



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

(11) PI 0815538-0 B1



(22) Data do Depósito: 15/08/2008

(45) Data de Concessão: 14/02/2018

(54) Título: CONJUNTO CONECTOR PARA USO EM UMA EMBARCAÇÃO.

(51) Int.Cl.: E21B 19/24; E21B 19/00

(30) Prioridade Unionista: 17/08/2007 GB 0716130.0, 17/08/2007 US 60/935528

(73) Titular(es): GRENLAND GROUP TECHNOLOGY AS

(72) Inventor(es): BJORN BRO SORENSEN

“CONJUNTO CONECTOR PARA USO EM UMA EMBARCAÇÃO”

Esta invenção refere-se a um conjunto de conector para usar em uma embarcação para eliminar movimento vertical relativo entre a embarcação e equipamento afixado a um tubo ascendente afixado a um poço submarino.

Em operações de perfuração de gás e petróleo onde existem várias técnicas para inserir ou remover tubo de produção ou dutos ou linhas em ou de poços. As técnicas de intervenção de poço incluem o uso de tubo espiralado, cabos de aço ou um processo onde seções de tubo individuais são enroscadas entre si para formarem um tubo contínuo no poço, também chamado retentor. Em uma intervenção com tubo espiralado, um tubo contínuo inicialmente enrolado em um carretel é desenrolado, ordenado e empurrado poço abaixo. Para fazer isto, vários itens de equipamento ficam localizados na área acima do poço, todos suportados em uma armação comum. Uma configuração típica envolve, de cima para baixo, um pescoço de ganso para guiar e ordenar o tubo espiralado na medida em que ele é alimentado do carretel, uma cabeça de injetor para empurrar o tubo de produção para ou puxá-lo para fora do poço, uma caixa de engaxetamento para formar um selo em torno do tubo de produção, e um conjunto de preventores de explosão. Pode haver componentes adicionais dependendo da especificidade da operação realizada. O conjunto de preventores de explosão propriamente pode consistir de um número de componentes, tais como gavetas de tubo, uma gaveta para cunha, uma gaveta de corte e uma gaveta cega.

Com respeito a intervenção de poço realizada de uma embarcação flutuante em um poço submarino é necessário preparar ou montar todo o equipamento no topo de um tubo ascendente, que é afixado ao topo do poço no fundo do mar. O tubo ascendente estende-se do topo do poço no fundo do mar, até o convés de trabalho da embarcação. O comprimento do

tubo ascendente depende da profundidade de mar e pode ser considerável, assim, para impedir que ele colapse, ele é suportado por um mecanismo de tensionamento afixado à embarcação. O mecanismo de tensionamento compensa o movimento de arfagem da embarcação, de modo que o tubo 5 ascendente é suportado sem flambar, e o topo do tubo ascendente não se move verticalmente em relação ao fundo do mar. Entretanto, os equipamentos de intervenção de poço situados na embarcação se movem verticalmente devido a arfagem induzida pelas ondas e correntes, e isto pode ser um problema quando se deseja realizar operação, ensaio e manutenção dos equipamentos de 10 intervenção.

Para lidar com este problema, foi proposto em WO 03/067023 prover uma conexão telescópica entre o tubo ascendente e os equipamentos de intervenção de poço. Uma metade do telescópio é presa ao topo do tubo ascendente e a outra metade do telescópio é presa aos equipamentos de 15 intervenção que então podem mover-se com o movimento de arfagem da embarcação, fazendo com que as partes de telescópio deslizem uma com respeito a outra. Por conseguinte, os equipamentos de intervenção de poço podem ficar estacionários em relação à estrutura da embarcação, tornando preparação, ensaio e manutenção dos equipamentos uma operação mais 20 segura e mais fácil do que seria se eles estivessem fixados ao tubo ascendente e móveis em relação à embarcação. O sistema então é projetado para eliminar movimentos de arfagem verticais relativos entre os equipamentos e a embarcação.

O sistema conhecido envolve a provisão de um selo de baixa 25 pressão durante o modo de eliminação de arfagem e, desse modo, requer que os cilindros telescópicos tenham um selo de deslizamento dinâmico entre eles. O inventor reconheceu agora que em muitas situações de intervenção de poço não existe de fato necessidade de prover um conduto selado contínuo entre o tubo ascendente e os equipamentos de intervenção.

De acordo com a invenção, é provido um conjunto de conector para uso em uma embarcação para eliminar movimento vertical relativo entre a embarcação e um tubo ascendente afixado a um poço submarino, o conjunto de conector compreendendo uma primeira parte de conector a ser preso ao tubo ascendente, uma segunda parte de conector a ser presa à embarcação, a segunda parte de conector sendo conectável à primeira parte de conector sem movimento axial relativo e desconectável da primeira parte de conector para permitir movimento axial relativo entre as primeira e segunda partes de conector, e um mecanismo de alinhamento que, quando as primeira e segunda partes de conector são desconectadas, mantém as partes de conector em alinhamento axial e espaçadas de uma maneira não selada por uma folga cujo tamanho varia com movimento axial relativo das primeira e segunda partes de conector.

Com este tipo de arranjo, durante, por exemplo, operações de intervenção de poço, as primeira e segunda partes podem ser desconectadas para permitirem movimento axial relativo. O tamanho da folga não selada entre as partes de conector varia com movimento de arfagem, mas à medida que as partes de conector são mantidas em alinhamento axial, se for desejável inserir qualquer equipamento, tal como dutos tubulares, no tubo ascendente, então isto ainda pode ser feito mesmo que exista uma folga variável. Em algumas situações, portanto, isto será uma solução relativamente pouco dispendiosa para o problema de movimento relativo de uma embarcação e um tubo ascendente devido ao movimento de arfagem da embarcação.

Preferencialmente, o mecanismo de alinhamento compreende um primeiro suporte estendendo-se lateralmente desde a primeira parte de conector, um segundo suporte estendendo-se lateralmente desde a segunda parte de conector, e um dispositivo de guiamento espaçado lateralmente desde as primeira e segunda partes de conector e estendendo-se entre os primeiro e segundo suportes para manter as primeira e segunda partes de conector em

alinhamento axial durante movimento axial relativo das mesmas. O dispositivo de guiamento pode compreender um membro de guia fixado aos primeiro e segundo suportes e móvel em relação aos outros suportes. O membro de guia pode ser fixado ao primeiro suporte, mas preferencialmente

5 ele é fixado ao segundo suporte.

Um invólucro protetor pode ser provido para o dispositivo de guiamento. O invólucro protetor pode assumir a forma de um cilindro. O membro de guia do dispositivo de guiamento pode ser deslizavelmente recebido no cilindro.

10 Em uma modalidade preferida, uma pluralidade de dispositivos de guiamento é provida, cada lateralmente espaçado das primeira e segunda partes de conector. Isto pode ajudar a lidar com qualquer carregamento lateral ou torsional. Dispositivos de guiamento plural como estes são vantajosamente espaçados equiangularmente em torno do eixo central das primeira e segunda partes de conector. Em uma modalidade preferida, são providos três dispositivos de guiamento. Assim, poderá existir uma pluralidade de dispositivos de guiamento dispostos lateralmente para fora das partes de conector. A fim de proteger os dispositivos de guiamento de impacto contra outros equipamentos, por exemplo, na área de poço central da

15 embarcação, um membro de blindagem protetora pode ser disposto lateralmente para fora da pluralidade de dispositivos de guiamento. Um membro de blindagem como este é preferencialmente geralmente cilíndrico.

20

O primeiro suporte pode ser provido com um flange para conectá-lo ao primeiro conector, que pode ter um flange correspondente. O segundo suporte pode ser provido com um flange para conectar-se ao segundo conector, que pode ter um flange correspondente.

25 As primeira e segunda partes de conector podem pertencer a um conector de engate rápido de um tipo conhecido. Estes conectores envolvem uma porção tubular acoplando-se dentro de outra porção tubular e

um mecanismo de travamento e um sistema de vedação que é automaticamente engatado e energizado à medida que as duas metades conjugadas são unidas por uma força axial. O mecanismo de travamento pode ser liberado e o selo desenergizado aplicando pressão hidráulica abastecida por uma linha hidráulica, contanto que não exista qualquer pressão interna nem força tensora aplicada. Quando se deseja separar as partes de conector, a pressão aplicada e as duas partes de conector podem ser separadas para se distanciarem axialmente.

Parte do mecanismo de alinhamento do conjunto de conector 10 será fixa em relação ao tubo ascendente e a outra parte será fixa em relação à embarcação, as duas partes sendo móveis uma com respeito a outra. O mecanismo de alinhamento pode ter pelo menos uma braçadeira para afixar-se ao tubo ascendente. A fim de prover um arranjo estável, pode ser provida uma pluralidade (por exemplo, duas) de braçadeiras espaçadas verticalmente.

15 Onde é provido um invólucro protetor para um dispositivo de guiamento, e onde uma ou mais braçadeiras são providas para prender o mecanismo de alinhamento ao tubo ascendente, então a braçadeira ou cada um dela pode atuar como um suporte(s) para o invólucro protetor.

Uma modalidade preferida da invenção pode ser descrita agora 20 por meio de exemplo e fazendo-se referência aos desenhos anexos, em que:

A fig. 1 é uma vista em perspectiva de um conjunto de conector de acordo com a invenção.

A fig. 2 é uma ampliação do detalhe “II” da fig. 1.

A fig. 3 é uma ampliação do detalhe “III” da fig. 1.

25 A fig. 4 é uma ampliação do detalhe “IV” da fig. 1.

O conjunto de conector consiste de uma primeira ou inferior parte de conector 4 e uma segunda ou superior parte de conector 3. As duas partes de conector são suportadas por um mecanismo de alinhamento 30 que é disposto para manter as partes de conector em alinhamento axial enquanto

elas se movem uma para e contra a outra. Como será descrito abaixo, durante este movimento vertical relativo das partes de conector inferior e superior, a parte de conector inferior 4 fica em uma posição estacionária em relação a um tubo ascendente, enquanto que a parte de conector superior 3 fica em uma 5 posição estacionária em relação a uma embarcação.

Referindo-se as figuras 1 e 3, uma seção mais superior 20 de um tubo ascendente de intervenção tem um flange inferior 21 afixado à seção inferior próxima do tubo ascendente de intervenção (não mostrada) com outras seções sendo providas abaixo para compensar a distância abaixo até a 10 cabeça de poço no fundo do mar. A extremidade inferior do conjunto de tubo ascendente completo é afixada então ao topo do poço. Na extremidade superior da seção de tubo ascendente superior de intervenção 20 é provido um flange 14 (ver fig. 3).

O mecanismo de alinhamento 30 é preso à seção de tubo 15 ascendente superior 20 por meio de uma braçadeira superior 16 e uma braçadeira inferior 17. Cada braçadeira suporta três invólucros de proteção estendendo-se verticalmente 15, dispostas em espaçamentos circunferenciais equivalentes em torno da seção de tubo ascendente 20. Externamente aos três invólucros uma capa de proteção 18 protege os invólucros 15 (e um umbilical, 20 se necessário) contra contato com outro equipamento. A capa protetora 18 é mostrada somente parcialmente na fig. 1.

O mecanismo de alinhamento 30 tem ainda três membros de guia verticais 5, cada um deslizantemente recebido em um invólucro respectivo 15. No topo dos membros de guia 5 é provido um suporte superior 2. O suporte superior tem um flange superior 1 para conectar-se à extremidade inferior de equipamentos de intervenção, tais como um conjunto de preventores de explosão ou similar, ou diretamente, ou por meio de junta de extensão. Tipicamente, os equipamentos de intervenção são suportados por uma armação. Nem os equipamentos de intervenção nem a armação são

mostrados nos desenhos. O suporte superior 2 é provido de um flange inferior 12 que é conectado a um flange superior 10 da parte de conector superior 3. Quando as partes de conector superior e inferior 3, 4 precisam mover-se uma em relação a outra, então o suporte superior 2 é fixado em relação à embarcação em virtude de sua conexão aos equipamentos de intervenção por meio do flange superior 1.

Um suporte inferior 6 é formado com três aberturas verticais 23 através das quais os três membros de guia 5 estendem-se de uma maneira relativamente deslizável. O suporte inferior 6 tem um flange inferior 7 preso ao flange superior 14 da seção de tubo ascendente 20, e um flange superior 13 preso a um flange inferior 11 da parte de conector inferior 4. Desse modo, o suporte inferior 6 é fixado em relação ao tubo ascendente, enquanto que o suporte superior 2 é móvel em relação ao suporte inferior em virtude dos membros de guia 4 deslizarem-se dentro das aberturas 23.

Quando em operação no poço, as partes de conector 3 e 4 (que nesta modalidade caracteriza-se por um conector de engate rápido) são fixadas juntas e o tubo ascendente completo incluindo o conector é pressurizado, daí a coluna completa move-se verticalmente em relação à embarcação à medida que ela arfa. Nesta situação, as duas partes do conector de engate rápido 3 e 4 são engatados entre si, fazendo uma conexão estanque por pressão. Quando não há operação em andamento no poço, válvulas ainda embaixo no tubo ascendente e poço são fechadas, e a pressão na parte superior da coluna do tubo ascendente pode ser liberada e purgada por um gás inerte antes de ser sangrada. Uma vez sangrada, o mecanismo de travamento por engate rápido é operado remotamente por meio de hidráulicas, e as partes de conector de engate rápido 3 e 4 podem ser separadas içando a armação de tensão/suspensão para cima por meio de um guincho ou macaco afixado à estrutura de embarcação.

Quando separada, a parte de conector superior 3 ainda ficará

lateralmente centralizada acima da parte de conector inferior 4, por meio do suporte inferior deslizante 6, afixado à parte inferior 4, deslizando ao longo dos três membros de guia verticais 5 que ficam todos fixados ao suporte superior 2, que está afixado à parte de conector superior 3. As partes de conector superior e inferior são separadas por uma folga axial de maneira não vedada. Todas as três guias são protegidas pelos invólucros de proteção separados 15, afixados à seção de tubo ascendente superior de intervenção por meio da braçadeira de guia superior 16 e a braçadeira de guia inferior 17.

À medida que o tubo ascendente se move verticalmente em relação à estrutura da embarcação, a parte de conector superior 3 e a armação de suspensão/tensionamento juntamente com os equipamentos de intervenção, não ficam mais afixados a, e não se movem juntos com, o tubo ascendente. Eles podem agora ficar estacionados em uma posição fixa sem quaisquer movimentos relativos em relação à estrutura da embarcação. Esta posição estacionada fixa sem quaisquer movimentos relativos permite que seja realizado trabalho de preparação e manutenção de uma maneira segura. Isto, por sua vez, irá aumentar a janela operacional da embarcação de intervenção já que as exigências de condições de ondas e ventos calmos são reduzidas. À medida que a embarcação arfa, o tamanho da folga axial entre as partes de conector superior e inferior se altera.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto conector para uso em uma embarcação para eliminar movimento vertical relativo entre a embarcação e um tubo ascendente afixado a um poço submarino, caracterizado pelo fato de compreender uma primeira parte de conector a ser presa ao tubo ascendente, uma segunda parte de conector a ser presa à embarcação, a segunda parte de conector sendo conectável à primeira parte de conector sem movimento axial relativo e desconectável da primeira parte de conector para permitir movimento axial relativo entre as primeira e segunda partes de conector, e um mecanismo de alinhamento que, quando as primeira e segunda partes de conector são desconectadas, mantém as partes de conector em alinhamento axial e distanciadas de uma maneira não selada por uma folga cujo tamanho varia com movimento axial relativo das primeira e segunda partes de conector.
- 15 2. Conjunto conector de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de alinhamento compreende um primeiro suporte estendendo-se lateralmente desde a primeira parte de conector, um segundo suporte estendendo-se lateralmente desde a segunda parte de conector, e um dispositivo de guiamento espaçado das primeira e segunda partes de conector e estendendo-se entre os primeiro e segundo suportes para manter as primeira e segunda partes de conector em alinhamento axial durante movimento axial relativo das mesmas.
- 20 3. Conjunto conector de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de guiamento compreende um membro de guia fixado a um dos primeiro e segundo suportes e móvel em relação ao outro dos suportes.
- 25 4. Conjunto conector de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o membro de guia é fixado ao segundo suporte.
5. Conjunto conector de acordo com a reivindicação 2, 3 ou 4,

caracterizado pelo fato de compreender um invólucro protetor para o dispositivo de guiamento.

6. Conjunto conector de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, caracterizado pelo fato de compreender uma pluralidade de dispositivos de guiamento cada um lateralmente espaçados das primeira e

5 segunda partes de conector.

7. Conjunto conector de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender um membro de blindagem protetor disposto lateralmente para fora da pluralidade de dispositivos de guiamento.

10 8. Conjunto conector de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, caracterizado pelo fato de que o primeiro suporte é provido com um flange para conectar-se ao primeiro conector.

15 9. Conjunto conector de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 8, caracterizado pelo fato de que o segundo suporte é provido com um flange para conectar-se ao segundo conector.

10. Conjunto conector de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de alinhamento tem pelo menos uma braçadeira para afixar-se ao tubo ascendente.

20 11. Conjunto conector de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de alinhamento tem pelo menos duas braçadeiras que são axialmente distanciadas para afixarem-se ao tubo ascendente nas posições verticais respectivas.

