na parede interna da vedação, formam cavidades e projeções de vedação que podem ser impulsionadas em uma direção radial para dentro através da pressão de fluido dentro de uma cavidade associada para aumentar a eficácia de vedação entre o corpo da vedação e a sonda de um membro de acoplamento hidráulico macho inserido na câmara de recebimento do membro de acoplamento fêmea.