



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

(11) PI 0821384-4 B1

(22) Data do Depósito: 01/12/2008

(45) Data de Concessão: 09/10/2018



(54) Título: SEGMENTO DE COLUNA ASCENDENTE PARA AS OPERAÇÕES DE PERFURAÇÃO DE POÇOS NO MAR E COLUNA ASCENDENTE

(51) Int.Cl.: E21B 17/08

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2007 FR 0708896

(73) Titular(es): IFP

(72) Inventor(es): GERARD PAPON; EMMANUEL PERSENT

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/06/2010

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SEGMENTO DE COLUNA ASCENDENTE PARA AS OPERAÇÕES DE PERFURAÇÃO DE POÇOS NO MAR E COLUNA ASCENDENTE"**.

[001] A presente invenção refere-se ao domínio da perfuração e da exploração petrolífera de jazida em mar profundo. Ela refere-se a um segmento de coluna ascendente.

[002] Uma coluna ascendente de perfuração é constituída por um conjunto de elementos tubulares, unidos por conectores. Os elementos tubulares são geralmente constituídos por um tubo principal munido de conector em cada extremidade. O tubo principal é provido de condutos auxiliares correntemente chamados "kill line", "choke line", "booster line" e "hydraulic line" que permitem a circulação de fluido técnico. Os elementos tubulares são unidos no local de perfuração, a partir de um suporte flutuante. A coluna desce na espessura de água à medida da união dos elementos tubulares, até atingir a cabeça de poço situada no fundo marinho.

[003] Na ótica de perfurar em profundidades de água que podem atingir 3500 m ou mais, o peso da coluna ascendente torna-se bastante prejudicial. Esse fenômeno é agravado pelo fato de que, para uma pressão máxima de serviço, o comprimento da coluna impõe um diâmetro interno dos condutos auxiliares maior considerando-se a necessidade de limitar as perdas de carga.

[004] Por outro lado, a necessidade de diminuir o tempo de união das colunas ascendentes é ainda mais crítico quando maior for a profundidade de água, e portanto o comprimento da coluna.

[005] Os documentos FR 2 891 577, FR 2 891 578 e FR 2 891 579 descrevem diferentes soluções que propõem notadamente fazer os condutos auxiliares, conjuntamente com o tubo principal, participarem na compensação dos esforços longitudinais aplicados à coluna ascendente.

[006] A presente invenção descreve uma solução alternativa que propõe uma concepção compacta dos conectores bem adaptados para as colunas ascendentes instaladas em mar profundo, quer dizer a uma profundidade superior a 2000 m.

[007] De maneira geral, a presente invenção refere-se a um segmento de coluna ascendente para as operações de perfuração de poços no mar, que compreende um elemento de tubo principal prolongado por um elemento conector macho e por um elemento conector fêmea que compreende uma primeira série de espigas, no qual pelo menos um elemento de tubo auxiliar é fixado ao elemento conector macho e do elemento conector fêmea de maneira a que o tubo principal e o elemento de tubo auxiliar transmitam conjuntamente tensões de tração entre o elemento conector macho e o elemento conector fêmea, e no qual um anel de travamento é montado no elemento conector macho, o anel compreendendo uma segunda série de espigas.

[008] De acordo com a invenção, a primeira série de espigas pode ser disposta na superfície interna do elemento tubular fêmea e no qual a segunda série de espigas pode ser disposta na superfície exterior do anel.

[009] O anel pode ser alojado em uma ranhura feita na superfície exterior do elemento tubular macho.

[0010] O elemento conector macho pode compreender uma primeira parte tubular que forma uma extensão do elemento de tubo principal e uma segunda parte anular montada na primeira parte, o anel sendo montado na primeira parte e bloqueado em translação entre a primeira e a segunda parte.

[0011] Alternativamente, o elemento conector macho pode compreender uma primeira parte que forma uma extensão do elemento de tubo principal e uma segunda parte tubular montada na primeira parte, o anel sendo montado na segunda parte e bloqueado em translação

entre a primeira e a segunda parte.

[0012] O elemento conector macho pode ser munido de um primeiro ressalto que se estende para o exterior e o elemento conector fêmea pode ser munido de um segundo ressalto que se estende para o exterior, e o dito elemento de tubo auxiliar pode ser montado em batedeira axial contra o primeiro ressalto e contra o segundo ressalto.

[0013] O elemento condutor macho pode prolongar o elemento de tubo principal aumentando-se para isso progressivamente a seção e a espessura do dito elemento de tubo principal até o primeiro ressalto e no qual o elemento conector fêmea pode prolongar o elemento de tubo principal aumentando-se para isso progressivamente a seção e a espessura do dito elemento de tubo principal até o segundo ressalto.

[0014] Uma peça de desgaste pode prolongar uma extremidade do elemento de tubo auxiliar.

[0015] O anel pode compreender um meio de manobra para mover em rotação o anel.

[0016] O segmento de coluna ascendente pode compreender um meio de travamento do anel.

[0017] A invenção refere-se também a uma coluna ascendente que compreende pelo menos dois segmentos de coluna ascendente de acordo com a invenção, no qual as tensões de tração longitudinais são distribuídas entre o elemento de tubo principal e o elemento de tubo auxiliar.

[0018] Outras características e vantagens da invenção serão melhor compreendidos e aparecerão claramente com a leitura da descrição feita abaixo fazendo-se referência aos desenhos entre os quais;

- a figura 1 esquematiza uma coluna ascendente,
- a figura 2 representa um segmento de coluna ascendente de acordo com a invenção,
- a figura 3 representa um conector em situação travada,

- a figura 4 representa os detalhes de um anel de travamento do conector de acordo com a invenção,

- a figura 5 representa um outro modo de realização de um segmento de coluna ascendente de acordo com a invenção.

[0019] A figura 1 esquematiza uma coluna ascendente 1 instalada no mar. A coluna ascendente 1 prolonga o poço P e se estende a partir da cabeça de poço 2 até o suporte flutuante 3, por exemplo, uma plataforma ou um barco. A cabeça de poço 2 é munida de obturador correntemente chamado "B.O.P" ou "Blow Out Preventer". A coluna ascendente é constituída pela união de vários segmentos 4 unidos ponta com ponta pelos conectores 5. Cada segmento é composto por um elemento de tubo principal 6 munido de pelo menos um elemento de conduto periférico 7. Os condutos auxiliares denominados "kill line" ou "choke line" são utilizados para assegurar a segurança do poço durante o desenrolar dos procedimentos de controle das vindas de fluido sob pressão dentro dos poços. O conduto denominado "booster line" permite injetar lama dentro do poço. O conduto denominado "hydraulic line" permite comandar o obturador da cabeça de poço.

[0020] A figura 2 representa esquematicamente um segmento 4 da coluna ascendente. O segmento 4 compreende um elemento de tubo principal 6 do qual o eixo AA' constitui o eixo da coluna ascendente. Os tubos 7 constituem linhas ou condutos auxiliares dispostos paralelamente ao eixo AA'. Os elementos 7 têm comprimentos substancialmente iguais ao comprimento do elemento de tubo principal 6, em geral compreendido entre 10 e 30 metros. Há pelo menos uma linha 7 disposta na periferia do tubo principal. Na figura 2, duas linhas 7 são esquematizadas.

[0021] Um conector 5 representado na figura 1 é constituído por dois elementos designados, em referência à figura 2, pelo elemento de conexão fêmea 9 e pelo elemento de conexão macho 10. Os elemen-

tos 9 e 10 são montados nas extremidades do elemento de tubo principal 6. O elemento fêmea 9 do conector é fixado ao tubo 6, por exemplo, com o auxílio da soldagem 11, de um atarraxamento, de um encastramento ou de uma ligação por aperto. O elemento macho 10 do conector é fixado ao tubo 6, por exemplo, com o auxílio da soldagem 12, de um atarraxamento ou de uma ligação por aperto. A união do elemento de conexão macho 10 com o elemento de conexão fêmea 9 forma o conector 5 que transmite esforços de um segmento de coluna ascendente para o segmento seguinte, notadamente os esforços longitudinais aos quais é submetida a coluna ascendente.

[0022] O conector 5 pode ser projetado e dimensionado para satisfazer as especificações mencionadas pelas normas API 16 R e API 2RD editadas pelo American Petroleum Institute.

[0023] A figura 3 representa um elemento tubular macho 10 que é encaixado no elemento tubular fêmea 9. Uma porção do elemento tubular macho 10 penetra no elemento tubular fêmea 9. Esse encaixe é limitado pelo batente axial 21 (a extremidade do elemento macho 10 vem em batente contra o ressalto axial 21 feito na superfície interna do elemento fêmea 9) ou pelo batente axial 20 (o ressalto axial 20 feito na superfície exterior do elemento macho 10 vem em batente contra o ressalto axial 20 feito na superfície interna do elemento fêmea 9).

[0024] O conector 5 compreende um anel de travamento 22 que é posicionado entre o elemento 9 e o elemento 10. Quando o elemento 10 é encaixado no elemento fêmea 9, uma parte do anel 22 penetra no elemento fêmea 9 de maneira a que as espigas do anel 22 operem junto com as espigas do elemento fêmea 9. O travamento e o destravamento do conector 5 são realizados por rotação do anel 22 (travamento do tipo de baioneta). O anel 22 é munido de um meio de manobra, por exemplo, a barra de manobra 8 que pode ser desmontável. A barra de manobra 8 permite fazer o anel 22 girar dentro de seu aloja-

mento feito no elemento 10, em torno do eixo AA'. Os esforços longitudinais, quer dizer que são dirigidos de acordo com o eixo AA', são transmitidos de um segmento 4 para o segmento adjacente 4 por intermédio da conexão de tipo baioneta entre o anel 22 e o elemento fêmea 9. Mais precisamente, os esforços longitudinais são transmitidos das espigas do anel 22 para as espigas do elemento fêmea 9.

[0025] O anel de travamento é montado móvel em rotação no elemento macho 10, ao mesmo tempo em que é bloqueado em translação, em especial de acordo com a direção do eixo AA'. Em referência à figura 3, o anel 22 é montado na superfície exterior do elemento 10. Ele é mantido dentro de um alojamento definido e limitado pelos ressalto axiais 23 e 24 feitos no elemento 10. Para efetuar a montagem do anel de travamento 22 no elemento 10, é possível realizar o elemento 10 em duas partes 10a e 10b. O anel 22 é montado na parte 10b até estar em batente contra o ressalto axial 24 feito na superfície exterior da parte 10b. E depois fixa-se solidariamente a parte 10b na parte 10a de maneira a que o anel esteja em batente contra o ressalto 23 da parte 10b. Por exemplo a parte 10b é atarraxada ou soldada na parte 10a. Alternativamente as partes 10a e 10b do elemento 10 podem formar uma só peça. Nesse caso, o anel 22 é constituído de duas partes que são unidas em torno da parte 10a do elemento 10.

[0026] Em referência à figura 3, o elemento fêmea 9 e o anel 22 compreendem respectivamente duas coroas de espigas ou protuberâncias 9A e 9B, e 22A e 22B, que permitem assegurar o travamento axial do conector 5. As espigas se estendem preferencialmente de acordo com direções radiais. Na figura 4, o elemento fêmea 9 compreende uma primeira coroa 9A de quatro espigas 9A1, 9A2, 9A3 e 9A4 e uma segunda coroa 9B de quatro espigas 9B1, 9B2, 9B3 e 9B4. O anel 22 compreende também uma primeira coroa 22 A de quatro espigas 22A1, 22A2, 22A3 e 22A4 e uma segunda coroa 22B de quatro

espigas 22B1, 22B2, 22B3 e 22B4.

[0027] As espigas são deslocadas angularmente de uma coroa para a outra e inscritas em superfícies cilíndricas de raios diferentes. Em referência à figura 3, as primeira e segunda coroas do elemento fêmea 9 são respectivamente inscritas nas superfícies cilíndricas de raio r e R . As primeira e segunda coroas do anel 22 são respectivamente inscritas nas superfícies cilíndricas de raio r' e R' . O raio r é ligeiramente superior ao raio R' de maneira a que as espigas 22B1 a 22B4 da segunda coroa do anel 22 possam deslizar e girar livremente dentro do cilindro formado pela superfície interna das espigas 9A1 a 9A4 da primeira coroa 9A do elemento fêmea 9.

[0028] As espigas 22A1, 22A2, 22A3 e 22A4 da primeira coroa do anel 22 operam junto com as espigas 9A1, 9A2, 9A3 e 9A4 da primeira coroa do elemento fêmea 9 para formar uma união de baioneta. As espigas 22B1, 22B2, 22B3 e 22B4 da segunda coroa do anel 22 operam junto com as espigas 9B1, 9B2, 9B3 e 9B4 da segunda coroa do elemento fêmea 9B.

[0029] Mais precisamente por ocasião da introdução do anel 22 no elemento fêmea 9, o anel 22 segue um movimento de translação na direção do eixo AA' de acordo com as etapas sucessivas:

- a segunda coroa 22B do anel passa na parte de dentro da coroa 9A do elemento fêmea, e depois

- as espigas 22B são introduzidas entre as espigas 9B e simultaneamente as espigas 22A são introduzidas entre as espigas 9A, e depois

- quando o anel 22 chega em batente contra o elemento 9, as espigas 22A1, 22A2, 22A3 e 22A4 se alojam na ranhura 25 (esquematizada na figura 4) feita no elemento fêmea 9 entre a primeira coroa 9A e a segunda coroa 9B e as espigas 22B1, 22B2, 22B3 e 22B4 se alojam na ranhura 26 (esquematizada na figura 4) feita no

elemento fêmea 9 sob a segunda coroa 9B.

[0030] E depois quando o anel 22 está em batente contra o elemento fêmea 9, faz-se o anel 22 pivotar de maneira a que as espigas do anel sejam posicionadas em frente às espigas do elemento fêmea. As espigas da coroa 22A são posicionadas em frente às espigas da coroa 9A e as coroas da coroa 22B são posicionadas em frente às espigas da coroa 9B. Assim as espigas do anel 22 estão em batentes axiais em relação às espigas do elemento fêmea 9 e bloqueiam em translação o elemento 9 em relação ao elemento 10.

[0031] Cada um dos dois sistemas de união de baioneta pode permitir assegurar entre as espigas do elemento fêmea 9 e as espigas do anel 22 um contato em uma faixa angular total que pode atingir 175°. De preferência, os dois sistemas de união sendo angularmente deslocados em torno do eixo do conector, o conector de acordo com a invenção permite distribuir as cargas axiais em cerca de 350° em torno do eixo.

[0032] Alternativamente, de acordo com a invenção, o anel 22 de o elemento 9 podem só compreender cada um deles uma só coroa: as espigas da única coroa do anel 22 operam junto com as espigas da única coroa do elemento 9.

[0033] O número de espigas por coroa pode variar, notadamente em função dos diâmetros do tubo interior e dos esforços a transmitir pelo conector.

[0034] Um sistema de travamento permite bloquear em rotação o anel 22.

[0035] De acordo com a invenção, o elemento de conduto auxiliar 7 é solidariamente ligado em cada uma de suas extremidades ao tubo principal 6. Em outros termos, o segmento de coluna ascendente 1 compreende em cada uma de suas extremidades meios de fixação 30 e 31, esquematizados na figura 3, que permitem ligar axialmente um

elemento de conduto auxiliar 7 ao tubo principal 6. De acordo com a invenção, os meios 30 e 31 permitem transferir esforços longitudinais do tubo principal 6 para os elementos 7. Assim, esses meios de fixação 30 e 31 permitem distribuir as tensões de tração, que se aplicam em cada um dos segmentos da coluna ascendente, entre o tubo principal 6 e os elementos de conduto auxiliar 7.

[0036] Ao nível da extremidade do segmento munida com o meio de conexão fêmea 9, o tubo principal 6 é prolongado pelo ressalto ou flange 13 que compreende uma passagem cilíndrica na qual o elemento de conduto auxiliar 7 pode deslizar. O elemento auxiliar 7 compreende um batente 35, por exemplo, uma porca ou um ressalto para posicionar axialmente o elemento 7 em relação ao flange 13. Por ocasião da montagem do elemento 7 no tubo principal 6, o batente 35 do elemento 7 vem se apoiar sobre o flange 13, por exemplo, contra o ressalto axial feito na passagem 34 de modo a formar uma ligação rígida.

[0037] Ao nível da extremidade do segmento munida com o meio de conexão macho 10, o tubo principal 6 é prolongado pelo ressalto ou flange 14 que compreende uma passagem cilíndrica 32 na qual o elemento de conduto auxiliar 7 pode deslizar. O elemento de conduto auxiliar 7 compreende um batente 33, por exemplo, uma porca ou um ressalto, para posicionar axialmente o elemento 7 em relação ao flange 14. Por ocasião da montagem do elemento 7 no tubo principal 6, o batente do elemento 7 vem se apoiar sobre o flange 14, por exemplo, contra o ressalto axial feito na passagem 32 de modo a formar uma ligação rígida.

[0038] Os elementos de conexão fêmea 9 e macho 10 têm formas de revolução em torno do eixo AA'. De acordo com a invenção, os elementos 9 e 10 prolongam o elemento de tubo principal 6 aumentando para isso a espessura e a seção externa do tubo, para formar respectivamente os ressaltos 13 e 14. De preferência, a seção exterior

dos elementos 9 e 10 varia progressivamente ao longo do eixo 8, de maneira a evitar uma variação brusca de seção entre o tubo 6 e os ressaltos 13 e 14 que fragilizaria a resistência mecânica do conector 5. Por exemplo, em referência à figura 2, os elementos 13 e 14 formam cavetos de raio R1 e R2.

[0039] Os meios de fixação 30 permitem bloquear as translações axiais de um elemento 7 em um sentido, os meios de fixação 31 permitem bloquear as translações axiais de um elemento 7 no sentido oposto. A combinação dos meios de fixação 30 com os meios de fixação 31 permite solidarizar completamente o elemento 7 em relação ao elemento de tubo principal 6. Assim, os elementos 7 participam, conjuntamente com o elemento de tubo principal 6 para a compensação dos esforços longitudinais aplicados à coluna 1.

[0040] A forma e em especial a espessura e1 e e2 dos flanges 13 e 14 são determinadas para suportar os esforços longitudinais transmitidos aos elementos de conduto auxiliar 7.

[0041] Os elementos 7 de linhas auxiliares são conectados ponta com ponta com o auxílio de conexões. Uma conexão é composta por uma ponteira macho 40 situada em uma extremidade do elemento 7 e uma ponteira fêmea 41 situada na outra extremidade do elemento 7. Uma ponteira macho 40 opera de modo estanque junto com a ponteira fêmea 41 de um outro elemento 7. Por exemplo, o elemento macho 40 da conexão é uma parte tubular que é inserida em uma outra parte tubular 41. A superfície interna da ponteira fêmea 41 é ajustada à superfície exterior da ponteira macho 40. Juntas são montadas em ranhuras usinadas na superfície interna do elemento fêmea 41 a fim de assegurar a estanqueidade da ligação. A conexão permite um deslocamento axial de um dos elementos 7 em relação ao outro, ao mesmo tempo em que mantém a ligação estanque entre os dois elementos.

[0042] O elemento de conduto auxiliar 7 pode ser realizado pela

união de várias peças. O elemento 7 é composto pelo tubo 7 a que é substancialmente de mesmo comprimento que o elemento 6. O tubo 7 a é prolongado em sua extremidade pelas peças de desgastes 7b e 7c. Por exemplo, as peças 7b e 7c são atarraxadas no tubo 7a. A peça 7b compreende os elementos de fixação 30 e a ponteira 40. A peça 7c compreende os elementos de fixação 31 e a ponteira 41. As peças 7b e 7c podem ser trocadas independentemente do tubo 7a, por exemplo, em caso de desgaste. Além disso, as peças 7b e 7c podem ser respectivamente introduzidas no orifício 32 feito no flange 14 e no orifício 33 feito no flange 13. E depois, atarraxa-se o tubo 7a nas peças 7b e 7c até que as peças 7b e 7c venham respectivamente em batente contra os flanges 14 e 13.

[0043] O fato de dispor o anel 22 entre o elemento macho 10 e o elemento fêmea 9 permite uma organização mais compacta do conector 5. A posição do anel 22 permite reduzir o volume do conector na direção radial. Em consequência disso, é possível limitar o afastamento, em relação ao eixo AA', dos elementos 7 dispostos na periferia do conector 5. Em consequência disso, o afastamento reduzido do elemento 7 em relação ao eixo AA' permite minimizar os esforços de flexão aos quais são submetidos os flanges 13 e 14. De fato, os flanges 13 e 14 transmitem e, portanto, suportam os esforços longitudinais que são compensados pelos elementos 7. O afastamento dos elementos 7 em relação ao eixo AA' constitui um braço de alavanca que, acoplado aos esforços longitudinais compensados pelos elementos 7, induzem esforços de flexão nos flanges 13 e 14. O conector compacto de acordo com a invenção permite minimizar os esforços de flexão nos flanges, e portanto reduzir as dimensões dos flanges 13 e 14 e tornar mais leve o peso dos conectores.

[0044] Além disso, o dispositivo de acordo com a invenção oferece uma solução interessante para montar rapidamente e simplesmente

uma coluna ascendente da qual as tensões de tração são distribuídas entre os elementos de tubos auxiliares e o tubo principal. De fato, ainda que os elementos de tubos auxiliares 7 e o elemento de tubo principal 6 sejam montados de maneira a suportar conjuntamente as tensões de tração aplicadas à coluna, a conexão de um segmento 4 de coluna ascendente a um outro segmento 4 de coluna ascendente é realizada em uma operação com o auxílio do anel 22. Essa conexão permite colocar em comunicação e tornar estanque o elemento de tubo principal de um segmento com aquele do outro segmento e, simultaneamente, colocar em comunicação e tornar estanque os elementos de condutos auxiliares de um dos segmentos com aqueles do outro segmento.

[0045] Por outro lado, o fato de que o anel 22 seja posicionado entre o elemento 9 e o elemento 10 permite aumentar a resistência do conector. De fato, o anel 22 é mantido mecanicamente no lado interno pelo alojamento feito no elemento 10. Além disso, em posição travada, as espigas do anel 22 estão engatadas com as espigas do elemento 9 que são posicionadas na parte maciça do elemento 9.

[0046] A figura 5 propõe diferentes alternativas na realização da invenção.

[0047] As referências da figura 5 idênticas às aquelas da figura 2 designam os mesmos elementos.

[0048] Em referência à figura 5, o elemento de conexão macho 10 é realizado em três partes. A parte 10c tem a forma de um segmento de tubo que forma uma extensão do elemento de tubo principal 6. O diâmetro exterior do segmento de tubo 10c é substancialmente igual ao diâmetro interno do anel 22 de maneira a poder montar o anel 22 na parte 10c. A parte 10c é montada solidariamente com o elemento de tubo 6, por exemplo, por soldadura. A extremidade da parte 10c compreende um ressalto 27 que serve de batente para o anel 22. O

ressalto 14 é constituído pela segunda parte 10d de forma anular. O diâmetro interno da parte 10d corresponde ao diâmetro exterior do segmento de tubo 10c de maneira a poder montar a parte 10d na parte 10c. O anel está em batente entre a parte 10d e o ressalto 27 da superfície exterior da parte 10c. A parte 10e é um anel que mantém a parte 10d e a parte 22 contra o ressalto 27. Por exemplo, a parte 10e é um parafuso que é introduzido em filetes feitos na superfície exterior do segmento 10c.

[0049] Em referência à figura 5, o elemento de conexão fêmea 9 compreende uma superfície de apoio 28 perpendicular ao eixo AA' do segmento 4 e orientada na direção do elemento de conexão macho 10. Essa superfície de apoio permite manter, em suspenso sobre a mesa de rotação, a porção de coluna ascendente em decorrer de união.

[0050] Em referência à figura 5, o elemento de conduto auxiliar 7 é realizado pela união de várias peças. O elemento 7 é composto pelo tubo 7d que é substancialmente de mesmo comprimento que o elemento 6. O tubo 7d é prolongado em suas extremidades pelas peças 7e e 7f. As peças 7e e 7f são soldadas ao tubo 7d. A peça 7e compreende um ressalto que está em batente contra o ressalto 13 do elemento de conexão fêmea 9. A peça 7g, que é atarraxada na peça de extremidade 7f, serve de batente para o elemento 7 contra o ressalto 14.

[0051] Para realizar a conexão do conector de acordo com a invenção, é possível efetuar as operações seguintes:

Operação 1:

[0052] O anel 22 é mantido na posição aberta por um sistema de travamento.

[0053] O elemento macho 10 de um segmento é apresentado em frente ao elemento fêmea 9 de um outro segmento. Por exemplo, o elemento fêmea 9 é suspenso sobre uma mesa de manipulação e o

elemento 10 é manobrado por meios de elevação.

[0054] A posição dos elementos de conduto auxiliar 7 permite posicionar angularmente o elemento 10 em relação ao elemento 9.

Operação 2:

[0055] Faz-se o elemento macho 10 deslizar longitudinalmente no elemento fêmea 9 até que os dois elementos estejam encaixados e em batente um contra o outro.

[0056] Por ocasião da introdução do elemento 10 no elemento 9, por um lado, as espigas do anel 22 deslizam entre as espigas do elemento 9 como descrito acima, e, por outro lado, as ponteiros macho 40 dos elementos 7 penetram nas ponteiros fêmea 41 dos elementos 7.

Operação 3:

[0057] Quando o elemento 10 é encaixado no elemento 5, libera-se o anel 22 em rotação agindo-se para isso sobre o sistema de travamento, e depois faz-se o anel 22 pivotar em torno do eixo do conector. A rotação do anel 22 é efetuada até atingir uma posição fechada, quer dizer até que as espigas do anel 22 estejam posicionadas em frente às espigas do elemento fêmea 9. O sistema de travamento pode limitar a rotação do anel.

[0058] Quando o anel 22 está na posição fechada, imobiliza-se o anel em relação ao elemento 9 agindo-se sobre o sistema de travamento.

REIVINDICAÇÕES

1. Segmento de coluna ascendente para as operações de perfuração de poços no mar, que compreende um elemento de tubo principal (6) prolongado por um elemento conector macho (10) e por um elemento conector fêmea (9) que compreende uma primeira série de espigas (9A; 9B), no qual pelo menos um elemento de tubo auxiliar (7) é fixado ao elemento conector macho (10) e do elemento conector fêmea (9) de maneira a que o tubo principal (6) e o elemento de tubo auxiliar (7) transmitam conjuntamente tensões de tração entre o elemento conector macho (10) e o elemento conector fêmea (9), e no qual um anel de travamento (22) é montado no elemento conector macho (10), o anel (22) compreendendo uma segunda série de espigas (22A; 22B) caracterizado pelo fato de que a primeira série de espigas (9A; 9B) é disposta na superfície interna do elemento tubular fêmea (9) e no qual a segunda série de espigas (22A; 22B) é disposta na superfície exterior do anel (22).

2. Segmento de coluna ascendente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel (22) é alojado em uma ranhura feita na superfície exterior do elemento tubular macho (10).

3. Segmento de coluna ascendente de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o elemento conector macho compreende uma primeira parte tubular (10c) que forma uma extensão do elemento de tubo principal (6) e uma segunda parte anular (10d) montada na primeira parte (10c), o anel sendo montado na primeira parte (10c) e bloqueado em translação entre a primeira parte (10c) e a segunda parte (10d).

4. Segmento de coluna ascendente de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o elemento conector macho (10) compreende uma primeira parte (10a) que forma uma extensão do elemento de tubo principal e uma segunda parte tubular (10b) mon-

tada na primeira parte (10a), o anel (22) sendo montado na segunda parte (10b) e bloqueado em translação entre a primeira parte (10a) e a segunda parte (10b).

5. Segmento de coluna ascendente de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o elemento conector macho (10) é munido de um primeiro ressalto (14) que se estende para o exterior e o elemento conector fêmea (9) é munido de um segundo ressalto (13) que forma uma extensão para o exterior, e no qual o dito elemento de tubo auxiliar (7) é montado em batente axial contra o primeiro ressalto (14) e contra o segundo ressalto (13).

6. Segmento de coluna ascendente de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o elemento condutor macho (10) forma uma extensão do elemento de tubo principal (6) aumentando-se para isso progressivamente a seção e a espessura do dito elemento de tubo principal (6) até o primeiro ressalto (14) e no qual o elemento conector fêmea (9) forma uma extensão do elemento de tubo principal (6) aumentando-se para isso progressivamente a seção e a espessura do dito elemento de tubo principal (6) até o segundo ressalto (13).

7. Segmento de coluna ascendente de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que uma peça de desgaste (7b; 7c) forma uma extensão de uma extremidade do elemento de tubo auxiliar.

8. Segmento de coluna ascendente de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o anel (22) compreende um meio de manobra (8) para mover em rotação o anel.

9. Segmento de coluna ascendente de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de

que compreende um meio de travamento do anel (22).

10. Coluna ascendente que compreende pelo menos dois segmentos de coluna ascendente (4) como definidos em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que as tensões de tração longitudinais são distribuídas entre o elemento de tubo principal (6) e o elemento de tubo auxiliar (7).

FIG. 1

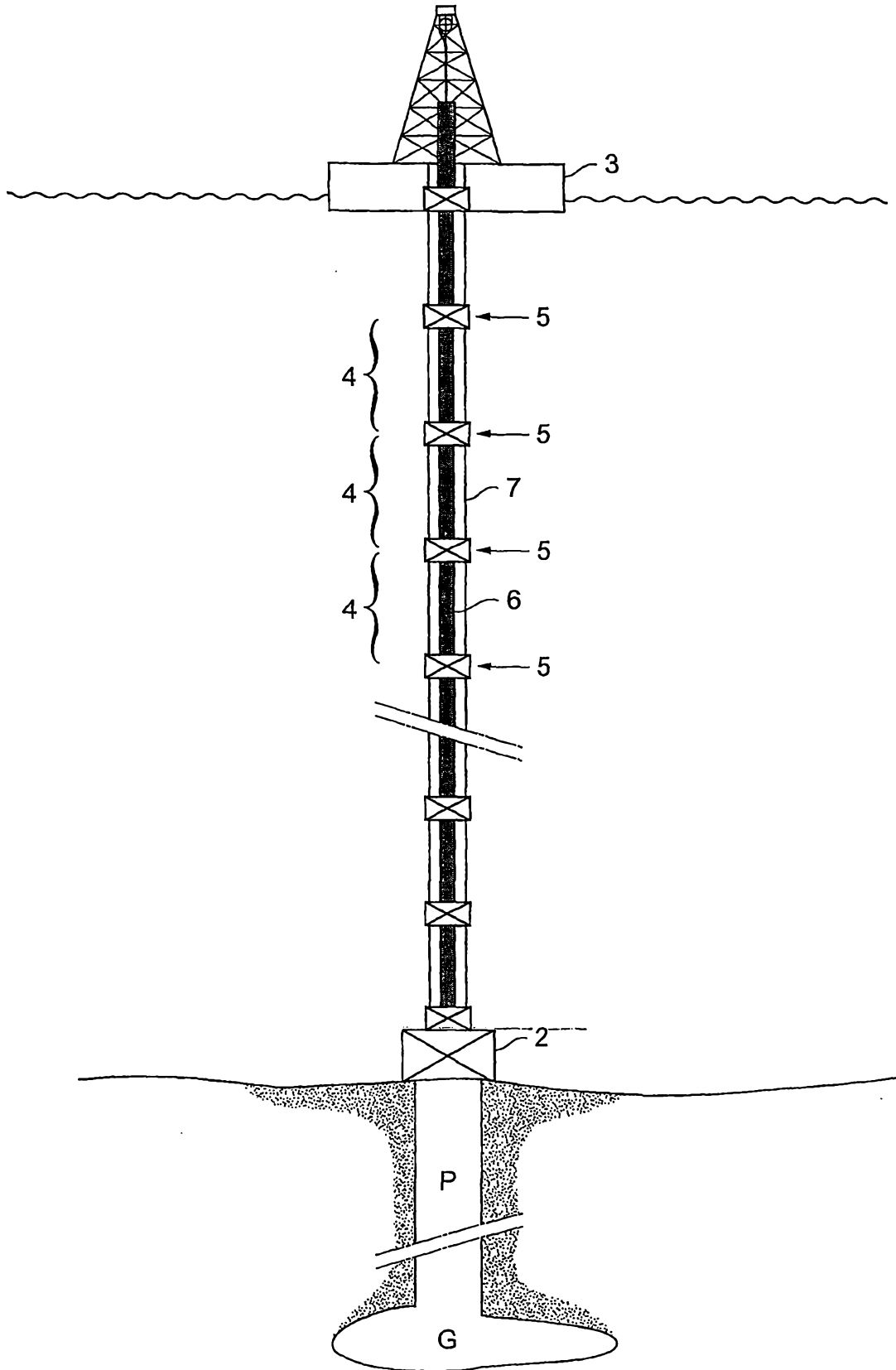


FIG. 2

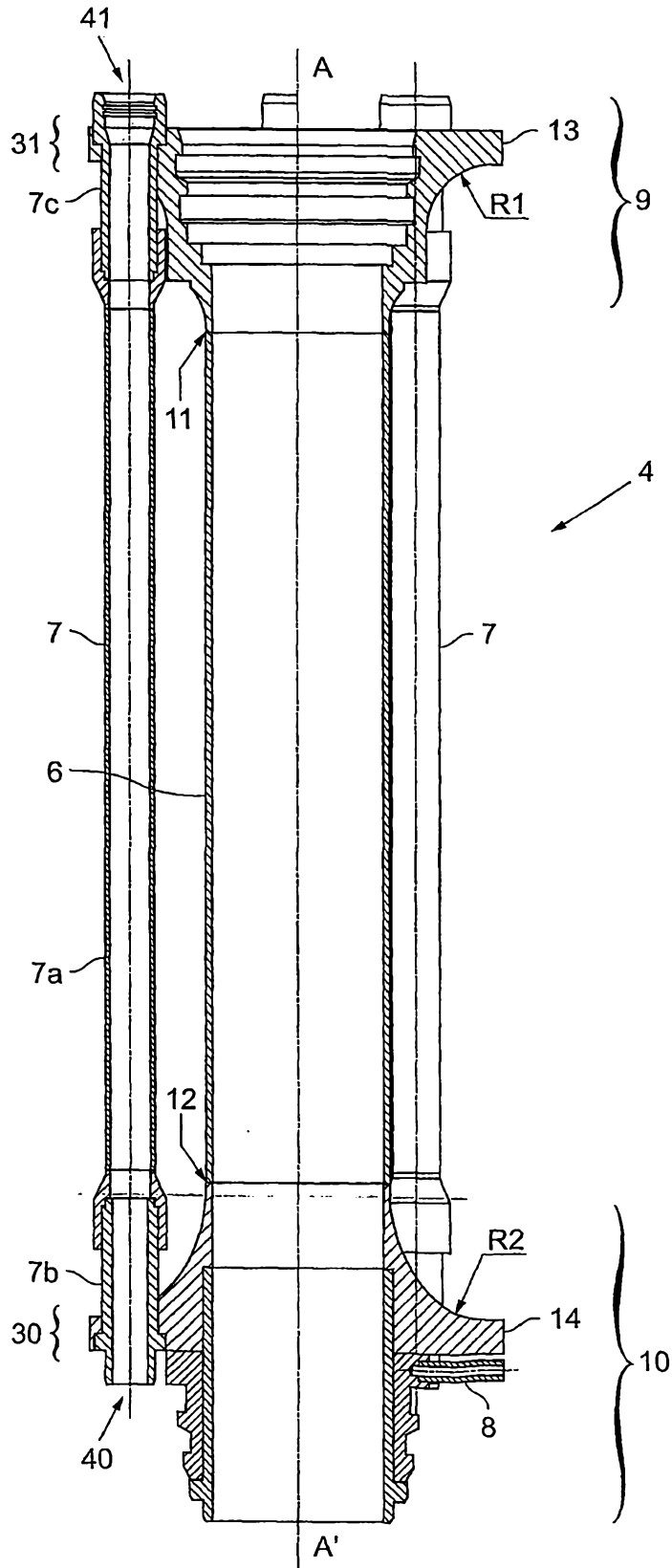


FIG. 3

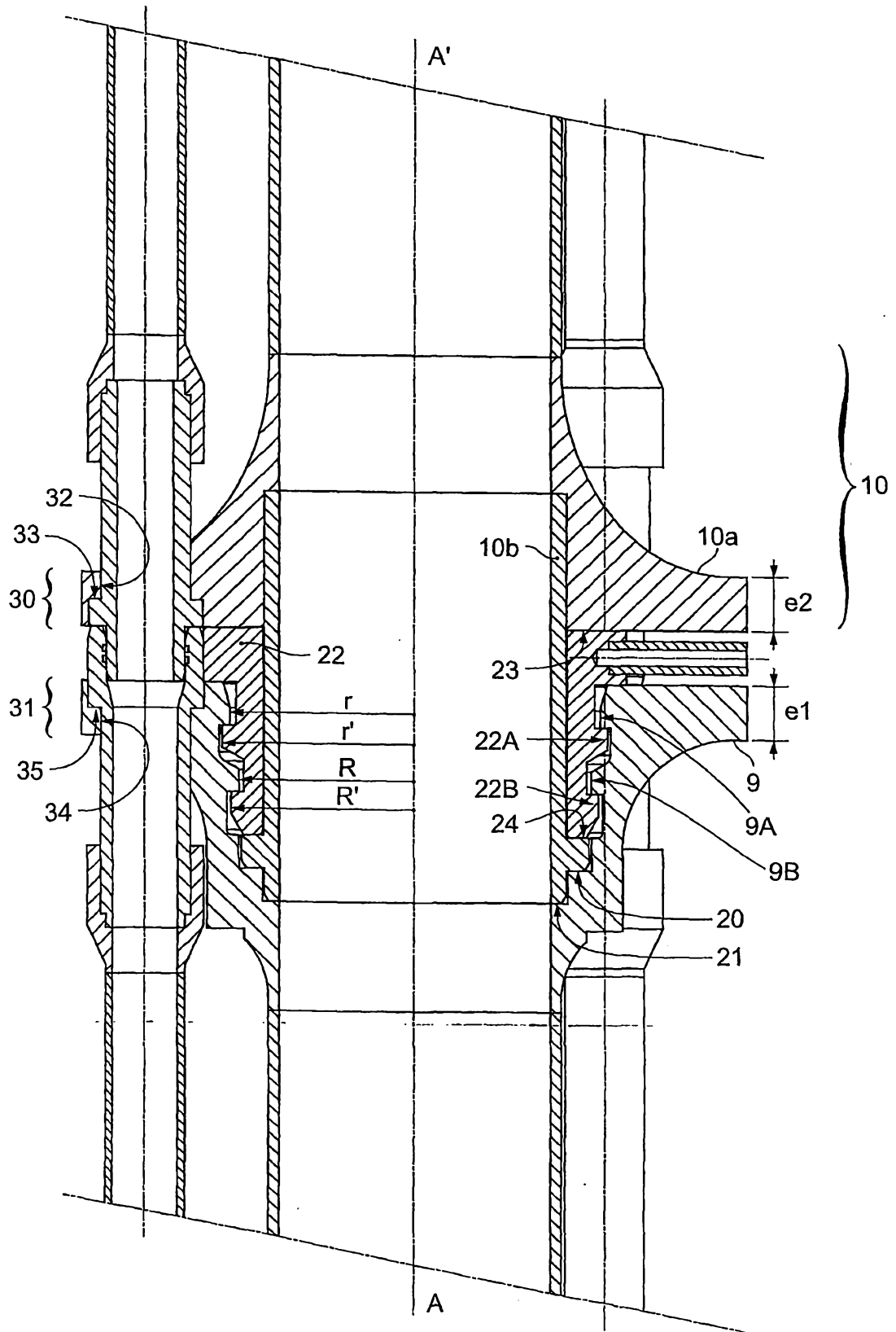


FIG. 4

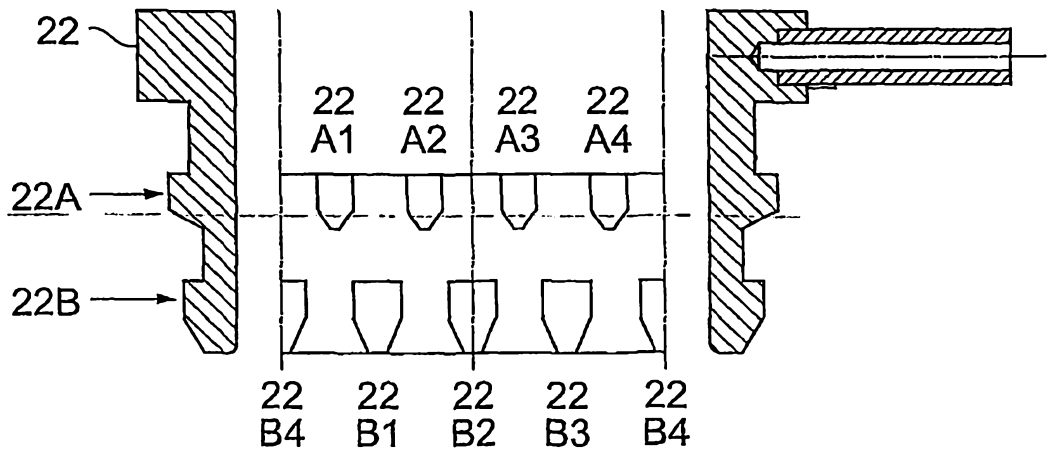
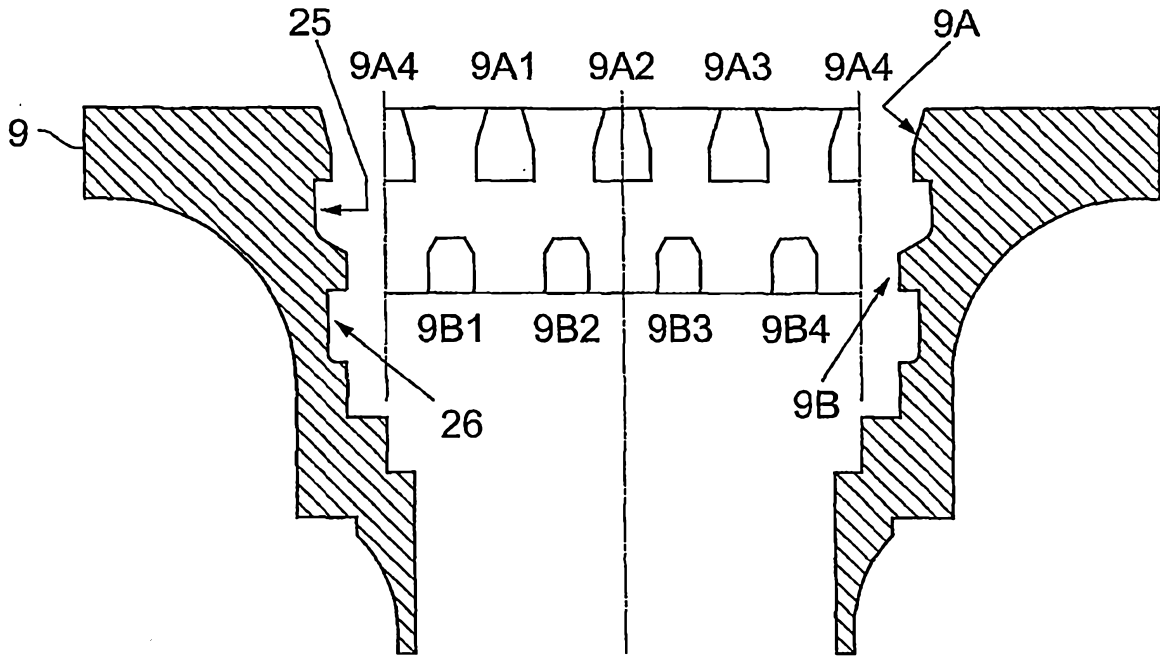


FIG. 5

