



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

(11) PI 0813131-7 B1



* B R P I 0 8 1 3 1 3 1 B 1 *

(22) Data do Depósito: 16/04/2008

(45) Data de Concessão: 09/03/2021

(54) Título: CONECTOR DE TUBO ENERGIZÁVEL DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO, E MÉTODO PARA PRODUZIR UMA CONEXÃO DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO USANDO UM CONECTOR

(51) Int.Cl.: E21B 7/12.

(30) Prioridade Unionista: 21/06/2007 US 11/766,541.

(73) Titular(es): PETROTECHNOLOGIES, INC..

(72) Inventor(es): DAVID LEVY.

(86) Pedido PCT: PCT US2008060445 de 16/04/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/002590 de 31/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/12/2009

(57) Resumo: CONECTOR TUBULAR ENERGIZÁVEL DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO, E MÉTODO PRA PRODUZIR UMA CONEXÃO DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO USANDO UM CONECTOR. Conector tubular energizável de alta pressão para um poço, compreendendo um tubo; primeiro conjunto de conector, compreendendo: um perfil fêmea disposto sobre o tubo e um primeiro casquilho disposto sobre o tubo adjacente ao perfil fêmea; um segundo conjunto de conector compreendendo: uma contraporca invertida, onde o segundo casquilho se estende ao longo do tubo numa direção oposta ao primeiro casquilho; um niple compreendendo um orifício de teste, onde o niple é disposto sobre o tubo, entre o primeiro casquilho e o segundo casquilho; um selo primário formado por compressão do primeiro casquilho para dentro do perfil fêmea usando uma pressão do orifício de teste; e um selo secundário formado por compressão do segundo casquilho para dentro da contraporca invertida, usando a pressão do orifício de teste.

CONECTOR TUBULAR ENERGIZÁVEL DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO, E MÉTODO PARA PRODUZIR UMA CONEXÃO DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO USANDO UM CONECTOR

Campo da Invenção.

[0001] As presentes modalidades se referem a um conector tubular energizável de alta pressão para um poço e a um método de uso.

Antecedentes da Invenção

[0002] Existe a necessidade de um conector tubular energizável de alta pressão tendo selos múltiplos, que possam ser formados e ajustados usando uma única fonte de pressão.

[0003] Existe a necessidade adicional de um conector tubular energizável de alta pressão tendo selos, que possam manter sua integridade e suportar altas pressões superiores ao selos comparáveis formados por aperto mecânico.

[0004] Existe também a necessidade de um conector tubular energizável de alta pressão tendo selos múltiplos posicionados de maneira a permitir que os selos sejam rápida e simultaneamente formados e ajustados sem enfraquecimento de qualquer um dos selos.

[0005] Existe a necessidade de um conector tubular energizável de alta pressão, que possa incorporar um encaixe ajustável, que possa suprimir folgas num tubo após a formação e ajustes de selos múltiplos.

[0006] As presentes modalidades satisfazem essas necessidades.

Breve Descrição dos Desenhos

[0007] A descrição detalhada será mais bem entendida em conjunto com os desenhos anexos, como a seguir:

a fig. 1 apresenta uma vista em perspectiva de uma modalidade do presente conector tubular energizável de alta pressão;

a fig. 2A apresenta uma vista lateral do conector tubular energizável de alta pressão da fig. 1;

a fig. 2B apresenta uma vista de seção transversal do conector tubular energizável de alta pressão da fig. 2A ao longo da linha 1 - 1.

As presentes modalidades são abaixo detalhadas com referência às figuras listadas.

Descrição Detalhada das Modalidades

[0008] Antes de explicar as presentes modalidades em detalhes, deve ficar claro que as modalidades não são limitadas às modalidades específicas, e que elas podem ser praticadas ou realizadas de várias maneiras.

[0009] As presentes modalidades se referem a um conector tubular energizável de alta pressão para um poço, tal como um poço de petróleo ou um poço de gás natural.

[00010] O presente conector tubular energizável de alta pressão apresenta, de forma vantajosa, selos aprimorados sobre conectores existentes através do uso de casquilhos deformáveis, que são comprimidos entre o conector e um tubo pela aplicação de uma pressão através de um orifício de teste no conector. Os selos ajustados sob pressão do presente conector podem manter sua integridade e suportar pressões muito maiores do que selos convencionais formados através de aperto ou compressão mecânica, evitando assim contaminação ambiental, danos a equipamentos, dispendiosos ciclos de manutenção, e acidentes que podem ser causados por selos defeituosos.

[00011] As capacidades de alta pressão do presente conector

ainda permitem que o presente conector seja usado para uma variedade de aplicações submarinas, e operações similares onde grandes pressões e tensões são aplicadas sobre os selos do conector, e onde a avaria de um selo pode causar riscos ambientais potencialmente catastróficos e danos aos equipamentos.

[00012] O conector tubular energizável de alta pressão ainda incorpora uma disposição vantajosa, onde casquilhos para criar um selo a montante e um selo a jusante são colocados opostamente entre si, permitindo que ambos os selos sejam ajustados ao mesmo tempo pela aplicação de uma única pressão através de um orifício de teste, poupando tempo e custos de mãos de obra. Essa disposição de selos opostamente situados entre si permite que o conector tubular energizável de alta pressão seja instalado e utilizado de forma mais rápida do que outros conectores, que necessitam que selos individuais sejam individualmente comprimidos ou apertados para energizar os selos.

[00013] De modo adicional, a disposição do presente conector impede danos à integridade de um selo, enquanto outro é formado. Compressão manual, aperto de roscas, ou a aplicação de uma pressão para energizar um único selo podem afetar adversamente um selo adjacente, que já foi energizado. Em contraste, a disposição em oposição dos selos do presente conector permite que um selo a montante e um selo a jusante sejam energizados ao mesmo tempo, e também impede que a pressão aplicada desenergize qualquer um dos selos. Este recurso pode evitar danos ou acidentes causados pela desenergização desconhecida de um selo durante o ajuste de um selo adjacente.

[00014] Além disso, numa modalidade, o presente conector pode

incorporar o uso de um encaixe ajustável roscado entre dois conjuntos de niple. Após o ajuste dos selos a jusante e a montante usando uma pressão, o encaixe ajustável roscado pode ser apertado ou afrouxado, conforme necessário, para suprimir a folga num tubo, reduzindo o risco de falhas ou danos no tubo e aliviando a deformação sobre o tubo e o conector.

[00015] O presente conector tubular energizável de alta pressão pode incluir um tubo, tal como um tubo de 1 - 4 pol. (0,049) encaixado pelo conector. O tubo pode ser qualquer tipo de duto, tubulação, ou outro tubo oco projetado para permitir o fluxo de um ou mais fluidos ou semi-sólidos. O tubo pode ter um diâmetro externo variando de cerca 1/16 pol. a cerca de 12 pol., apesar de diâmetros maiores e menores serem contemplados, dependendo do material e finalidade do tubo.

[00016] O tubo pode ser feito de plástico, metal, tal como um aço ou liga de aço carbono, ou qualquer outro material capaz de suportar até cerca de 50.000 psi ou mais sem se deformar. As pontas do tubo podem ser afiladas ou dotadas de outro formato para facilitar o fluxo de fluidos ou a conexão com tubos ou conectores adjacentes. O conector possui um primeiro conjunto de conector, que pode ser disposto na ponta a montante do tubo. O primeiro conjunto de conector inclui um perfil fêmea, tal como um perfil fêmea de ¼ pol. fabricado pela Petro Technologies, Inc., de Broussard, Louisiana, n° de peça 120M972A, disposto sobre o tubo, e um primeiro casquilho disposto sobre o tubo adjacente ao perfil fêmea. É contemplado que o primeiro casquilho está ligeiramente a jusante do perfil fêmea, assim que uma pressão aplicada a partir do centro do conector possa deformar o primeiro casquilho para dentro do perfil fêmea, formando um selo.

[00017] O perfil fêmea pode se engatar num segundo tubo, uma parte pressurizável, tal como uma válvula de segurança, uma árvore de natal, um ou mais aparelhos do tipo gaveta, ou outros aparelhos similares. É contemplado que o primeiro casquilho pode ser crimpado para dentro do perfil fêmea, o tubo, ou suas combinações, para evitar rotação ou afrouxamento não intencional do perfil fêmea.

[00018] O conector de alta pressão pode ter ainda um segundo conjunto de conector, que pode ser disposto na ponta a jusante do tubo. O segundo conjunto de conector pode incluir uma contraporca invertida, tal como uma contraporca invertida de ¼ pol fabricada pela Petro Technologies, Inc., nº de peça 120M174G, disposta sobre o tubo, e um segundo casquilho disposto sobre o tubo adjacente à contraporca invertida. É contemplado que o segundo casquilho está ligeiramente a montante da contraporca invertida, assim que uma pressão aplicada a partir do centro do conector possa deformar o segundo casquilho para dentro da contraporca invertida, formando um selo. O segundo casquilho se estende ao longo do tubo numa direção oposta ao primeiro casquilho, assim que o primeiro casquilho e o segundo casquilho fiquem em oposição entre si. A contraporca invertida pode ser qualquer espécie de porca ou conector, que possa ser disposta em volta do tubo e engatar conectores adjacentes.

[00019] É contemplado que o segundo casquilho pode ser que crimpado para dentro da contraporca invertida, do tubo, ou de suas combinações, para evitar rotação ou afrouxamento não intencional da contraporca invertida.

[00020] Os primeiro e segundo casquilhos podem ser feitos de um material deformável, tal como metal ou plástico, que se

deforma através de compressão sob pressão. É contemplado que cada casquilho pode incluir um casquilho frontal separado, tal como um casquilho frontal de ¼ pol. fabricado pela Petro Technologies, Inc., nº de peça 120M006A , e um casquilho traseiro, tal como um casquilho traseiro de ¼ pol. fabricado pela Petro Technologies, Inc., nº de peça 120M005A . Outros tipos de casquilhos, incluindo aqueles fabricados pela Swagelok™ e a Parker™, podem ser também usados.

[00021] O perfil fêmea e a contraporca invertida podem ser fabricados de qualquer material, incluindo uma liga de aço ou de aço carbono, que possa suportar uma pressão de até cerca de 50.000 psi ou mais sem deformar. As dimensões do perfil fêmea e da contraporca invertida podem variar, dependendo do tamanho e finalidade do tubo.

[00022] O presente conector ainda inclui um niple, tal como um niple PTCI de ¼ pol. fabricado pela Petro Technologies, Inc., nº de peça 120M432N, tendo um orifício de teste. O niple pode ser qualquer espécie de conjunto de niple, conjunto de colar, ou conjunto de conector tendo pelo menos um orifício de teste, e pode engatar conectores adjacentes. O niple é disposto sobre o tubo entre os primeiro e segundo casquilhos, assim que uma pressão aplicada através do orifício de teste possa engatar ambos os casquilhos ao mesmo tempo, deformando os casquilhos para formar selos.

[00023] O niple, a contraporca invertida e o perfil fêmea podem incluir engates roscados, assim que o niple possa engatar de modo roscado o perfil fêmea e a contraporca invertida ao mesmo tempo.

[00024] O orifício de teste pode incluir um engate roscado para formar um engate selante entre o tubo de uma alimentação

de fluido pressurizado. Uma pressão pode ser então usada para formar um selo primário, um selo secundário, ou suas combinações por deformação de cada casquilho. O orifício de teste pode ser ainda usado para formar um engate selante entre o tubo e uma alimentação do fluido de teste durante os testes do selo. O orifício de teste pode ser ainda usado para formar um selo estanque a vazamentos com um bujão, quando os testes forem concluídos. O orifício de teste pode incluir um bujão removível e reinstalável para orifício de teste. O orifício de teste pode incluir um furo de acesso tendo um diâmetro variando de cerca de 1/32 pol. a cerca de 1/16 pol..

[00025] O presente conector inclui um selo primário, formado por compressão do primeiro casquilho para dentro do perfil fêmea usando uma pressão do orifício de teste. O selo primário pode incluir um primeiro ponto de contato entre o perfil fêmea e um diâmetro externo do primeiro casquilho e um segundo ponto de contato entre um diâmetro interno do primeiro casquilho e o tubo.

[00026] O presente conector pode ainda incluir um selo secundário, formado por compressão do segundo casquilho para dentro da contraporca invertida usando a pressão do orifício de teste. O selo secundário pode incluir um primeiro ponto de contato entre a contraporca invertida e um diâmetro externo do segundo casquilho e um segundo ponto de contato entre um diâmetro interno do segundo casquilho e o tubo.

[00027] A pressão pode ser aplicada por uma fonte hidráulica, ou por outras fontes, e pode variar de cerca de 1 atm. a cerca de 50.000 psi. Pressões maiores são contempladas para uso, ao usar tubos e materiais projetados para suportar pressões superiores a 50.000 psi, tais como aqueles adaptados para

suportar pressões variando de cerca de 50.000 psi a cerca de 100.000 psi.

[00028] Numa modalidade, o niple pode incluir um selo de contraporca invertida entre o niple e a contraporca invertida, um selo de perfil fêmea entre o niple e o perfil fêmea, ou suas combinações. O selo de contraporca invertida e o selo de perfil fêmea podem ser O-rings, tais como O-rings N° 013 feitos de Viton® fabricado pela DuPont.

[00029] Numa modalidade adicional, o presente conector tubular energizável de alta pressão pode incluir um segundo niple, tal como um niple PCTI2 de ¼ pol. fabricado pela Petro Technologies, Inc., n° de peça 120M974A. O segundo niple é disposto sobre o tubo entre o primeiro casquilho e o primeiro niple. O segundo niple pode ser qualquer tipo de conjunto de niple, conjunto de colar, ou conector capaz de engatar conectores adjacentes. O segundo niple pode ser engatado de modo ajustável e roscado com o primeiro niple. O segundo niple pode também engatar de modo roscado o perfil fêmea.

[00030] Nessa modalidade, o segundo niple pode incluir um selo de perfil fêmea entre o segundo niple e o perfil fêmea, que pode ser um O-ring de tamanho 10 feito de Viton®. O primeiro niple pode incluir um selo de contraporca invertida entre o primeiro niple e a contraporca invertida, um segundo selo de niple entre o primeiro niple e o segundo niple, ou suas combinações, que podem ser O-rings.

[00031] O encaixe ajustável roscado entre o primeiro niple e o segundo niple pode ser apertado ou afrouxado, após aplicar uma pressão para posicionar o primeiro selo e o selo secundário para compensar folgas no tubo.

[00032] As presentes modalidades também se referem a um

método para estabelecer uma conexão de alta pressão para um poço usando um conector.

[00033] O presente método inclui a etapa de deslizar uma contraporca invertida sobre uma ponta a jusante de um tubo, e deslizar um segundo casquilho para dentro do tubo adjacente à contraporca invertida.

[00034] O presente método ainda inclui o deslizamento de um niple tendo um orifício de teste sobre o tubo. O orifício de teste pode incluir um bujão para orifício de teste.

[00035] Um primeiro casquilho pode ser então deslizado para dentro do tubo adjacente ao niple. A ponta a montante do tubo pode ser então inserida dentro de um perfil fêmea, a fim de que o primeiro casquilho fique adjacente ao perfil fêmea.

[00036] O presente método prossegue pelo engate roscado do niple dentro do perfil fêmea, enquanto que mantendo primeiro casquilho entre o perfil fêmea e o niple.

[00037] O presente método ainda inclui o engate roscado da contraporca invertida dentro do niple, enquanto que mantendo o segundo casquilho entre a contraporca invertida e o niple.

[00038] O bujão para orifício de teste é então removido, e um dispositivo gerador de pressão, tal como uma bomba de teste ou uma bomba hidráulica, é conectado no orifício de teste. A conexão com o orifício de teste pode ser um engate roscado.

[00039] O presente método pode então prosseguir com a etapa da aplicação de uma pressão, tal como uma pressão hidráulica, a partir do dispositivo gerador de pressão através do orifício de teste, comprimindo assim o segundo casquilho, deformando o segundo casquilho para dentro da contraporca invertida, enquanto que deformando o segundo casquilho dentro do tubo, formando um selo secundário. A pressão também comprime ao mesmo

tempo o primeiro casquilho, deformando o primeiro casquilho para dentro do niple, enquanto que deformando o primeiro casquilho para dentro do tubo, formando um selo primário.

[00040] A integridade do selo primário e do selo secundário pode ser avaliada. A avaliação da integridade pode utilizar um fluido de teste, tal como um gás, como nitrogênio, hélio, outro gás, água, um fluido hidráulico, ou suas combinações.

[00041] A seguir, a pressão é sangrada, o que pode ser feito pela utilização do orifício de teste, uma ou mais válvulas, ou suas combinações.

[00042] O bujão para orifício de teste pode ser então reinstalado dentro do orifício de teste, e o conector pode ser conduzido para dentro de um poço.

[00043] Com referência agora à fig. 1, é apresentada uma vista em perspectiva de uma modalidade do presente conector tubular energizável de alta pressão.

[00044] O tubo 2 é mostrado, inserido numa contraporca invertida 12. A contraporca invertida 12 pode ser qualquer tipo de porca ou conector, capaz de ser disposto em volta do tubo 2 e engatado de forma roscada a conectores adjacentes.

[00045] A contraporca invertida 12 é mostrada, engatada de forma roscada a um primeiro niple 6. O primeiro niple 6 possui um orifício de teste 8 disposto no seu interior. Um segundo niple 10 é encaixado de forma ajustável e roscado com o primeiro niple 6, formando um encaixe ajustável roscado 32. O segundo niple 10 é apresentado, engatado de modo roscado a um perfil fêmea 4.

[00046] Com referência agora à fig. 2A, é apresentada uma vista lateral do presente conector tubular energizável de alta pressão.

[00047] O tubo 2 é mostrado, inserido na contraporca invertida 12. A contraporca invertida 12 é engatada de modo roscado com o primeiro niple 6 tendo o orifício de teste 8. O primeiro niple 6 é engatado de forma ajustável e roscada com o segundo niple 10, formando o encaixe ajustável roscado 32. O segundo niple 10 é engatado de modo roscado com o perfil fêmea 4.

[00048] A fig. 2B apresenta uma seção transversal do conector energizável de alta pressão da fig. 2A ao longo da linha 1 - 1.

[00049] O tubo 2 é apresentado, estando inserido na contraporca invertida 12. A contraporca invertida 12 é mostrada, engatada de modo roscado com o primeiro niple 6, formando o segundo engate roscado 30. O primeiro niple 6 possui um orifício de teste 8.

[00050] Um segundo casquilho frontal 18 e um segundo casquilho traseiro 20 são dispostos em volta do tubo 2, entre a contraporca invertida 12 e o primeiro niple 6. Um selo secundário 36 é formado por compressão do segundo casquilho traseiro 20 e do segundo casquilho frontal 18 para dentro da contraporca invertida 12 e do tubo 2, usando uma pressão aplicada através do orifício de teste 8.

[00051] O primeiro niple 6 é também mostrado tendo um terceiro selo 26, que pode ser um O-ring ou um tipo similar de selo, disposto entre o primeiro niple 6 e a contraporca invertida 12.

[00052] O primeiro niple 6 é apresentado, engatado de modo ajustável e roscado com o segundo niple 10, formando um encaixe ajustável roscado 32. É contemplado que o encaixe ajustável roscado 32 pode ser apertado ou afrouxado, conforme necessário, para compensar folgas no tubo 2 após aplicação de uma pressão

através do orifício de teste 8.

[00053] O primeiro niple 6 é mostrado tendo um segundo selo 24, que pode ser um O-ring ou tipo similar de selo, disposto entre o primeiro niple 6 e o segundo niple 10. O segundo niple 10 é mostrado tendo um primeiro selo 22, que também pode ser um O-ring ou um tipo similar de selo, disposto entre o segundo niple 10 e um perfil fêmea 4.

[00054] O perfil fêmea 4 é mostrado, disposto em volta do tubo 2 e engatado de modo roscado com o segundo niple 10, formando o primeiro engate roscado 28. Um primeiro casquilho frontal 14 e um primeiro casquilho traseiro 16 são dispostos em volta do tubo 2, entre o segundo niple 10 e o perfil fêmea 4. Um primeiro selo 34 é formado por compressão do primeiro casquilho traseiro 16 e do primeiro casquilho frontal 14 para dentro do perfil fêmea 4 e do tubo 2, usando uma pressão aplicada através do orifício de teste 8.

[00055] Embora essas modalidades tenham sido descritas com ênfase nas modalidades, deve ficar claro que, dentro do escopo das reivindicações apensas, as modalidades podem ser praticadas de modo diferente do que aqui especialmente descrito.

- REIVINDICAÇÕES -

1. CONECTOR TUBULAR ENERGIZÁVEL DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO, compreendendo:

a. tubo (2);

b. primeiro conjunto de conector, compreendendo:

i. perfil fêmea (4) disposto sobre o tubo (2); e

ii. primeiro casquilho (14) disposto sobre o tubo, adjacente ao perfil fêmea;

c. segundo conjunto de conector, compreendendo:

i. contraporca invertida (12) disposta sobre o tubo (2); e

ii. segundo casquilho (18) disposto sobre o tubo (2), adjacente à contraporca invertida (12), onde o segundo casquilho (18) se estende ao longo do tubo (2), numa direção oposta ao primeiro casquilho (14);

d. niple (6) compreendendo um orifício de teste (8), onde o niple (6) é disposto sobre o tubo (2), entre o primeiro casquilho (14) e o segundo casquilho (18);

caracterizado por

o primeiro casquilho (14) estar disposto sobre o tubo (2), adjacente ao perfil fêmea (4); e

o conector tubular energizável de alta pressão adicionalmente compreender:

e. selo primário formado por compressão do primeiro casquilho (14) para dentro do perfil fêmea (4) usando uma pressão do orifício de teste (8); e

f. selo secundário formado por compressão do segundo casquilho (18) para dentro da contraporca invertida (12) usando a pressão do orifício de teste (8).

2. Conector tubular energizável de alta pressão, de

acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender um segundo niple (10) disposto sobre o tubo (2), entre o primeiro casquilho (14) e o niple (6), onde o segundo niple (10) se encaixa, de modo justo e roscado, no niple (6).

3. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do perfil fêmea (4) formar um engate roscado com o segundo niple (10), e/ou por o niple (6) ainda compreender um selo de contraporca invertida, um selo de segundo niple, ou de suas combinações, e o segundo niple (10) ainda compreender um selo de perfil fêmea.

4. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com a reivindicação qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato do tubo (2) compreender um diâmetro externo variando de cerca de 1.5875 mm (1/16 pol.) a cerca de 304.8 mm (12 pol.)

5. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato do primeiro casquilho (14), do segundo casquilho (18), ou suas combinações, compreenderem um material deformável, que se deforma através da compressão com a pressão.

6. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato da pressão variar de cerca de 101.325 Pa (1 atm) a cerca de 3.4474×10^8 Pa (50.000 psi), e preferencialmente em que a pressão ser aplicada por uma fonte hidráulica.

7. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato da contraporca invertida (12), do perfil fêmea (4), ou de suas combinações, formarem um engate roscado com o niple.

8. Conector tubular energizável de alta pressão, de

acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato do primeiro casquilho (14), do segundo casquilho (18), ou de suas combinações, compreenderem um casquilho frontal e um casquilho traseiro.

9. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato do niple (6) ainda compreender um selo de contraporca invertida (12), um selo de perfil fêmea (4), ou de suas combinações.

10. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato do selo primário compreender um primeiro ponto de contato entre o perfil fêmea (4) e um diâmetro externo do primeiro casquilho (14) e um segundo ponto de contato entre um diâmetro interno do primeiro casquilho (14) e o tubo (2).

11. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato do selo secundário compreender um primeiro ponto de contato entre a contraporca invertida (12) e um diâmetro externo do segundo casquilho (18), e um segundo ponto de contato entre o diâmetro interno do segundo casquilho (18) e o tubo (2).

12. Conector tubular energizável de alta pressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato do orifício de teste (8):

formar, de modo roscado, um engate selante entre o tubo (2) e a alimentação de fluido pressurizado, para formar o selo primário, o selo secundário, e suas combinações;

formar, de modo roscado, um engate selante entre o tubo (2) e uma alimentação de fluido de teste durante a

testagem da selagem; e

formar, de modo roscado, um selo estanque a vazamentos com um bujão, quando os testes forem concluídos;

em que o orifício de teste (8) compreende um furo de acesso com um diâmetro variando de cerca de 0,79375 mm (1/32 pol.) a cerca de 1,5875 mm (1/16 pol); e

em que o orifício de teste (8) preferivelmente ainda compreender um bujão removível e reinstalável para orifício de teste.

13. MÉTODO PARA PRODUZIR UMA CONEXÃO DE ALTA PRESSÃO PARA UM POÇO USANDO UM CONECTOR, caracterizado pelo fato dele compreender as etapas de:

a. deslizamento de uma contraporca invertida (12) sobre uma ponta a jusante de um tubo (2);

b. deslizamento do segundo casquilho (18) para dentro do tubo (2), adjacente à contraporca invertida (12);

c. deslizamento de um niple (6) compreendendo um orifício de teste (8) sobre o tubo (2), onde o orifício de teste compreende um bujão para orifício de teste;

d. deslizamento de um primeiro casquilho (14) para dentro do tubo (2), adjacente ao niple (6);

e. inserção de uma ponta a montante do tubo (2) para dentro de um perfil fêmea (4), onde o primeiro casquilho (14) é adjacente ao perfil fêmea (4);

f. engate roscado do niple (6) dentro do perfil fêmea (4), enquanto que mantendo o primeiro casquilho (14) entre o perfil fêmea (4) e o niple (6);

g. engate roscado da contraporca invertida (12) dentro do niple (6), enquanto que mantendo o segundo casquilho (18) entre a contraporca invertida (12) e o niple (6);

h. remoção do bujão para orifício de teste;

i. conexão de um dispositivo gerador de pressão no orifício de teste (8);

j. aplicação de uma pressão do dispositivo gerador de pressão, através do orifício de teste (8), comprimindo assim o segundo casquilho (18), deformando o segundo casquilho (18) para dentro da contraporca invertida (12), enquanto que deformando o segundo casquilho (18) dentro do tubo (2) formando um selo secundário, e assim comprimindo o primeiro casquilho (14) deformando o primeiro casquilho (14) dentro do niple (6), enquanto que deformando o primeiro casquilho (14) dentro do tubo (2) formando um selo primário;

k. avaliação da integridade do selo primário e do selo secundário;

l. sangria da pressão;

m. reinstalação do bujão para orifício de teste dentro do orifício de teste (8); e

n. condução do conector para dentro do poço.

14. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato dele compreender as etapas de:

a. deslizamento de uma contraporca invertida (12) sobre uma ponta a jusante de um tubo (2);

b. deslizamento do segundo casquilho (18) para dentro do tubo (2), adjacente à contraporca invertida (12);

c. deslizamento de um primeiro niple (6) compreendendo um orifício de teste (8) sobre o tubo (2), onde o orifício de teste (8) compreende um bujão para orifício de teste;

d. deslizamento de um segundo niple (10) sobre o tubo (2), adjacente ao primeiro niple (6);

e. deslizamento de um primeiro casquilho (14) para dentro do tubo (2), adjacente ao segundo niple (10);

f. inserção de uma ponta a montante do tubo (2) para dentro de um perfil fêmea (4), onde o primeiro casquilho (14) é adjacente ao perfil fêmea (4);

g. engate roscado do segundo niple (10) dentro do perfil fêmea (4), enquanto que mantendo o primeiro casquilho (14) entre o perfil fêmea (4) e o segundo niple (10);

h. encaixe, de modo justo e roscado, do primeiro niple no segundo niple (10) formando um encaixe ajustável roscado;

i. encaixe roscado do primeiro niple (6) na contraporca invertida (12), enquanto que mantendo o segundo casquilho (18) entre a contraporca invertida (12) e o primeiro niple (6);

j. remoção do bujão do orifício de teste;

k. conexão de um dispositivo gerador de pressão no orifício de teste (8);

l. aplicação de uma pressão do dispositivo gerador de pressão, através do orifício de teste (8), comprimindo assim o segundo casquilho (18), deformando o segundo casquilho para dentro da contraporca invertida (12), enquanto que deformando o segundo casquilho (18) dentro do tubo (2) formando um selo secundário, e assim comprimindo o primeiro casquilho (14) deformando o primeiro casquilho (14) dentro do niple (6), enquanto que deformando o primeiro casquilho (14) dentro do tubo (2) formando um selo primário;

m. avaliação da integridade do selo primário e do selo secundário;

n. sangria da pressão;

o. reinstalação do bujão para orifício de teste dentro do orifício de teste (8);

p. ajuste do encaixe ajustável roscado para compensar a folga produzida pela pressão; e

q. condução do conector para dentro do poço.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13 ou reivindicação 14, caracterizado pelo fato da pressão ser uma pressão hidráulica; e/ou o dispositivo gerador de pressão ser uma bomba de teste ou uma bomba hidráulica, e/ou a etapa de avaliar a integridade do selo primário e do selo secundário utilizar um fluido de teste selecionado do grupo constituído de nitrogênio, hélio, outro gás, água, um fluido hidráulico, ou suas combinações; e/ou a etapa de sangria da pressão utilizar o orifício de teste, pelo menos uma válvula, ou suas combinações.

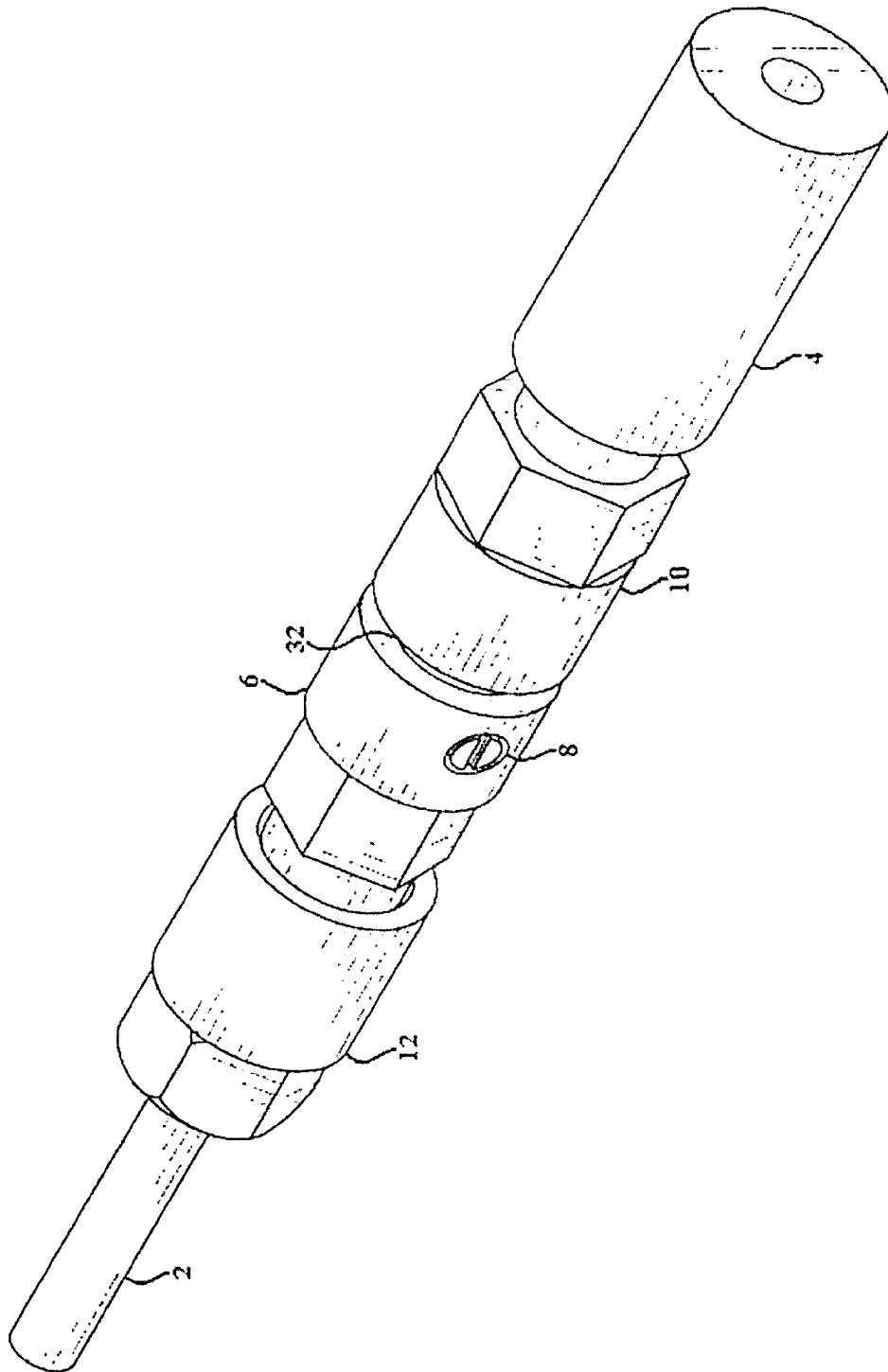


FIG. 1

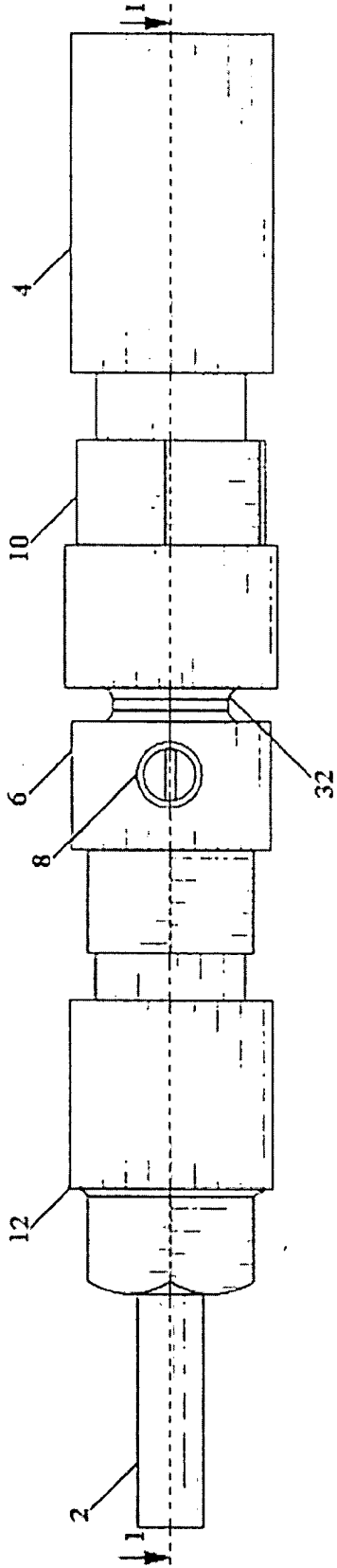


FIG. 2 A

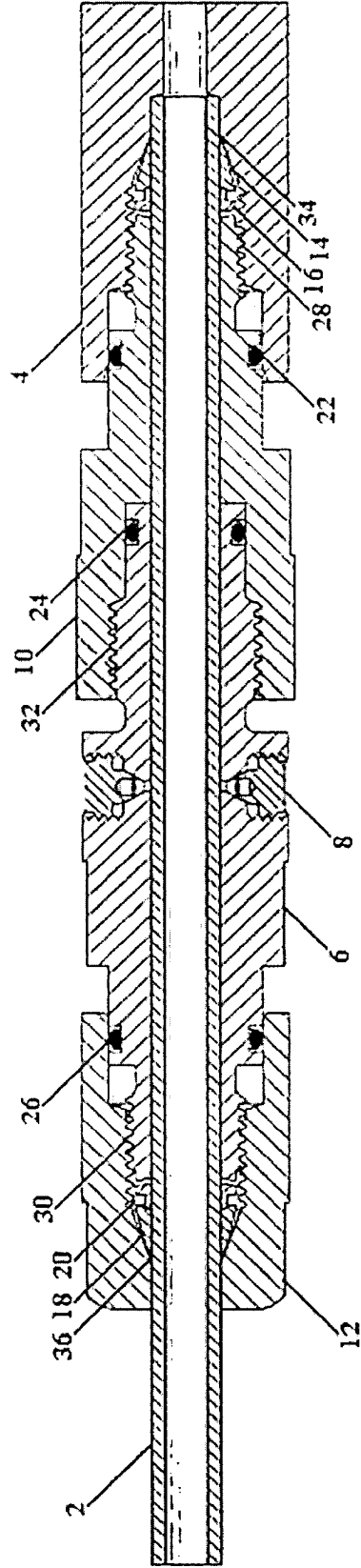


FIG. 2 B