



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

**(11) PI 0703543-8 B1**



**(22) Data do Depósito: 25/09/2007**

**(45) Data de Concessão: 30/10/2018**

---

**(54) Título:** MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO MACHO E MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO FÊMEA

**(51) Int.Cl.:** F16L 17/035; F16L 29/04.

**(30) Prioridade Unionista:** 08/03/2007 US 11/683,724.

**(73) Titular(es):** NATIONAL COUPLING COMPANY, INC..

**(72) Inventor(es):** ROBERT E. SMITH III.

**(57) Resumo:** MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO MACHO E MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO FÊMEA. Um membro de acoplamento hidráulico fêmea e/ou um membro de acoplamento hidráulico macho é equipado com um contator eletricamente condutivo que contata o membro de acoplamento oposto quando o acoplamento é completamente feito desse modo eletricamente ligando os membros de acoplamento.

"MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO MACHO E MEMBRO DE ACOPLAMENTO HIDRÁULICO FÊMEA"

Campo da Invenção

Essa invenção está relacionada a acoplamentos hidráulicos. Mais particularmente, está relacionada a acoplamentos hidráulicos submarinos usados em sistemas que empregam ligação elétrica de componentes.

Fundamentos da Invenção

Uma ampla variedade de acoplamentos hidráulicos submarinos está disponível. Alguns acoplamentos empregam vedações metálicas. Exemplos de acoplamentos hidráulicos submarinos tendo vedações metálicas incluem a Patente Norte-Americana No. 4.694.859 para "Acoplamento hidráulico submarino e vedação metálica", Patente Norte-Americana No. 4.817.668 para "Vedação metálica integral para acoplamento hidráulico", Patente Norte-Americana No. 4.884.584 para "Conector hidráulico de vedação metal-metal internamente pré-carregado", Patente Norte-Americana No. 5.029.613 para "Acoplador hidráulico com vedação metálica radial", Patentes Norte-Americanas Nos. 5.099.882 e 5.203.374 para "Acoplamento hidráulico balanceado por pressão com vedações metálicas", Patente Norte-Americana No. 5.284.183 para "Acoplador hidráulico com vedação metálica radial", Patente Norte-Americana No. 5.339.861 para "Acoplamento hidráulico com vedação de anel em O metálico oco", Patente Norte-Americano No. 5.355.909 para "Acoplamento hidráulico submarino com vedações metálicas", Patente Norte-Americana No. 5.979.499 para "Acoplamento hidráulico submarino com vedação metálica

oca", Patente Norte-Americana No. 6.962.347 para "Vedação de suporte de metal para acoplamento hidráulico submarino" e Patente Norte-Americana No. 7.021.677 para "Retentor de vedação com membros de vedação metálica para acoplamento hidráulico submarino" todas para Robert E. Smith III e determinadas para Companhia de Acoplamento Nacional de Stafford, Texas.

Outros acoplamentos hidráulicos submarinos empregam somente "vedações macias" - isto é, vedações não metálicas que são tipicamente formadas de um polímero elastomérico ("elastômero") ou um plástico de engenharia capaz de ser usinado tal como poliéter-éter-cetona ("PEEK") ou resina de acetal DELRIN®.

A título de exemplo, a Patente Norte-Americana No. 6.123.103 descreve um acoplamento hidráulico balanceado por pressão para uso em operações submarinas de produção e perfuração. O acoplamento tem passagens radiais conectando entre os membros macho e fêmea, tal que pressão de fluido não é exercida contra a face do membro ou durante acoplamento ou desacoplamento. O membro fêmea tem uma carcaça bipartida 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 da carcaça do membro fêmea para facilitar a remoção e substituição da vedação radial quando a carcaça bipartida é desmontada. O membro macho pode ser inserido através da primeira e da segunda parte do membro de acoplamento fêmea, desse modo estabelecendo comunicação de fluido

entre os membros de acoplamento em uma direção transversa aos furos do membro de acoplamento. 27

A Patente Norte-Americana No. 6.179.002 descreve um acoplamento hidráulico submarino tendo uma vedação encaixada por pressão radial com um interajuste samblado com a carcaça de acoplamento. A vedação tem um par de superfícies de vedação flexíveis para vedar com os membros de acoplamento macho e fêmea e uma cavidade entre elas que é exposta à pressão de fluido no acoplamento. A circunferência externa da vedação tem um interajuste samblado entre as abas inclinadas no furo do membro fêmea e em um retentor de vedação que mantém a vedação no furo.

A Patente Norte-Americana No. 6.575.430 descreve um membro de acoplamento hidráulico submarino tendo uma vedação em forma de anel com múltiplas superfícies de vedação se estendendo radialmente para dentro dessa. As múltiplas superfícies de vedação auxiliam em guiar a ponta de prova do membro de acoplamento macho no membro fêmea sem o risco de arraste ou atrito da câmara de recebimento. A vedação tem um interajuste com abas inclinadas reversas no membro fêmea para restringir a vedação de se mover radialmente para dentro devido a vácuo ou baixa pressão. Atenção é direcionada em particular às modalidades mostradas nas FIGs. 8 e 9 dessa patente.

25 A Patente Norte-Americana No. 6.923.476 descreve uma vedação flutuante para um membro de acoplamento hidráulico submarino que é móvel radialmente para vedar com o membro de acoplamento macho, mesmo se há algum mal alinhamento

com o membro de acoplamento fêmea. A vedação flutuante é restrita de movimento axial na câmara de recebimento de membro de acoplamento fêmea. A vedação flutuante pode vedar com o membro de acoplamento fêmea.

5           A Publicação de Pedido de Patente Norte-Americana No. US 2005/0029749 descreve um membro de acoplamento hidráulico submarino tendo um revestimento de furo que protege os membros de acoplamento de atrito durante a montagem ou desmontagem. O revestimento de furo é removível do furo de  
10 um membro de acoplamento hidráulico submarino fêmea. O revestimento de furo pode ser integrado com a seção de vedação que pode vedar com o membro de acoplamento hidráulico submarino macho. O revestimento de furo também pode ter um diâmetro externo configurado para engatar e intertravar com o fu-  
15 ro no qual o revestimento de furo está posicionado. Em certas modalidades, o revestimento de furo é fabricado a partir de PEEK.

A ligação se refere à conexão de todos os objetos metálicos tais como tubulações, condutos, e aço estrutural  
20 juntos para formar uma zona equipotencial. Frequentemente, a ligação inclui uma conexão elétrica com a terra (potencial de aterramento). Para remover voltagem perigosa de falhas de aterramento, partes metálicas de tanque longitudinal, cabos, fechamentos, e equipamentos devem ser ligados a um caminho  
25 de corrente de falha-terra comum condutor (ligação) de aterramento de equipamento de um tipo adequado.

Ligação de equipamento fornece um caminho contínuo eletricamente eficaz em um esforço de conduzir corren-

te/voltagem de fuga seguramente à terra. O Código Elétrico Nacional também determina que é boa prática ligar todos os sistemas e objetos metálicos. 19

Exigências e testes de ligação pretendem assegurar que um sistema ou instalação é livre de tais riscos como choque elétrico e descarga estática. Em adição, exigências de ligação fornecem caminhos de desconexão de falha e a supressão de interferência eletromagnética (EMI). Uma exigência de ligação típica deve exigir que o chassis ou estrutura de todo equipamento que está operando a partir de uma fonte de alimentação comum deva ser ligado tal que correntes de falha elétrica máximas podem ser conduzidas sem criar um risco térmico ou elétrico e que as ligações elétricas entre todos os equipamentos devem ser feitas para maximizar diferenças em potencial.

A ligação reduz EMI eletrostática através de impedir a construção e subsequente descarga de cargas estáticas. A ligação impede superfícies de ressonarem eletricamente e irradiar EMI. A ligação elimina EMI harmônica através de eliminar retificação de corrente em superfícies de contato. A ligação assegura que todas as partes estão no mesmo potencial que impede fluxo de corrente RF mais alto em uma parte da estrutura do que na outra.

A proteção catódica é uma técnica usada para controlar a corrosão de uma superfície metálica através de fazer dessa superfície o catodo de uma célula eletroquímica. Sistemas de proteção catódica são mais comumente usados para proteger estruturas de aço, tubulações de água e combustível

e tanques de armazenamento; estacas de aço no cais, navios, plataformas de óleo longe da costa e alojamentos de poço de óleo na costa. A proteção catódica é um método efetivo de impedir rachadura de corrosão por tensão.

5 Anodos galvânicos ou sacrificiais são feitos em várias formas tipicamente usando ligas de zinco, magnésio e alumínio. O potencial eletroquímico, capacidade de corrente, e taxa de consumo dessas ligas são vantajosos para a proteção catódica.

10 Anodos galvânicos são projetados e selecionados para terem um potencial eletroquímico mais negativo do que o metal da estrutura (tipicamente aço). Para proteção catódica eficaz, o potencial da superfície de aço é polarizado mais negativo até que a superfície tem um potencial uniforme.

15 Nesse estágio, a força de acionamento da reação de corrosão é parada. O anodo galvânico continua a corroer, consumindo o material de anodo até que eventualmente ele deve ser substituído. A polarização é causada pelo fluxo de corrente a partir do anodo até o catodo. A força de acionamento para o  
20 fluxo de corrente de proteção catódica é a diferença em potencial eletroquímico entre o anodo e o catodo.

Para estruturas maiores, anodos galvânicos não podem liberar, de forma econômica, corrente suficiente para fornecer proteção completa. Sistemas de Proteção Catódica de  
25 Corrente Impressa (ICCP) usam anodos conectados a uma fonte de alimentação DC (um retificador de aba catódica). Anodos para sistemas ICCP podem ser tubulares e formas de haste sólida ou borrachas contínuas de vários materiais especializa-

dos. Esses incluem ferro fundido alto silício, grafite, óxi-  
do de metal misturado, cabo revestido de platina e nióbio e  
outros. Em qualquer sistema de proteção catódico, a ligação  
é exigida para fornecer um caminho de corrente e alcançar um  
5 potencial de superfície uniforme.

A ligação elétrica não é sempre assegurada em um  
acoplamento hidráulico. Isso é especificamente verdadeiro se  
o acoplamento tem somente vedações macias e vedações não me-  
tálicas desde que a ponta de prova macho não pode fazer con-  
10 tato metal-metal com a carcaça do membro fêmea. Nem todos os  
acoplamentos empregam válvulas de gatilho com seus ativado-  
res associados que contatam umas com as outras quando o aco-  
plamento é feito. Além disso, muitos fluidos hidráulicos são  
dielétricos - um isolador elétrico - e um fino filme de  
15 fluido hidráulico na superfície de uma parte podem impedir  
continuidade elétrica com uma parte adjacente.

Para remediar essa situação, projetistas freqüen-  
temente especificam cabos de ligação para fornecer um cami-  
nho elétrico de baixa impedância a partir de uma lateral de  
20 um acoplamento a outra. Tais cabos podem ser conectados às  
carcaças de acoplamento com grampos ou, em alguns casos, pa-  
rafusos de máquina que se ajustam em furos com rosca na car-  
caça de acoplamento. Esses dispositivos entretanto, signifi-  
cantemente aumentam o trabalho exigido em fazer e desfazer  
25 um acoplamento hidráulico. Particularmente no ambiente sub-  
marino onde tal trabalho deve ser executado por veículos re-  
motamente operados (ROVs), isso é uma desvantagem signifi-  
cante. O que é necessário é um acoplamento hidráulico que

automaticamente eletricamente liga os membros macho e fêmea juntos mediante a conexão. A presente invenção resolve esse problema.

#### Sumário da Invenção

5 Um membro de acoplamento hidráulico é equipado com um contator elétrico que assegura ligação elétrica a um membro de acoplamento de encaixe. O contator elétrico pode ser uma parte de um membro de acoplamento macho e/ou fêmea.

Um dispositivo de ligação de acordo com a presente  
10 invenção pode compreender um membro flexível condutivo alojado parcialmente em uma cavidade na face dianteira do membro de acoplamento e a projeção desse. Em uma primeira modalidade, o contator é formado a partir de uma parte do membro flexível. Em uma segunda modalidade, o contator e o membro  
15 flexível são elementos separados em contato elétrico um com o outro e com a carcaça do membro de acoplamento. Quando o acoplamento é feito, o contator pelo menos parcialmente retrai na cavidade, tal como para evitar interferência com engate completo dos membros de acoplamento.

20 Em certas modalidades, o dispositivo de ligação é incorporado em uma porca do retentor de vedação ou membro de vedação de cartucho. Em tais modalidades, a invenção pode ser retro-ajustada aos membros de acoplamento fêmea sem a necessidade de usinar a carcaça de acoplamento.

#### 25 Breve Descrição das Várias Vistas dos Desenhos

A FIG. 1 é uma vista transversal de um primeiro tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

A FIG. 2 é uma vista transversal de um segundo tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

A FIG. 3 é uma vista transversal de um terceiro tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

A FIG. 4 é uma vista transversal de um quarto tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

A FIG. 5 é uma vista transversal de um primeiro tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 6 é uma vista transversal de um segundo tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 7 é uma vista transversal de um terceiro tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 8 é uma vista transversal de um quarto tipo de membro de acoplamento hidráulico macho tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 9 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

A FIG. 10 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 11 é uma vista transversal de uma parte de

um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação e um revestimento de furo de duas partes e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

5           A FIG. 12 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação e um revestimento de furo parcial e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

10           A FIG. 13 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação do tipo cartucho e um revestimento de furo de duas partes e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

15           A FIG. 14 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação do tipo cartucho e um revestimento de furo parcial e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade.

20           A FIG. 15 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação e um revestimento de furo de duas partes e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

25           A FIG. 16 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação e um revestimento de furo parcial e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda moda-

lidade.

A FIG. 17 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação do tipo cartucho e um revestimento de furo de duas partes e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 18 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação do tipo cartucho e um revestimento de furo parcial e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade.

A FIG. 19 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação e um revestimento de furo parcial e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma primeira modalidade localizada na carcaça do acoplamento.

A FIG. 20 é uma vista transversal de uma parte de um membro de acoplamento hidráulico fêmea equipado com um retentor de vedação e um revestimento de furo parcial e tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade localizada na carcaça do acoplamento.

#### Descrição Detalhada da Invenção

A invenção pode ser melhor entendida com relação às várias modalidades dessa. A FIG. 1 representa um membro de acoplamento hidráulico macho 10 compreendido de carcaça 12 e ponta de prova 16. O furo axial central 11 passa através da carcaça 12 e da ponta de prova 16 fornecendo um canal de fluxo para fluido hidráulico. Quando o membro de acopla-

mento macho 10 é conectado a um membro de acoplamento fêmea correspondente, a face dianteira 14 da seção de carcaça 12 está ao lado ou próxima a uma superfície correspondente no membro fêmea.

5 O acoplamento macho ilustrado na FIG. 1 inclui uma válvula de gatilho 18 na seção da ponta de prova 16. A válvula de gatilho 18 inclui o ativador 20 que se sustenta contra o assento de mola 24 no furo 11 para induzir a válvula de gatilho 18 para a posição fechada. O assento de mola 24  
10 pode ser retido no furo 11 pela garra 23 que pode engatar em uma ranhura na parede do furo interno 11.

Geralmente, a cavidade cilíndrica 30 na face dianteira 14 é uma aba geralmente plana na extremidade da carcaça macho 12 adjacente à ponta de prova e é de tamanho a acomodar o dispositivo de ligação 32. Na modalidade ilustrada  
15 na FIG. 1, o dispositivo de ligação 32 compreende uma mola de compressão eletricamente condutiva, enrolada de forma helicoidal, a extremidade externa da qual é formada na projeção 36. A mola de ligação 32 é retida na cavidade 30 pelo  
20 detentor 34 que pode ser um anel de pressão em uma ranhura na parede da cavidade cilíndrica 30.

A ponta de contato 36 preferencialmente tem uma projeção afiada (por exemplo, cônica, em forma de cunha ou piramidal) para perfurar qualquer contaminação ou corrosão  
25 na face de contato do membro fêmea e desse modo estabelecer um caminho elétrico de baixa resistência entre os dois membros de acoplamento.

A mola de ligação 32 pode ser fabricada usando

qualquer material eletricamente condutivo, flexível adequado. Para uso no ambiente submarino, materiais não corrosivos são exemplos preferenciais dos quais incluem aço inoxidável, Inconel, e latão.

27

5           Em uso, o ponto de contato 36 faz contato elétrico com a carcaça do membro fêmea quando os dois membros são unidos. À medida que a ponta de prova 16 é inserida completamente na câmara de recebimento do membro fêmea correspondente, o dispositivo de ligação 32 é induzido na cavidade 30 à  
10 medida que a ponta 36 faz contato com a face dianteira do membro fêmea. Dessa forma, o dispositivo de ligação 32 não interfere com a conexão completa dos membros de acoplamento enquanto ainda fornecendo uma conexão elétrica confiável. Se tubulações hidráulicas eletricamente condutivas são usadas,  
15 um sistema de ligação elétrica pode ser alcançado. Tubulações hidráulicas podem ser conectadas à extremidade do acoplamento 10 oposto à ponta de prova 16 usando o conector com rosca interna 15 para fornecer ambas uma conexão impermeável a fluido e eletricamente condutiva.

20           A FIG. 2 mostra um membro de acoplamento macho 10 tendo a válvula de gatilho 18 na carcaça 12. O ativador de gatilho se estende através da seção da ponta de prova 16 e o fluido hidráulico pode fluir através do anel entre o interior da seção de ponta de prova 16 e a superfície lateral externa do ativador 20. Em outros aspectos, o acoplamento mostrado na FIG. 2 tem partes correspondendo àquelas na modalidade da FIG. 1 e os números de referência similares são usados para identificar os elementos.

A FIG. 3 ilustra um membro de acoplamento macho 10 tendo a válvula de gatilho 18 na seção de carcaça 12 similar à modalidade mostrada na FIG. 2. Nessa modalidade, entretanto, a face frontal 26 da ponta de prova macho 16 tem uma abertura de tamanho a se ajustar no ativador de gatilho 20 em engate de pressão. As portas anti-entupimento 28 são fornecidas nas laterais da seção de ponta de prova 16 para o fluxo de fluido hidráulico para dentro e para fora do anel entre a parede interior da ponta de prova 16 e o ativador de válvula 20. As portas 28 são preferencialmente anguladas como mostrado na FIG. 3. Em uso, os membros de acoplamento hidráulico macho são freqüentemente verticalmente orientados no ambiente submarino. Quando o acoplamento macho não é encaixado em um membro de acoplamento fêmea correspondente, a ponta de prova macho é sujeita a entupimento e contaminação por detritos colocados em direção ao solo oceânico. As portas anguladas 28 resistem a entupimento por razão de serem anguladas para baixo, longe do caminho de colocação da maior parte dos detritos. Detritos são, portanto, menos prováveis de entrar no anel na seção de ponta de prova 16 e sujeira no conector.

Um membro de acoplamento macho 10 que não tem válvula de gatilho interna é mostrado na FIG. 4. O dispositivo de ligação 32 de acordo com a primeira modalidade desse é mostrado na cavidade 30 retida pelo detentor 34. Um acoplamento desse tipo se beneficia particularmente a partir da presente invenção, na medida em que não há ativadores de gatilho para contatar um com o outro durante a conexão do aco-

plamento e desse modo potencialmente estabelece um caminho elétrico através do acoplamento.

29

As FIGs. 5 até 8, inclusive, ilustram os membros de acoplamento macho 10 tendo um dispositivo de ligação de acordo com uma segunda modalidade da invenção. Nessa modalidade, o contator 40 tem uma carcaça geralmente cilíndrica com o anel de projeção 38 e geralmente o ponto de contato cônico 37. Uma primeira aba entre o anel de projeção 38 e a parte de carcaça principal do contator 40 contata o detentor 34 para reter o contator 40 na cavidade cilíndrica 30. O detentor 34 pode ser um anel de pressão retido em uma ranhura na parede lateral da cavidade 30. Uma segunda aba entre o anel de projeção 38 e a parte de carcaça principal do contator 40 sustenta contra o membro flexível 33 que age para induzir o contator 40 fora da cavidade 30. Na modalidade ilustrada, o membro flexível 33 é uma mola eletricamente condutiva, enrolada de forma helicoidal. O membro flexível 33 pode tomar outras formas - por exemplo, um polímero elastomérico tendo uma carga condutiva. Em uso, o ponto 37 contata a face dianteira de um membro fêmea correspondente quando o acoplamento é feito. O contator 40 retrai na cavidade 30 comprimindo o membro flexível 33 à medida que a ponta de prova 16 é inserida completamente na câmara de recebimento do membro fêmea. A ponta afiada 37 do contator 40 é projetada para penetrar contaminação ou corrosão de superfície na carcaça de membro fêmea e criar um caminho elétrico através do acoplamento.

A FIG. 5 ilustra um acoplamento macho 10 tendo um

contator de ligação 40 de acordo com a segunda modalidade da invenção e a válvula de gatilho 18 na seção de ponta de prova 16 similar ao acoplamento mostrado na FIG. 1 e os números de referência similares são usados para elementos correspondentes.

30

A FIG. 6 ilustra um acoplamento macho 10 tendo um contator de ligação 40 de acordo com a segunda modalidade da invenção e a válvula de gatilho 18 na seção de carcaça 12 similar ao acoplamento mostrado na FIG. 2 e números de referência similares são usados para elementos correspondentes.

A FIG. 7 ilustra um acoplamento macho 10 tendo um contator de ligação 40 de acordo com a segunda modalidade da invenção e uma seção de ponta de prova 16 com portas anti-entupimento 28 similar ao acoplamento mostrado na FIG. 3 e os números de referência similares são usados para elementos correspondentes.

A FIG. 8 ilustra um acoplamento macho 10 tendo um contator de ligação 40 de acordo com a segunda modalidade da invenção e nenhuma válvula de gatilho no furo central 11 similar ao acoplamento mostrado na FIG. 4 e os números de referência são usados para elementos correspondentes.

Uma parte de um membro de acoplamento fêmea tendo um dispositivo de ligação 132 de acordo com a primeira modalidade da invenção é mostrada na FIG. 9. A carcaça de acoplamento fêmea 112 tem um furo axial central, uma extremidade da qual forma a câmara de recebimento 117 na qual a seção de ponta de prova de um membro macho correspondente se ajusta. O acoplamento fêmea 110 pode incluir válvula de gatilho

opcional 118 tendo ativador de gatilho 120 que abre a válvula de gatilho 118 quando contatada por um ativador correspondente 20 em um membro macho 10. 31

O membro fêmea 110 inclui vedação polimérica e revestimento de furo 150 que reveste a câmara de recebimento 117 para impedir aspereza e fornece uma vedação impermeável a fluido à seção de ponta de prova do membro macho. A vedação e revestimento de furo 150 podem incluir vedações de anel em O 152 para vedar entre a vedação e revestimento de furo 150 e a carcaça 112 do acoplamento fêmea 110. o revestimento de furo 150 com seção de vedação integral é completamente descrito na Publicação de Pedido de Patente Norte-Americana No. US. 2005/0029749 que é incorporada aqui como referência em sua integridade.

A porca de retentor externamente com rosca 160 pode reter a vedação e revestimento de furo 150 na câmara de recebimento 117. Um par de abas anguladas na superfície externa do revestimento de furo 150 pode formar um interajuste samblado para fornecer resistência à implosão de vedação e revestimento de furo 150 na câmara de recebimento 117 quando a ponta de prova macho é retirada. Uma parte do furo axial central do membro fêmea 110 próxima à face de encaixe 114 pode ser internamente com rosca para engatar na porca de retentor 160. Furos de engate em chave inglesa 162 podem ser fornecidos na face da porca do retentor 160 para facilitar o engate e desengate da porca de retentor 160 na carcaça fêmea 112.

A cavidade geralmente cilíndrica 130 na face ex-

terna da porca de retentor 160 é de tamanho a acomodar o dispositivo de ligação 132. Na modalidade ilustrada na FIG. 9, o dispositivo de ligação 132 compreende uma mola de compressão eletricamente condutiva, enrolada de forma helicoidal, a extremidade externa da qual é formada na projeção 136. A mola de ligação 132 é retida na cavidade 130 pelo detentor 134 que pode ser um anel de pressão em uma ranhura na parede da cavidade cilíndrica 130.

A ponta de contato 136 preferencialmente tem uma projeção afiada (por exemplo, cônica, em forma de cunha ou piramidal) para perfurar qualquer contaminação ou corrosão na face de contato do membro macho e desse modo estabelecer um caminho elétrico de baixa resistência entre os dois membros de acoplamento.

A mola de ligação 132 pode ser fabricada usando qualquer material eletricamente condutivo flexível adequado. Para uso no ambiente submarino, materiais não corrosivos são preferidos, exemplos dos quais incluem aço inoxidável, Inconel, e latão.

Em uso, a ponta de contato 136 faz contato elétrico com a carcaça do membro macho quando os dois membros são unidos. À medida que a seção da ponta de prova do membro macho é inserida completamente na câmara de recebimento 117 do membro fêmea 110, o dispositivo de ligação 132 é induzido na cavidade 130 à medida que a ponta de prova 136 faz contato com a face dianteira do membro macho. Dessa forma, o dispositivo de ligação 132 não interfere com a conexão completa dos membros de acoplamento enquanto ainda fornece uma con-

xão elétrica confiável. Se as tubulações hidráulicas eletricamente condutivas são usadas, um sistema eletricamente ligado pode ser alcançado.

23

A FIG. 10 mostra uma parte de um acoplamento fêmea 110 do tipo mostrado na FIG. 9 e descrito acima. Esse acoplamento, entretanto, tem um contator de ligação 140 de acordo com uma segunda modalidade da invenção. Nessa modalidade, o contator 140 tem uma carcaça geralmente cilíndrica com o anel de projeção 138 e ponta de contato geralmente cônica 137. Uma primeira aba entre o anel de projeção 138 e a parte de carcaça principal do contato 140 contata o detentor 134 para reter o contator 140 na cavidade cilíndrica 130. O detentor 134 pode ser um anel de pressão retido em uma ranhura na parede lateral da cavidade 130. Uma segunda aba entre o anel de projeção 138 e a parte de carcaça principal do contator 140 sustenta contra o membro flexível 133 que age para induzir o contator 140 para fora da cavidade 130. Na modalidade ilustrada, o membro flexível 133 é uma mola eletricamente condutiva, enrolada de forma helicoidal. O membro flexível 133 pode tomar outras formas - por exemplo, um polímero elastomérico tendo uma carga condutiva. Em uso, a ponta 137 contata a face dianteira de um membro macho correspondente quando o acoplamento é feito. O contator 140 retrai na cavidade 130 comprimindo o membro flexível 133 à medida que a seção de ponta de prova do membro macho é inserida completamente na câmara de recebimento 117 do membro fêmea 110. Dessa forma, o dispositivo de ligação 140 não interfere com a constituição completa da conexão. A ponta afi-

ada 137 do contator 140 é projetada para penetrar a contaminação ou corrosão da superfície da carcaça do membro macho e criar um caminho elétrico através do acoplamento.

A FIG. 11 mostra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo o retentor de vedação 164 que é mantido contra a aba 165 no furo central 117 pela porca de retentor com rosca 160. Esse tipo de retentor de vedação é completamente descrito na Patente Norte-Americana No. 4.900.071, intitulada "Acoplamento hidráulico submarino com vedação samblada" que é aqui incorporada como referência em sua integridade. A vedação de anel em O 166 é mantida em uma ranhura anular na face interna do retentor de vedação 164 para fornecer uma vedação de fluido entre o retentor de vedação 164 e a carcaça fêmea 112.

A parte interna da câmara de recebimento 117 é revestida por revestimento de furo polimérico 154. A vedação em C metálica 156, que pode ser uma vedação por pressão, é retida no furo entre a extremidade distal do revestimento de furo 154 e o retentor de vedação 164.

O dispositivo de ligação 132 é alojado na cavidade 130 na porca de retentor 160. Esse dispositivo de ligação é do tipo de acordo com a primeira modalidade da invenção descrita acima em conjunto com o acoplamento fêmea ilustrado na FIG. 9.

A FIG. 12 ilustra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo um retentor de vedação 164 do tipo mostrado na FIG. 11, mas sem o revestimento de furo na parte da câmara de recebimento 117 próxima à válvula de gatilho

34

118. Nessa modalidade, a vedação em C metálica 156 é retida entre a segunda aba no furo central e o retentor de vedação 164. O dispositivo de ligação 132 na porca de retentor 160 é de acordo com a primeira modalidade da invenção e números de referência similares são usados para identificar os elementos correspondentes.

35

A FIG. 13 ilustra uma parte de um membro de acoplamento fêmea tendo um retentor de vedação do tipo cartucho compreendido de invólucro externo 170 e invólucro interno 172. Esse tipo de retentor de vedação é completamente descrito na Patente Norte-Americana No. 7.063.328 e 7.021.677 que são ambas aqui incorporadas como referência em sua integridade. Um revestimento de furo de duas partes inclui a luva 154 e a seção de vedação 150. A vedação em C metálica 156 é retida entre a luva 154 e a extremidade interna do invólucro externo 170 do retentor de vedação. O dispositivo de ligação 132 é de acordo com a primeira modalidade da invenção discutida acima. Os números de referência similares são usados por todas as figuras.

A FIG. 14 mostra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo o mesmo estilo do retentor de vedação do tipo cartucho como aquele mostrado na FIG. 13. Nessa modalidade, a parte interna da câmara de recebimento 117 não é revestida. A vedação em C metálica 156 é retida entre uma segunda aba no furo interno e a face interna do invólucro externo do retentor de vedação 170. O contator de ligação 132 é de acordo com a primeira modalidade da invenção e os números de referência similares são usados para identificar

os elementos desses.

A FIG. 15 mostra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo retentor de vedação 164 que é mantido contra a aba 165 no furo central 117 através da porca de retentor com rosca 160. O membro de acoplamento é do tipo ilustrado na FIG. 11 e descrito acima. A vedação de anel em O 166 é mantida em uma ranhura anular na face interna do retentor de vedação 164 para fornecer uma vedação de fluido entre o retentor de vedação 164 e a carcaça fêmea 112.

A parte interna da câmara de recebimento 117 é revestida por revestimento de furo polimérico 154. A vedação em C metálica 156 que pode ser uma vedação por pressão é retida no furo entre a extremidade distal do revestimento de furo 154 e o retentor de vedação 164.

O contator de ligação 140 é alojado na cavidade 130 na porca de retentor 160. Esse dispositivo de ligação é do tipo de acordo com a segunda modalidade da invenção descrita acima em conjunto com o acoplamento fêmea ilustrado na FIG. 10.

A FIG. 16 ilustra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo um retentor de vedação 164 do tipo mostrado na FIG. 16, mas sem o revestimento de furo na parte da câmara de recebimento 117 próxima à válvula de gatilho 118. Nessa modalidade, a vedação em C metálica 156 é retida entre uma segunda aba no furo central e o retentor de vedação 164. O contator de ligação 140 na porca de retentor 160 é de acordo com a segunda modalidade da invenção e números de referência similares são usados para identificar os elemen-

tos correspondentes.

A FIG. 17 ilustra uma parte de um membro de acoplamento fêmea tendo um retentor de vedação do tipo cartucho compreendido de invólucro externo 170 e invólucro interno 172. Esse tipo de acoplamento é ilustrado na FIG. 13 e discutido acima. Um revestimento de furo de duas partes inclui a luva 154 e seção de vedação 150. A vedação em C metálica 156 é retida entre a luva 154 e a extremidade interna do invólucro externo 170 do retentor de vedação. O contator de ligação 140 é de acordo com a segunda modalidade da invenção discutida acima. Números de referência similares são usados por todas as figuras.

A FIG. 18 mostra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo o mesmo estilo de retentor de vedação do tipo cartucho como aquele mostrado na FIG. 17. Nessa modalidade, a parte interna da câmara de recebimento 117 não é revestida. A vedação em C metálica 156 é retida entre uma segunda aba no furo interno e a face interna do invólucro externo do retentor de vedação 170. O contator de ligação 140 é de acordo com a segunda modalidade da invenção e números de referência similares são usados para identificar os elementos desses.

A FIG. 19 ilustra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo um retentor de vedação 164 do tipo mostrado na FIG. 12 e números de referência similares são usados para identificar os elementos desses. Nessa modalidade, a vedação em C metálica 156 é retida entre uma segunda aba no furo central e retentor de vedação 164. O dispositivo

37

de ligação 132 de acordo com a primeira modalidade da invenção é alojado na cavidade 130 na face 114 da carcaça 112 e uma porca de retentor convencional 160 pode ser usada. 125

A FIG. 20 ilustra uma parte de um membro de acoplamento fêmea 110 tendo um retentor de vedação 164 do tipo mostrado na FIG. 16 e números de referência similares são usados para identificar os elementos desses. Nessa modalidade, a vedação em C metálica 156 é retida entre uma segunda aba no furo central e o retentor de vedação 164. O dispositivo de ligação 132 de acordo com a segunda modalidade da invenção é alojado na cavidade 130 na face 114 da carcaça 112 e uma porca de retentor convencional 160 pode ser usada.

Embora a ligação elétrica possa ser alcançada usando um dispositivo de ligação de acordo com a presente invenção em ou o membro de acoplamento macho ou fêmea, um acoplamento pode compreender membros macho e fêmea, cada um tendo um contator de ligação. Será apreciado por aqueles versados na técnica que a invenção pode ser retroajustada para membros de acoplamento existentes. É particularmente conveniente retroajustar os membros de acoplamento fêmea através de simplesmente substituir a porca de retentor de vedação com uma porca de retentor de acordo com a presente invenção. Isso pode ser executado através de simplesmente desparafusar a antiga porca de retentor e substituí-la com uma incorporando um contator de ligação de acordo com a presente invenção. Nenhuma outra modificação ao membro de acoplamento é exigida. Em particular, nenhum encaixe é exigido e assim o retroajuste pode ser prontamente executado no sí-

tio e sem equipamento especial.

Embora a invenção tenha sido descrita em detalhes com referência a certas modalidades preferenciais, variações e modificações existem no escopo e espírito da invenção como descrito e definido nas seguintes reivindicações.

30

REIVINDICAÇÕES

1. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), compreendendo:

uma carcaça metálica (12) geralmente cilíndrica tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

uma ponta de prova (16) geralmente cilíndrica conectada à primeira extremidade da carcaça (12), a ponta de prova tendo um diâmetro menor do que a carcaça (12);

uma aba geralmente plana (14) na primeira extremidade da carcaça (12) adjacente à ponta de prova (16);

**CARACTERIZADO** pelo fato de que

uma cavidade (30) na aba (14) aberta na primeira extremidade;

um membro flexível eletricamente condutivo (32) tendo uma primeira extremidade dentro da cavidade (30) e uma segunda extremidade (36) se projetando a partir da cavidade (30), o membro flexível (32) estando em contato elétrico com a carcaça metálica (12).

2. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível eletricamente condutivo (32) é uma mola.

3. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (32) eletricamente condutivo é uma mola enrolada de forma helicoidal.

4. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola (32) é fabricada a partir de um metal selecionado a

partir do grupo consistindo de: aço inoxidável, Inconel e latão.

5 5. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende um detentor (34) engatado à parede da cavidade (30) que limita a viagem do membro flexível (32).

10 6. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda extremidade (36) do membro flexível (32) compreende uma ponta afiada.

15 7. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda extremidade (36) da mola (32) compreende uma curvatura de ângulo substancialmente reto no material formando a mola (32).

8. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), compreendendo:

20 uma carcaça metálica (12) geralmente cilíndrica tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

uma ponta de prova (16) geralmente cilíndrica conectada à primeira extremidade da carcaça (12), a ponta de prova (16) tendo um diâmetro menor do que a carcaça (12);

25 uma aba (14) geralmente plana na primeira extremidade da carcaça (12) adjacente à ponta de prova (16);

**CARACTERIZADO** pelo fato de que

uma cavidade (30) na aba (14) aberta na primeira extremidade;

contator eletricamente condutivo (40) tendo uma primeira extremidade disposta de forma deslizante dentro da cavidade (30) e uma segunda extremidade (37) se projetando a partir da cavidade (30);

5 um membro flexível eletricamente condutivo (32) dentro da cavidade (30) se curvando contra o contator (40) e induzindo o contator (40) na direção da extremidade aberta da cavidade (30), o membro flexível (32) conectado eletricamente com o contator (40) e a carcaça de metal (12).

10 9. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (32) eletricamente condutivo é uma mola.

15 10. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (32) eletricamente condutivo é uma mola enrolada de forma helicoidal.

20 11. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola (32) é fabricada a partir de um metal selecionado a partir do grupo consistindo de: aço inoxidável, Inconel e latão.

25 12. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende um detentor (34) engatado à parede da cavidade (30) que limita a viagem do contator (40).

13. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que o contator (40) compreende uma projeção circunferencial (38) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade contatando o detentor (34) para limitar a viagem do contator (40) e a segunda extremidade se curvando contra o membro flexível (32).

14. Membro de acoplamento hidráulico macho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a extremidade de projeção do contator (40) compreende uma ponta afiada.

10 15. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), compreendendo:

uma carcaça metálica (112) geralmente cilíndrica tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

15 um furo axial (117) geralmente cilíndrico na carcaça (112);

um retentor (160) próximo à primeira extremidade da carcaça e engatado ao furo axial para reter uma vedação dentro do furo axial;

**CARACTERIZADO** pelo fato de que

20 uma cavidade (130) no retentor aberta na primeira extremidade;

25 um membro flexível (132) eletricamente condutivo tendo uma primeira extremidade dentro da cavidade e uma segunda extremidade (136) se projetando a partir da cavidade, o membro flexível estando em contato elétrico com a carcaça metálica (112).

16. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que o membro flexível (132) eletricamente condutivo é uma mola.

17. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de  
5 que o membro flexível (132) eletricamente condutivo é uma mola enrolada de forma helicoidal.

18. Membro de acoplamento hidráulico fêmea, de acordo com a reivindicação 17 (110), **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola (132) é fabricada a partir de um metal selecionado a partir do grupo consistindo de: aço inoxidável, Inconel e latão.  
10

19. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende um detentor (134) engatado à parede da cavidade (130) que limita a viagem do membro flexível (132).  
15

20. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda extremidade (136) do membro flexível (132) compreende uma ponta afiada.  
20

21. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda extremidade (136) da mola (132) compreende uma curvatura de ângulo substancialmente reto no material formando a mola.  
25

22. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma parte do furo (117) próxima à primeira

extremidade da carcaça (112) tem roscas internas e o retentor (160) é uma porca externamente com rosca.

23. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), compreendendo:

5                   uma carcaça metálica (112) geralmente cilíndrica tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

                  um furo axial (117) geralmente cilíndrico dentro da carcaça (112);

                  um retentor (160) próximo à primeira extremidade da carcaça (112) e engatado ao furo axial (117) para reter uma vedação dentro do furo axial (117);

**CARACTERIZADO** pelo fato de que

                  uma cavidade (130) no retentor (160) aberta na primeira extremidade;

15                   um contator eletricamente condutivo (140) tendo uma primeira extremidade disposta de forma deslizante dentro da cavidade (130) e uma segunda extremidade se projetando a partir da cavidade (130);

                  um membro flexível eletricamente condutivo (133) dentro da cavidade (130) se curvando contra o contator (140) e induzindo o contator (140) na direção da extremidade aberta da cavidade (130), o membro flexível (132) eletricamente conectando o contator (140) e a carcaça metálica (112).

24. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (133) eletricamente condutivo é uma mola.

25. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110),

de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (133) eletricamente condutivo é uma mola enrolada de forma helicoidal.

26. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110),  
5 de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola (133) é fabricada a partir de um metal selecionado a partir do grupo consistindo de: aço inoxidável, Inconel e latão.

27. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110),  
10 de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende um detentor (134) engatado à parede da cavidade (130) que limita a viagem do contator (140).

28. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110),  
15 de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o contator (140) compreende uma projeção circunferencial (138) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade contatando o detentor (134) para limitar a viagem do contator (140) e a segunda extremidade  
20 de se curvando contra o membro flexível (133).

29. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a extremidade de projeção do contator (140) compreende uma ponta afiada.

25 30. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma parte do furo (117) próxima à primeira extremidade da carcaça (112) tem roscas internas e o reten-

tor (160) é uma porca externamente com rosca.

31. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), compreendendo:

5 uma carcaça metálica (112) geralmente cilíndrica tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

um furo axial (117) geralmente cilíndrico dentro da carcaça (112);

**CARACTERIZADO** pelo fato de que

10 uma cavidade (130) na carcaça (112) aberta na primeira extremidade;

um membro flexível eletricamente condutivo (132) tendo uma primeira extremidade dentro da cavidade (130) e uma segunda extremidade se projetando a partir da cavidade (130), o membro flexível (132) estando em contato elétrico  
15 com a carcaça de metal (112).

32. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (11), de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (132) eletricamente condutivo é uma mola.

20 33. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (132) eletricamente condutivo é uma mola enrolada de forma helicoidal.

25 34. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola (132) é fabricada a partir de um metal selecionado a partir do grupo consistindo de: aço inoxidável, Inconel e latão.

35. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende um detentor (134) engatado à parede da cavidade (130) que limita a viagem do membro flexível (132).

36. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda extremidade do membro flexível (132) compreende uma ponta afiada (136).

37. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda extremidade da mola (132) compreende uma curvatura de ângulo substancialmente reto no material formando a mola (132).

38. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), compreendendo:

uma carcaça metálica (112) geralmente cilíndrica tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade;

um furo axial (117) geralmente cilíndrico dentro da carcaça;

**CARACTERIZADO** pelo fato de que

uma cavidade (130) na carcaça (112) cilíndrica aberta para a primeira extremidade;

um contator eletricamente condutivo (140) tendo uma primeira extremidade disposta de forma deslizante dentro da cavidade (130) e uma segunda extremidade se projetando a partir da cavidade (130);

um membro flexível eletricamente condutivo (133)

dentro da cavidade (130) se curvando contra o contator (140) e induzindo o contator (140) na direção da extremidade aberta da cavidade (130), o membro flexível (133) contatando eletricamente o contator (140) e a carcaça metálica (112).

5           39. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (133) eletricamente condutivo é uma mola.

10           40. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro flexível (133) eletricamente condutivo é uma mola enrolada de forma helicoidal.

15           41. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 40, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a mola (133) é fabricada a partir de um metal selecionado a partir do grupo consistindo de: aço inoxidável, Inconel e latão.

20           42. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende um detentor (134) engatado à parede da cavidade (130) que limita a viagem do contator (140).

25           43. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o contator (140) compreende uma projeção circunferencial (138) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade contatando o detentor (134) para limitar a viagem do contator (140) e a segunda extremida-

de se curvando contra o membro flexível (133).

44. Membro de acoplamento hidráulico fêmea (110), de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a extremidade de projeção do contator (140) compreende  
5 uma ponta afiada (137).

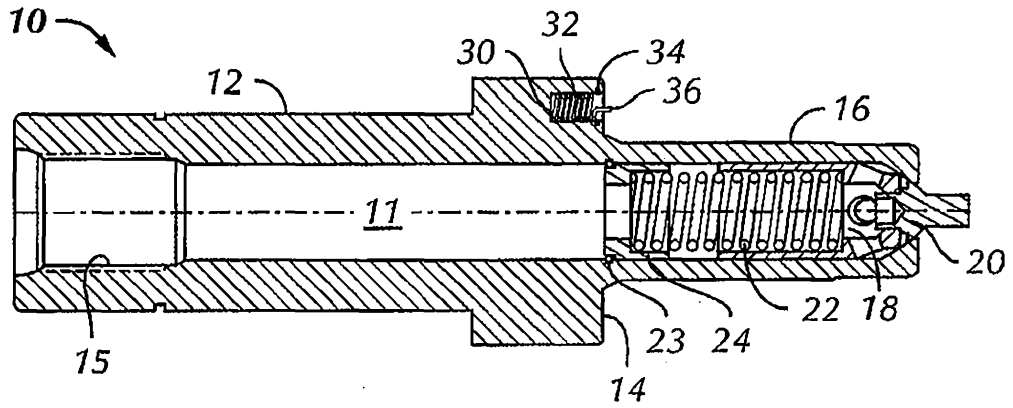


FIG. 1

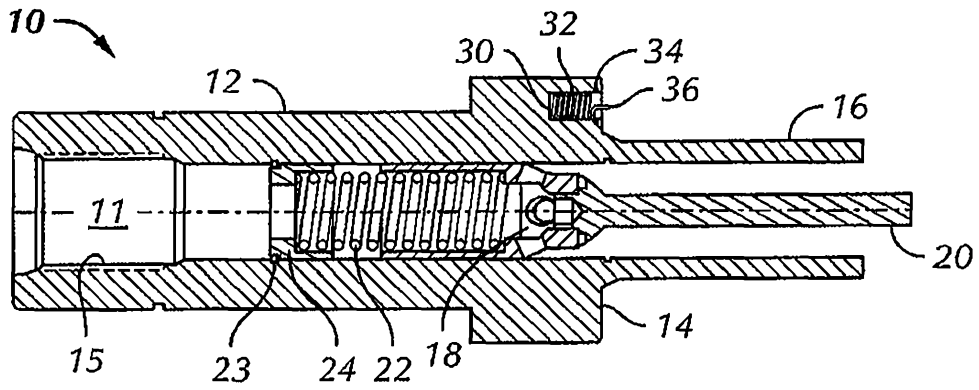


FIG. 2

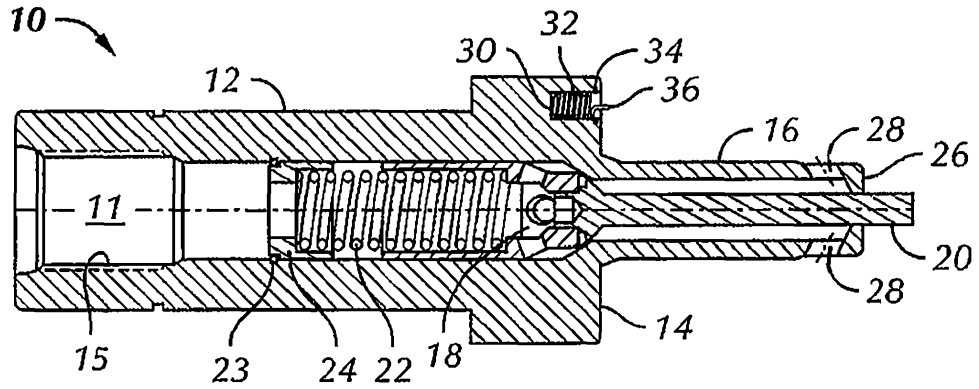


FIG. 3

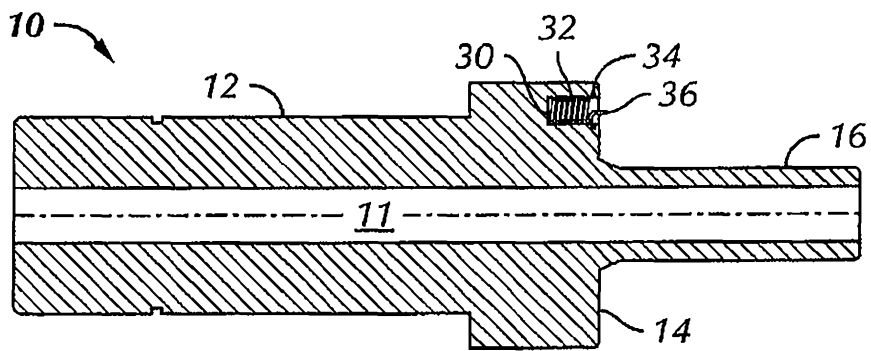


FIG. 4

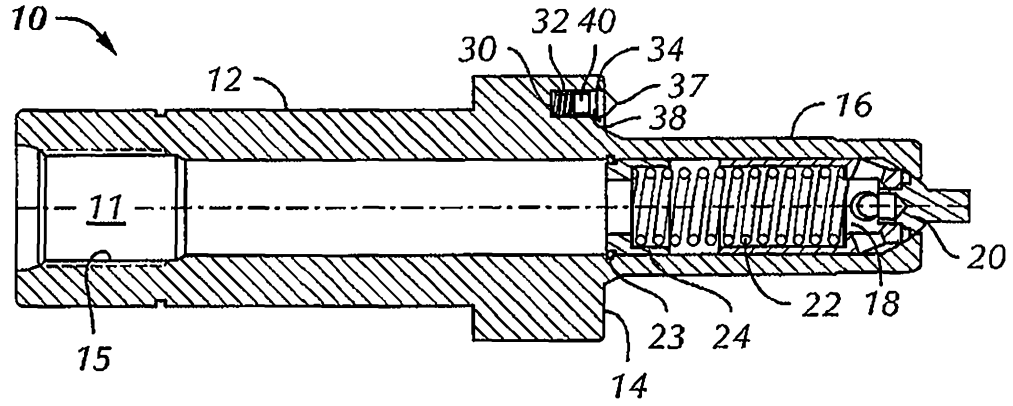


FIG. 5

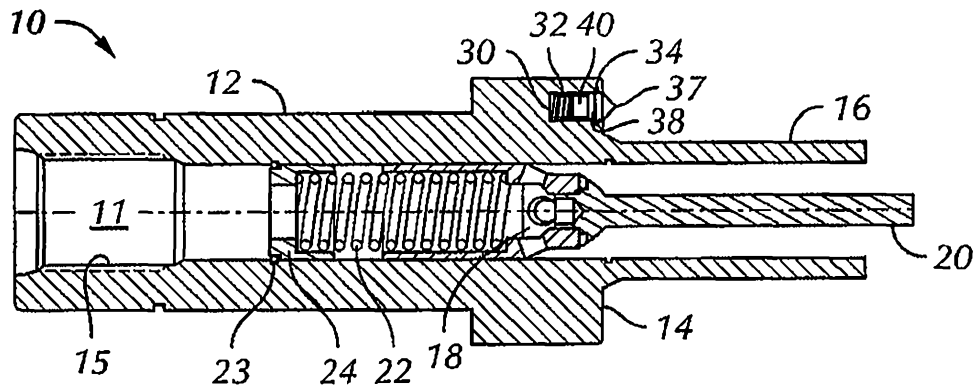


FIG. 6

52

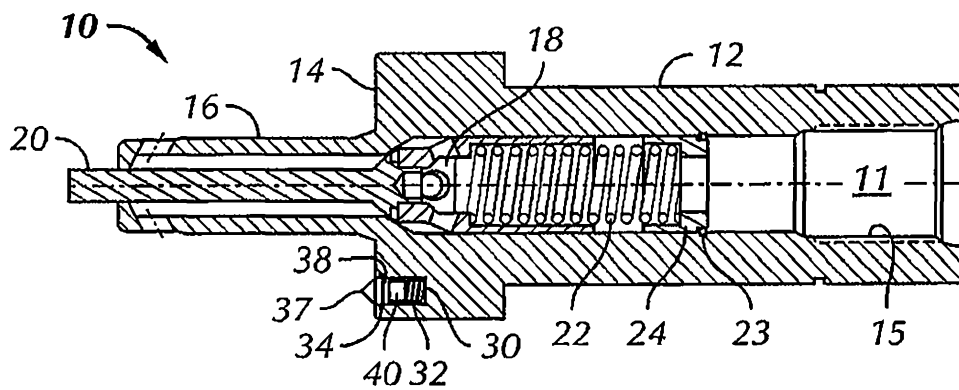


FIG. 7

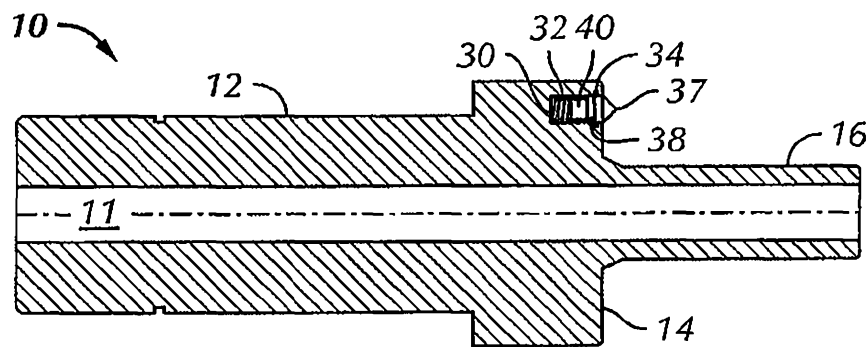
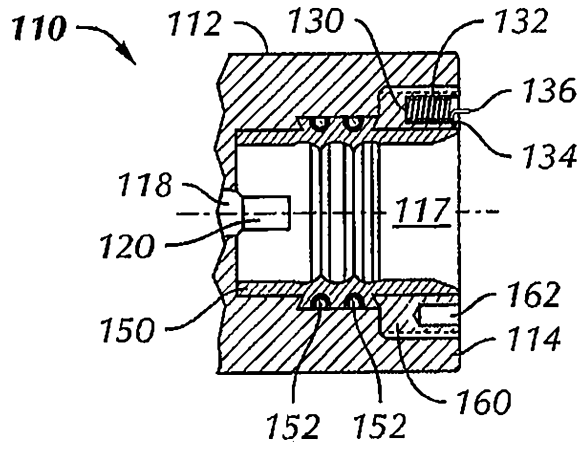
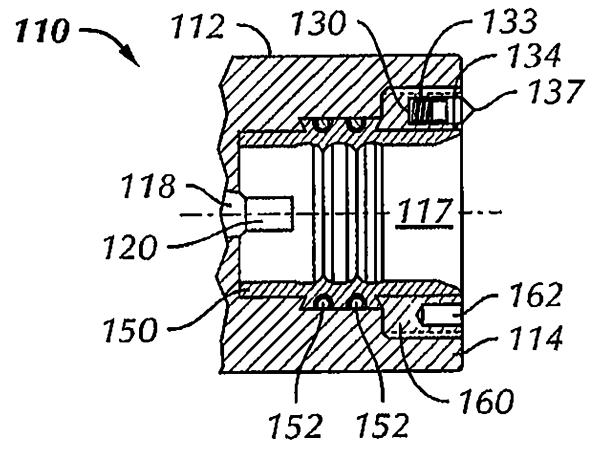


FIG. 8



**FIG. 9**



**FIG. 10**

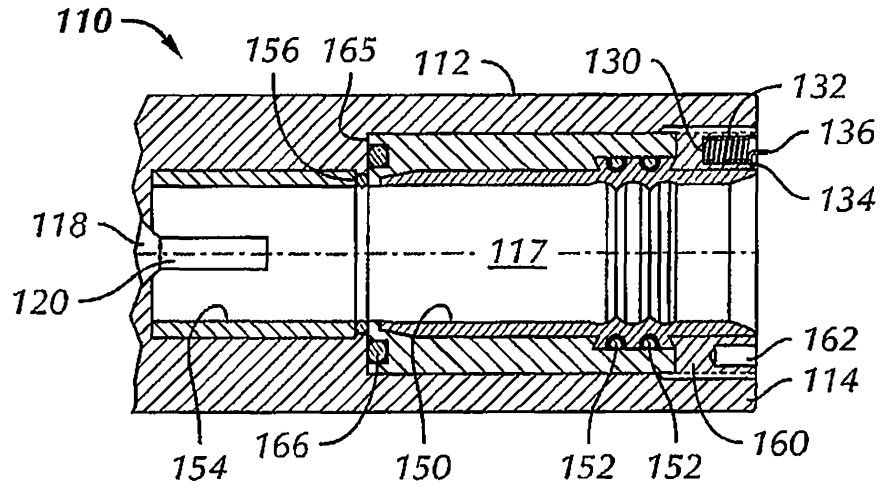


FIG. 11

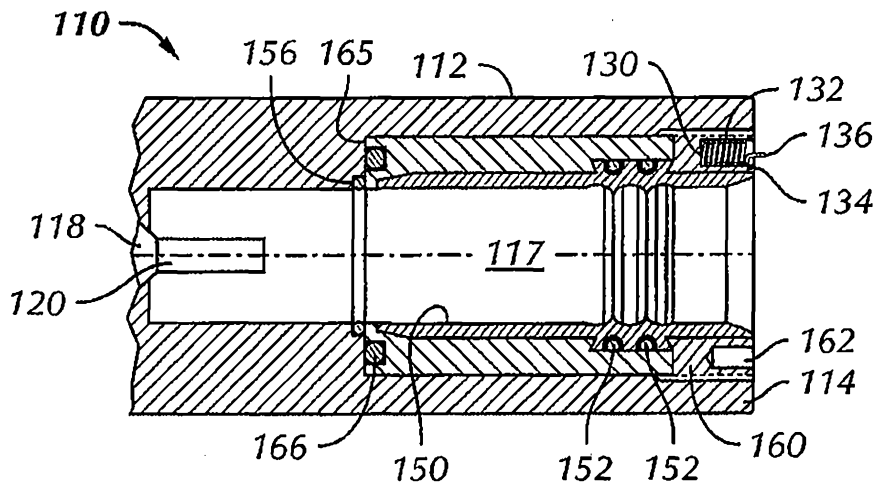
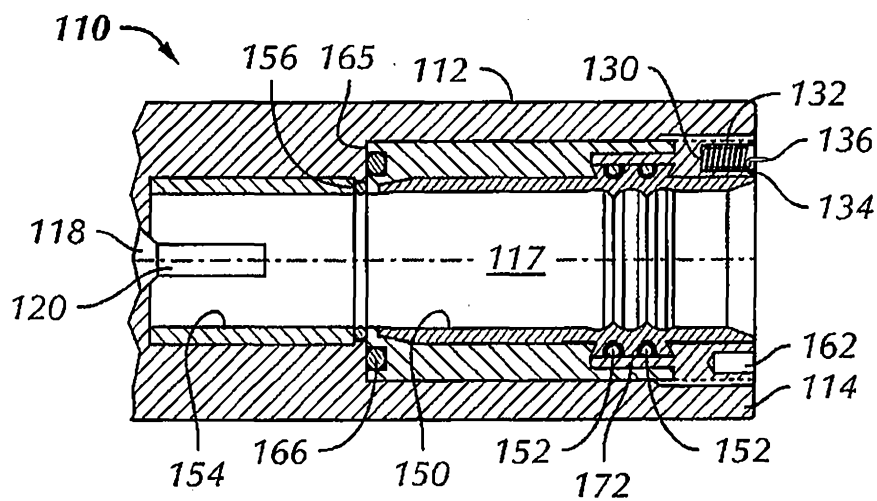
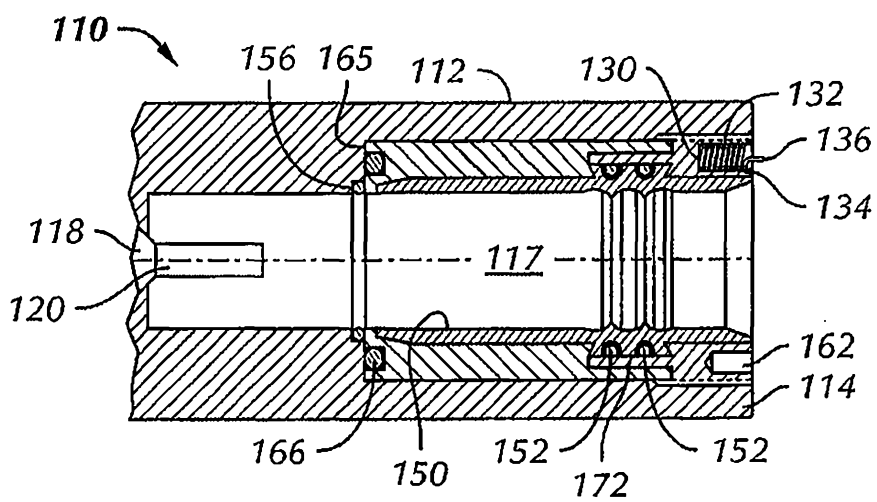


FIG. 12



**FIG. 13**



**FIG. 14**

56

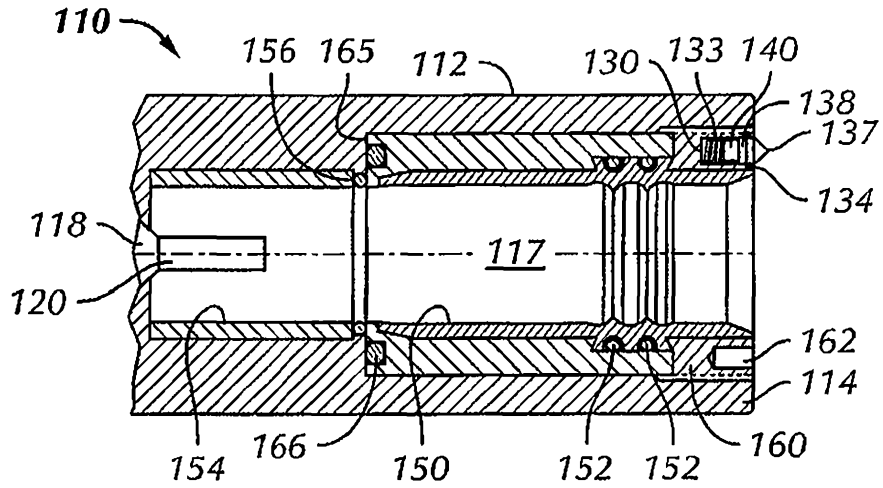


FIG. 15

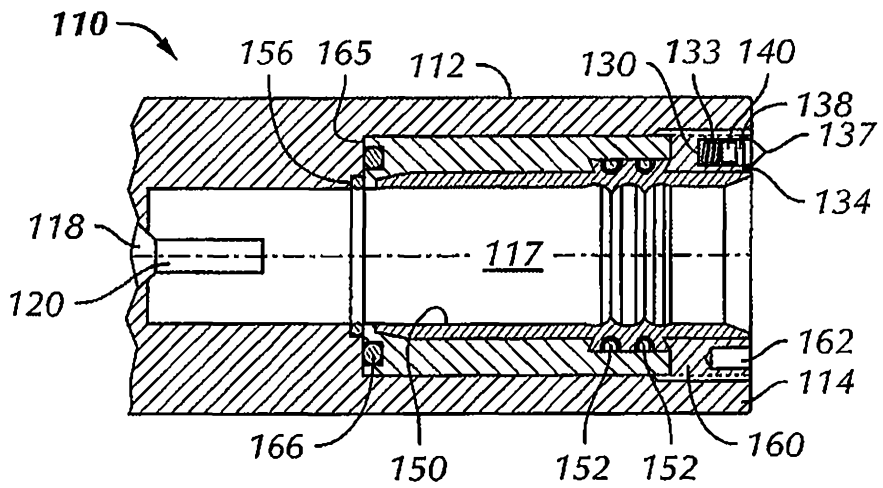


FIG. 16

5

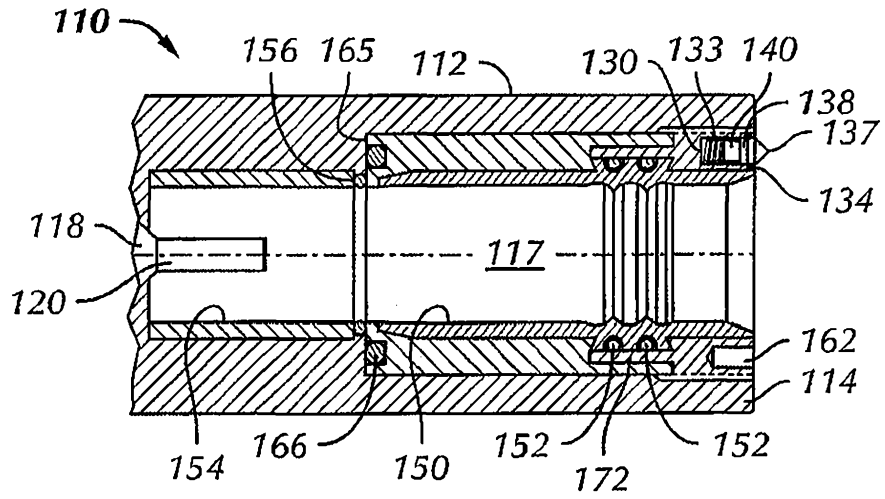


FIG. 17

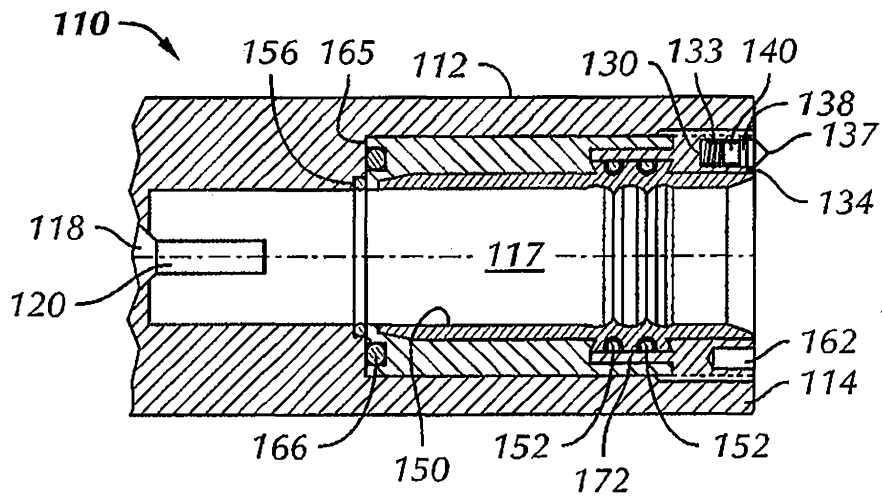


FIG. 18

85

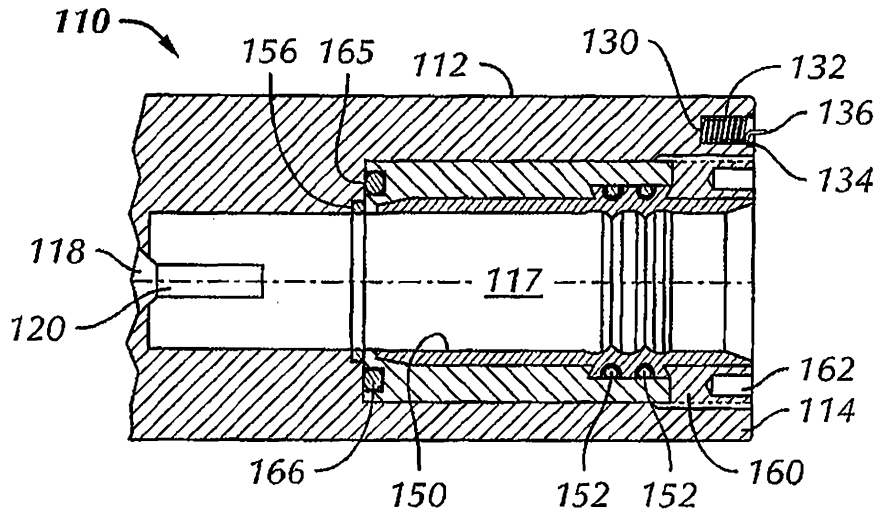


FIG. 19

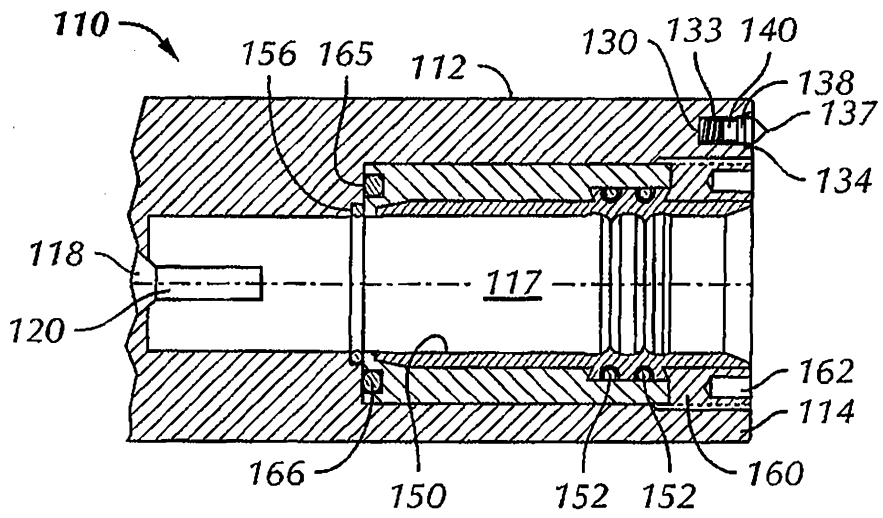


FIG. 20