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

(21) **PI0901531-0 A2**

BRPI0901531A2

(22) Data de Depósito: 14/04/2009
(43) Data da Publicação: 26/01/2010
(RPI 2038)

(51) Int.Cl.:
E21B 33/068 (2010.01)
E21B 33/076 (2010.01)
E21B 34/00 (2010.01)

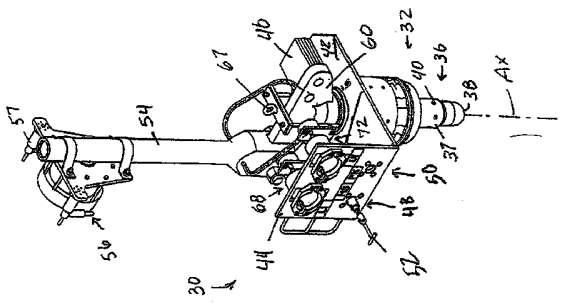
(54) Título: **FERRAMENTA DE ASSENTAMENTO DESCENTRADA PARA ÁRVORE SUBMARINA**

(30) Prioridade Unionista: 14/04/2008 US 12/102,507

(73) Titular(es): Vetco Gray, Inc.

(72) Inventor(es): David N. Spencer

(57) Resumo: FERRMENTA DE ASSENTAMENTO DESCENTRADA PARA ÁRVORE SUBMARINA. Uma ferramenta de assentamento para abaixar uma árvore de natal até uma cabeça de poço submarino. A ferramenta de assentamento inclui um ajuste fora do centro para compensar a distribuição assimétrica de peso na árvore de natal. A ferramenta de assentamento compreende um corpo principal, engates para acoplar o corpo à árvore de natal, um braço descentrado conectado ao corpo, e um braço de içamento (adaptador de tubo de perfuração) conectado ao braço de içamento e posicionado seletivamente no braço de içamento para deslocar e compensar a distribuição assimétrica de peso da árvore de natal.



PI0901531-0

"FERRAMENTA DE ASSENTAMENTO DESCENTRADA PARA ÁRVORE SUBMARINA"

ANTECEDENTES

1. Campo da Invenção

O dispositivo aqui descrito se refere geralmente à produção de óleo e gás. Mais especificamente, o dispositivo aqui descrito se refere a uma ferramenta de assentamento com uma fixação descentrada compensando as árvores de natal assimétricas.

2. Descrição da Técnica Relacionada

Conjuntos de cabeça de poço submarinos são usados tipicamente na produção de hidrocarbonetos extraídos a partir de formações subterrâneas abaixo do leito marinho. Os conjuntos de cabeça de poço submarinos geralmente compreendem um alojamento de cabeça de poço preso em uma abertura do poço, onde o poço se estende através de uma ou mais formações de produção de hidrocarboneto. Suspensores de revestimento e tubulação são assentados dentro do alojamento para sustentar o revestimento, e a tubulação de produção, inseridos no poço. O revestimento alinha o poço, desse modo isolando o poço da formação adjacente. A tubulação, tipicamente, é posicionada concêntrica dentro do revestimento e provê um conduto para produzir os hidrocarbonetos arrastados dentro da formação. Os conjuntos de cabeça de poço também incluem tipicamente árvores de natal conectando a extremidade superior do alojamento de cabeça de poço. As árvores de natal controlam e distribuem os fluidos produzidos a partir do poço.

As árvores de natal são instaladas no alojamento de cabeça de poço mediante engate de uma ferramenta de assentamento dentro do espaço anular principal da árvore e fixando arame ou tubo de perfuração na ferramenta de

assentamento para abaixar para o leito marinho até o alojamento da cabeça de poço. Frequentemente, o centro de gravidade da árvore não é coincidente com o eixo do espaço anular; o que se não for corrigido faz com que a árvore incline impedindo o assentamento adequado da árvore sobre o alojamento da cabeça de poço. A árvore assimétrica pode ser equilibrada com pesos adicionados, porém balanceamento com pesos é limitado pelos limites estruturais do arame de abaixamento e tubo de perfuração. Adicionalmente, as árvores de natal estão se tornando mais complexas e mais pesadas, desse modo tornando o balanceamento com peso menos desejável. Isso é exacerbado pelo operador do poço submarino utilizando equipamento mais antigo para instalar os sistemas de árvore maiores, mais pesados e mais novos. Como resultado, os equipamentos experimentam dificuldade ao transferir as árvores a partir das embarcações de fornecimento para o equipamento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente descrição inclui uma ferramenta de assentamento para suspender e/ou abaixar um elemento de cabeça de poço submarino. A ferramenta de assentamento pode incluir um corpo de ferramenta tendo um eixo, um engate no corpo de ferramenta, um elemento descentrado preso ao corpo de ferramenta, e um braço de içamento preso no membro descentrado. O braço de içamento pode ser seletivamente descentrado por certa distância a partir do eixo geométrico da ferramenta para acomodar uma distribuição de peso assimétrica no membro de cabeça de poço submarino. A ferramenta de assentamento pode compreender adicionalmente um perfil no engate formado para engate de conjugação com um perfil em um furo do membro de cabeça de poço submarino. Em uma modalidade, o membro de cabeça de poço submarino é uma árvore de natal. A ferramenta de assentamento pode

incluir, adicionalmente, um sistema de teste de pressão de membro de cabeça de poço submarino. A pressão pode ser incluída em uma extensão disposta na parte inferior do corpo e bicos de fluxo formados na extensão em comunicação de fluido seletiva com uma fonte de fluido pressurizado. A fonte de fluido pressurizado pode se comunicar com os bicos por intermédio de uma passagem, uma linha de fluido, um braço de içamento e tubo de perfuração, onde a passagem é formada no corpo, a linha de fluido conecta a passagem a um espaço anular no braço de içamento, e o espaço anular do braço de içamento se comunica abertamente com um espaço anular no tubo de perfuração. O membro descentrado pode ser um elemento alongado com seu lado alongado disposto substancialmente perpendicular ao eixo geométrico do corpo. Múltiplos locais de fixação do braço de içamento podem ser formados ao longo do lado alongado do membro descentrado.

Também é descrita aqui uma ferramenta de assentamento para fixação submarinha a um membro de cabeça de poço submarino, a ferramenta compreendendo, um corpo de ferramenta configurado para inserção em um furo principal do membro de cabeça de poço submarino, o corpo de ferramenta tendo um eixo geométrico alinhado com o eixo geométrico do furo, um dispositivo de engate de membro de cabeça de poço submarino preso ao corpo de ferramenta, um membro descentrado alongado preso ao corpo de ferramenta e orientado com seu lado alongado substancialmente perpendicular ao eixo do corpo de ferramenta, e um braço de içamento mecanicamente acoplado ao membro descentrado posicionado seletivamente ao longo do lado alongado do membro baseado no centro da gravidade da ferramenta de assentamento e do membro de cabeça de poço submarino.

Também é aqui incluído um método de manejar um membro de cabeça de poço submarino, o método inclui prover

uma ferramenta de assentamento tendo um corpo com um eixo, um engate de membro de cabeça de poço no corpo, um membro descentrado fixado ao corpo, e um braço de içamento preso ao membro descentrado, prover uma distância de deslocamento a partir do eixo de corpo de ferramenta até onde o braço de içamento é fixado ao membro descentrado, onde fixar o braço de içamento a uma distância de deslocamento a partir do eixo de corpo de ferramenta compensa a distribuição assimétrica de peso do membro de cabeça de poço submarino em torno de seu eixo geométrico, seletivamente posicionar o braço de içamento no membro descentrado a uma distância afastada do eixo geométrico substancialmente igual à diferença de deslocamento, fixar a ferramenta de assentamento ao membro de cabeça de poço submarino, e manipular a ferramenta de assentamento, desse modo deslocando o membro de cabeça de poço submarino com relação a um poço submarino para conduzir uma operação de poço submarino. A ferramenta de assentamento pode compreender adicionalmente um sistema de teste de pressão, o método compreendendo adicionalmente testar a pressão do membro de cabeça de poço submarino com o sistema de teste de pressão. O método pode incluir adicionalmente empregar um veículo remotamente operado (ROV) próximo à ferramenta de assentamento, e aplicar fluido hidráulico pressurizado à ferramenta de assentamento a partir do ROV para ativar o engate do membro de cabeça de poço.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Algumas das características e vantagens da presente invenção tendo sido declaradas, outras se tornarão evidentes à medida que a descrição prossegue quando considerado em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva lateral de uma modalidade de uma ferramenta de assentamento

descentrada.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva lateral de uma modalidade de uma ferramenta de assentamento descentrada.

A Figura 3 é uma vista lateral de uma modalidade de uma ferramenta de assentamento descentrada.

A Figura 4 é uma vista lateral de uma modalidade de uma ferramenta de assentamento descentrada.

A Figura 5 é uma vista lateral de uma modalidade de uma ferramenta de assentamento descentrada.

A Figura 6 é uma vista lateral de uma modalidade de uma ferramenta de assentamento descentrada usada para abaixar uma árvore de natal para o fundo do mar.

A Figura 7 ilustra esquematicamente forças de içamento e de peso e um torque resultante ao se levantar um membro de cabeça de poço assimétrico.

A Figura 8 ilustra esquematicamente as forças de içamento e peso e um torque resultante ao se levantar uma ferramenta de assentamento tendo um braço de içamento descentrado.

A Figura 9 ilustra esquematicamente as forças de içamento e peso ao se levantar um membro de cabeça de poço assimétrico com uma ferramenta de assentamento tendo um braço de içamento descentrado.

Embora a invenção seja descrita em conexão com modalidades preferidas, será entendido que não se pretende limitar a invenção àquela modalidade. Ao contrário, se pretende cobrir todas as alternativas, modificações e equivalentes que possam ser incluídos no espírito e escopo da invenção, conforme definido pelas reivindicações anexas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção será descrita agora mais completamente em seguida com referência aos desenhos anexos

nos quais modalidades da invenção são mostradas. Essa invenção, contudo, pode ser incorporada em muitas formas diferentes e não deve ser considerada como limitada às modalidades ilustradas aqui apresentadas; mais propriamente essas modalidades são providas de modo que essa descrição será minuciosa e completa, e transmitirá integralmente o escopo da invenção àqueles versados na técnica. Números semelhantes se referem a elementos semelhantes do princípio ao fim.

É descrita aqui uma ferramenta de assentamento usada no manejo de membros de cabeça de poço submarinos enquanto submersos no fundo do mar, a partir de acima da superfície do mar até o fundo do mar, ou a partir do fundo do mar até a superfície do mar. Com os propósitos de discussão, os membros de cabeça de poço submarinos incluem qualquer componente de cabeça de poço ou qualquer componente empregado no fundo do mar. Exemplos incluem árvores de natal de poço, oleodutos, dispositivos de separação, e outros dispositivos usados na produção submarina de hidrocarbonetos. A ferramenta de assentamento emprega uma compensação de deslocamento para uma distribuição de peso desigual em torno de um eixo geométrico de membro de cabeça de poço submarino. A distância de deslocamento pode ser selecionada e pode variar com base na distribuição de peso do membro de cabeça de poço submarino sendo manejado pela ferramenta de assentamento.

Com referência agora à Figura 1, é provida uma vista em perspectiva de um lado frontal de uma modalidade de um conjunto de ferramenta de assentamento 30. A ferramenta de assentamento 30 compreende um corpo principal 32, uma extensão de alinhamento de ferramenta 38 pendendo no sentido para baixo a partir da superfície inferior do

corpo 32, um braço descentrado 60 preso na extremidade superior do corpo 32, e um braço de içamento 54 (adaptador de coluna de perfuração). O corpo de ferramenta 32 conforme mostrado é um membro substancialmente cilíndrico e configurado para inserção no furo principal de um membro de cabeça de poço submarino. Grampos de engate 34 são providos circunferencialmente em torno de uma porção na extremidade inferior do corpo 32. Os grampos de engate 34 são perfilados em suas superfícies externas para engate de conjugação com superfícies perfiladas correspondentemente similares na circunferência interna do furo principal de um membro da cabeça de poço submarino.

A extensão de alinhamento de ferramenta 36 compreende um corpo principal substancialmente cilíndrico 37, preso à extremidade inferior do corpo de ferramenta 32, e uma ponta de extensão 38 na extremidade inferior do corpo cilíndrico 37. Bicos 40 são mostrados formados através da superfície radial externa do corpo principal cilíndrico 37. Como discutido em mais detalhe abaixo, os bicos 40 proporcionam uma função de limpeza e pressurização. A extremidade inferior da ponta 38 é formada hemisfericamente para guiar o corpo de ferramenta 32 para o furo principal de um membro de cabeça de poço submarino.

Uma placa base substancialmente mais plana 42 é fixada na porção superior do corpo de ferramenta 32 e se estende amplamente perpendicular ao eixo de ferramenta A_X. Se estendendo no sentido para cima a partir de uma extremidade da placa base 42 está um painel de veículo remotamente operado (ROV) 44. No painel 44 estão conexões hidráulicas para fornecer fluido hidráulico ao conjunto de ferramenta de assentamento 30. O fluido hidráulico pode ser pressurizado e fornecido por um ROV. Também são incluídas no painel 44 as válvulas que podem ser acionadas pelo ROV,

as válvulas controlam o fluxo de fluido hidráulico para o conjunto de ferramenta de assentamento 30 por intermédio de conexões hidráulicas. Mais especificamente, um receptáculo de conexão a quente 48 é disposto em uma extremidade inferior do painel 44. Adjacente ao receptáculo de conexão a quente 48 está um receptáculo de estacionamento 50. Na modalidade da Figura 1, um cabo-T 52 é temporariamente inserido no receptáculo de perfuração quente 48. Como sabido, o cabo-T 52 é removível a partir do receptáculo de conexão a quente 48 pelo ROV para permitir uma conexão de linha hidráulica no receptáculo de conexão a quente 48. Embora uma linha hidráulica seja conectada ao receptáculo de conexão a quente, o cabo-T 52 pode ser estacionado no receptáculo de estacionamento 50.

As válvulas na porção superior do painel compreendem um conjunto de válvula de travamento 68 e um conjunto de válvula de liberação 72. Manipular o conjunto de válvula de travamento 68 para a posição aberta fornece fluido hidráulico pressurizado aos grampos de engate 34 para estender os mesmos para uma posição de travamento e fixação ao membro de cabeça de poço submarino. Similarmente, os grampos 34 podem ser desengatados ou liberados mediante operação do conjunto de válvula de liberação 72 o qual sangra o fluido hidráulico a partir dos grampos 34. Um conjunto de liberação opcional 66 é provido com o conjunto de ferramenta 30 se estendendo no sentido para cima a partir da placa base 42 sobre tubos ascendentes em lados opostos do braço descentrado 60; um membro de conexão se conecta nas extremidades terminais dos tubos ascendentes. Um anel de fixação 67 é provido no membro de conexão e para conexão e manipulação do conjunto de liberação secundário 66.

Uma placa de estacionamento opcional 56 é

aparafusada na porção superior do braço de içamento 54. A placa de estacionamento 56 inclui uma fixação 57 para conectar linhas elétricas não utilizadas como uma forma de alojar as mesmas durante uso do conjunto de ferramenta de assentamento 30. Rebocar as linhas não utilizadas ou cabos na placa de estacionamento 56 protege as linhas e impede emaranhamento dessas linhas e protege as linhas ou outro equipamento contra potencial dano. A placa de estacionamento 56 inclui também um acessório 59 para fixação de uma linha hidráulica (Figura 5).

Com referência agora à Figura 2, o braço de içamento 54 é mostrado fixado ao braço descentrado 60 mediante parafusos 64 se estendendo através da porção inferior do braço de içamento 54. O braço de içamento 54 é posicionado lateralmente afastado do corpo de ferramenta 32 em que seu eixo A_{LA} está a uma distância deslocada O_D a partir do eixo geométrico A_X do corpo de ferramenta 32. Em uma modalidade, o valor da distância de deslocamento O_D é estabelecido para compensar um membro de cabeça de poço submarino assimétrico. Em uma modalidade, um membro de cabeça de poço submarino assimétrico tem uma distribuição de peso desigual com relação ao ponto onde a ferramenta de assentamento é presa ao membro de cabeça de poço. Desse modo, o centro de gravidade do membro de cabeça de poço está descentrado ou lateralmente disposto a partir do ponto de fixação da ferramenta de assentamento. Por exemplo, ao fixar a um membro de cabeça de poço dentro de seu furo principal, o ponto de fixação será considerado como coincidindo com o eixo do furo principal. A Figura 7 ilustra esquematicamente os vetores de forço representando o peso de membro de cabeça de poço submarino W_{CG1} e a força de içamento L_{F1} aplicada pela ferramenta de assentamento ao membro. Os vetores ilustram adicionalmente um exemplo da

distância entre a força de içamento aplicada e o centro de gravidade. A fixação ao furo principal de um membro de cabeça de poço submarino assimétrico produz um torque ou um braço de impulso sobre a ferramenta de assentamento, conforme representado pela seta T_1. A Figura 8 é um desenho esquemático compreendendo vetores de força para içamento com uma ferramenta de assentamento tendo um braço de içamento descentrado. O vetor de força L_{F2} denota a força para içar a ferramenta de assentamento e o vetor de força W_{CG2} representa o centro de gravidade da ferramenta de assentamento. A distância entre os vetores de força representa a distância entre o eixo geométrico do braço de içamento e o centro de gravidade da ferramenta de assentamento. Um torque ou braço de impulso resulta conforme ilustrado pela seta T_2.

O local do centro de gravidade do membro de cabeça de poço submarino pode ser calculado mediante vários meios conhecidos. Similarmente, o local do conjunto de ferramenta de assentamento combinado 30 com um centro de gravidade do membro de cabeça de poço submarino fixado também pode ser calculado. Sabendo-se o local do centro de gravidade e o peso associado, a distância descentrada O_D pode ser calculada para compensar a distribuição de peso assimétrica anteriormente mencionada. Considerando ou compensando a carga assimétrica cria-se um segundo braço de impulso contrário ao braço de impulso formado entre a fixação ao furo do membro de cabeça de poço e seu centro de gravidade. Esses dois braços de impulso estão em direções opostas, e se na mesma magnitude, os braços de impulso serão cancelados. Isso pode remover a inclinação de distribuição de peso e desse modo eliminar a necessidade de acrescentar pesos de balanceamento. A Figura 9 ilustra esquematicamente um vetor de força de içamento L_{F3}, seu

braço de impulso resultante T_L, a força de peso combinada W_{CG3} da ferramenta de assentamento e do membro de cabeça de poço assimétrico, aplicada ao longo do centro de gravidade da combinação, e o braço de impulso T_W entre o peso e seu ponto de içamento.

Conforme observado acima, os bicos 40 na porção cilíndrica da extensão de alinhamento 36 descarregam seletivamente o fluido pressurizado. Em uma modalidade, o fluido pressurizado é entregue à ferramenta de assentamento 30 a partir de dentro de um tubo de perfuração fixado e através do espaço anular do braço de içamento 54. Linhas de fluido 58 são mostradas se estendendo a partir do lado do braço de içamento 54 e até a porção superior do corpo da ferramenta 32. Passagens (não mostradas) são formadas através do corpo de ferramenta e em comunicação de fluido com os bicos 40. Fornecer seletivamente o fluido pressurizado aos bicos 40 através desse sistema de fornecimento de fluido pode ser usado para liberar os fragmentos a partir de adjacente a um membro poço submarino antes de se fixar o conjunto de ferramenta de assentamento 30 ao membro. O fluido pressurizado também pode pressurizar os trabalhos internos de um membro de poço submarino para teste de pressão do membro e confirmar a integridade de vedação do membro. O recurso de teste de pressão do conjunto de ferramenta de assentamento 30 não é limitado aos membros submarinos assimetricamente carregados, mas pode ser realizado em qualquer dispositivo empregado utilizando o conjunto de ferramenta de assentamento 30. Consequentemente, o conjunto de ferramenta de assentamento 30 pode ser usado para manejar membros de cabeça de poço submarinos que são substancialmente simétricos e não exigem um deslocamento. Nessa situação, o braço de içamento 54 seria fixado ao longo ou próximo ao centro de gravidade do

conjunto de ferramenta de assentamento 30.

Com referência agora à Figura 3, uma vista lateral completa de uma modalidade do conjunto de ferramenta de assentamento 30 é ilustrada. Essa vista mostra a frente do conjunto de válvula de travamento 68 e conjunto de válvula de liberação 72. Mais especificamente, disposta dentro do conjunto de válvula de travamento 68 está um acessório de acionador de válvula de travamento 70 tendo um acessório perfilado para manejo manual ou com um ROV. Similarmente, o conjunto de válvula de liberação 72 inclui um acessório de acionador de válvula de liberação 74 também perfilada para manipulação manual ou por ROV. A Figura 4 é uma vista posterior de uma modalidade do conjunto de ferramenta de assentamento 30 ilustrando uma vista lateral de um exemplo do conjunto de válvula de liberação 72. Adicionalmente, pesos opcionais 46 são mostrados empilhados em uma borda da chapa de superfície 42 para prover equilíbrio do conjunto de ferramenta de assentamento 30.

A Figura 6 provê em vista lateral um exemplo do emprego ou manejo de um membro de cabeça de poço submarino utilizando o conjunto de ferramenta de assentamento 30 conforme aqui descrito. Na modalidade mostrada, o membro de cabeça de poço submarino compreende uma árvore de natal 78. A árvore de natal 78 tem um furo principal 82 formado através do corpo da árvore 78. Grampos 34 no conjunto de ferramenta de assentamento 30 são mostrados estendidos no sentido para fora em engate de travamento com um perfil 80 formado na circunferência interna no furo 82. Nesse exemplo de uso, o conjunto de ferramenta de assentamento 30 é fixado a uma coluna de perfuração 76 na extremidade superior do braço de içamento 54. A árvore de natal 78 inclui um elemento descentrado 84 em um lado, desse modo

contribuindo para uma distribuição de peso assimétrica que desloca o centro de gravidade da árvore 78 a partir do eixo geométrico do furo A_B.

O braço de içamento foi posicionado seletivamente a uma distância descentrada em relação ao eixo do furo A_B para compensar a distribuição assimétrica de peso. Deve ser observado que nessa configuração o eixo de furo A_B e o eixo de corpo de ferramenta A_X substancialmente coincidem. Posicionar seletivamente o braço de içamento no membro descentrado 60 compensa a distribuição de peso assimétrica da árvore 78. A compensação elimina a inclinação da árvore de natal 78 quando manejada pelo conjunto de ferramenta de assentamento 30. Adicionalmente, um ROV 90 é mostrado fixado a uma linha de controle 92 e com um braço ROV 94 se estendendo a partir do ROV 90. Como mostrado, o ROV 90 pode ser usado para manipular os conjuntos de válvula 68, 72 e fornecer fluxo hidráulico através da conexão a quente 48. Uma cabeça de poço 86 é mostrada abaixo da árvore 78 no leito marinho 88. Desse modo, a operação ilustrada na Figura 6 pode compreender a instalação da árvore 78 nas porções restantes do conjunto de cabeça de poço, ou a remoção da árvore para manutenção ou reparo da árvore 78. Na modalidade da Figura 6, o eixo geométrico da linha de içamento A_{LA} é amplamente alinhado com o centro de gravidade C_G da árvore de natal 78 e conjunto de ferramenta de assentamento 30 em combinação.

Em um modo opcional de operação, o conjunto de ferramenta de assentamento 30 pode ser fixado dentro de um membro de poço submarino, tal como uma árvore de natal, durante a montagem do membro de poço. Isso pode ser feito com ou sem um módulo obturador instalado no furo do membro. Consequentemente, o conjunto de ferramenta de assentamento 30 pode ser deixado no membro de cabeça de poço até que a

montagem do membro esteja completa e após ele ter sido instalado em uma cabeça de poço submarino.

Uma das principais vantagens providas pelo uso do dispositivo aqui descrito é a redução de contrapesos, o que alivia a dificuldade de equipamentos mais antigos manejando árvores mais pesadas, mais recentes mencionadas acima. O peso reduzido melhora a segurança do equipamento e reduz o tempo exigido para as operações de assentamento.

Deve ser entendido que a invenção não é limitada aos detalhes exatos de construção, operação, materiais exatos, ou modalidades mostradas e descritas, uma vez que modificações e equivalentes serão evidentes para aqueles versados na técnica. Nos desenhos e relatório descritivo, foram descritas modalidades ilustrativas da invenção e, embora termos específicos sejam empregados, eles são usados apenas em um sentido genérico e descritivo e não com o propósito de limitação. Consequentemente, a invenção deve ser, portanto, limitada apenas pelo escopo das reivindicações anexas. Por exemplo, em uma modalidade opcional, o dispositivo poderia ser operado por um umbilical manipulado na superfície sem a necessidade de um veículo remotamente operado.

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta de assentamento para levantar e/ou abaixar um membro de cabeça de poço submarino, a ferramenta de assentamento sendo caracterizada por compreender:

um corpo de ferramenta tendo um eixo geométrico longitudinal;

um engate no corpo de ferramenta;

um membro descentrado fixado ao corpo de ferramenta; e

um braço de içamento afixado ao membro descentrado, o braço de içamento seletivamente descentrado a partir do eixo geométrico da ferramenta para acomodar a distribuição assimétrica de peso no membro de cabeça de poço submarino.

2. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender adicionalmente um perfil no engate formado para engate de conjugação com um perfil em um furo do membro de cabeça de poço submarino.

3. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o membro de cabeça de poço submarino compreende uma árvore de natal.

4. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender adicionalmente um sistema de teste de pressão do membro de cabeça de poço submarino que inclui uma extensão disposta na parte inferior do corpo e bicos de fluxo formados na extensão em comunicação seletiva de fluido com uma fonte de fluido pressurizado.

5. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a fonte de fluido pressurizado se comunica com os bicos por intermédio de uma passagem, uma linha de fluido, um braço de içamento,

e um tubo de perfuração, onde a passagem é formada no corpo, a linha de fluido conecta a passagem a um espaço anular no braço de içamento, e o espaço anular do braço de içamento se comunica abertamente com um espaço anular no tubo de perfuração.

6. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o membro descentrado compreende um lado alongado disposto substancialmente perpendicular ao eixo geométrico do corpo e locais de fixação do braço de içamento ao longo do lado alongado.

7. Ferramenta de assentamento para fixação submarina em um membro de cabeça de poço submarino, a ferramenta sendo caracterizada por compreender:

um corpo de ferramenta configurado para inserção em um furo principal do membro de cabeça de poço submarino, o corpo de ferramenta tendo um eixo geométrico alinhado com o eixo geométrico do furo;

um dispositivo de engate de membro de cabeça de poço submarino fixado ao corpo de ferramenta;

um membro descentrado alongado fixado ao corpo de ferramenta e orientado com seu lado alongado substancialmente perpendicular ao eixo geométrico do corpo de ferramenta; e

um braço de içamento acoplado mecanicamente ao membro descentrado posicionado seletivamente ao longo do lado alongado do membro com base no centro de gravidade da ferramenta de assentamento e o membro de cabeça de poço submarino.

8. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por compreender adicionalmente um sistema de teste de pressão de membro de cabeça de poço submarino, o sistema de teste de pressão

podendo ser disposto no membro de cabeça de poço submarino.

9. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por compreender adicionalmente um orifício hidráulico adaptado para receber uma linha de fornecimento de fluido, uma linha de fluido entre o orifício hidráulico e o dispositivo de engate, e uma válvula disposta na linha operável para comunicação seletiva de fluido entre o orifício hidráulico e o dispositivo de engate.

10. Ferramenta de assentamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o eixo geométrico do braço de içamento coincide com o centro de gravidade do membro de cabeça de poço submarino e a ferramenta de assentamento.

11. Método de manejar um membro de cabeça de poço submarino, caracterizado por compreender:

prover uma ferramenta de assentamento tendo um corpo com um eixo geométrico, um engate de membro de cabeça de poço no corpo, um membro descentrado fixado ao corpo, e um braço de içamento fixado ao membro descentrado;

estimar uma distância de deslocamento a partir do eixo geométrico do corpo de ferramenta até onde o braço de içamento é fixado ao membro descentrado, onde a fixação do braço de içamento a uma distância deslocada a partir do eixo geométrico do corpo de ferramenta compensa a distribuição assimétrica de peso do membro de cabeça de poço submarino em torno de seu eixo geométrico;

posicionar seletivamente o braço de içamento no membro descentrado a uma distância afastada do eixo geométrico substancialmente igual à diferença de deslocamento;

fixar a ferramenta de assentamento ao membro de cabeça de poço submarino; e

manipular a ferramenta de assentamento desse modo movendo o membro de cabeça de poço submarino com relação a um poço submarino para conduzir uma operação de poço submarino.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender adicionalmente testar a pressão do membro de cabeça de poço submarino.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o engate de membro de cabeça de poço compreende um grampo configurado para fixação de conjugação com um perfil em um furo do membro de cabeça de poço, o grampo hidraulicamente extensível a partir do corpo de ferramenta e em que a etapa de fixar a ferramenta de assentamento compreende ativar hidraulicamente o grampo para se estender a partir do corpo de ferramenta para fixação de conjugação com o perfil.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por compreender adicionalmente empregar um veículo remotamente operado (ROV) próximo à ferramenta de assentamento e aplicar fluido hidráulico pressurizado à ferramenta de assentamento a partir do ROV para ativar o engate de membro de cabeça de poço.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o eixo geométrico do braço de içamento coincide com o centro de gravidade da ferramenta de assentamento e com o membro de cabeça de poço submarino combinados.

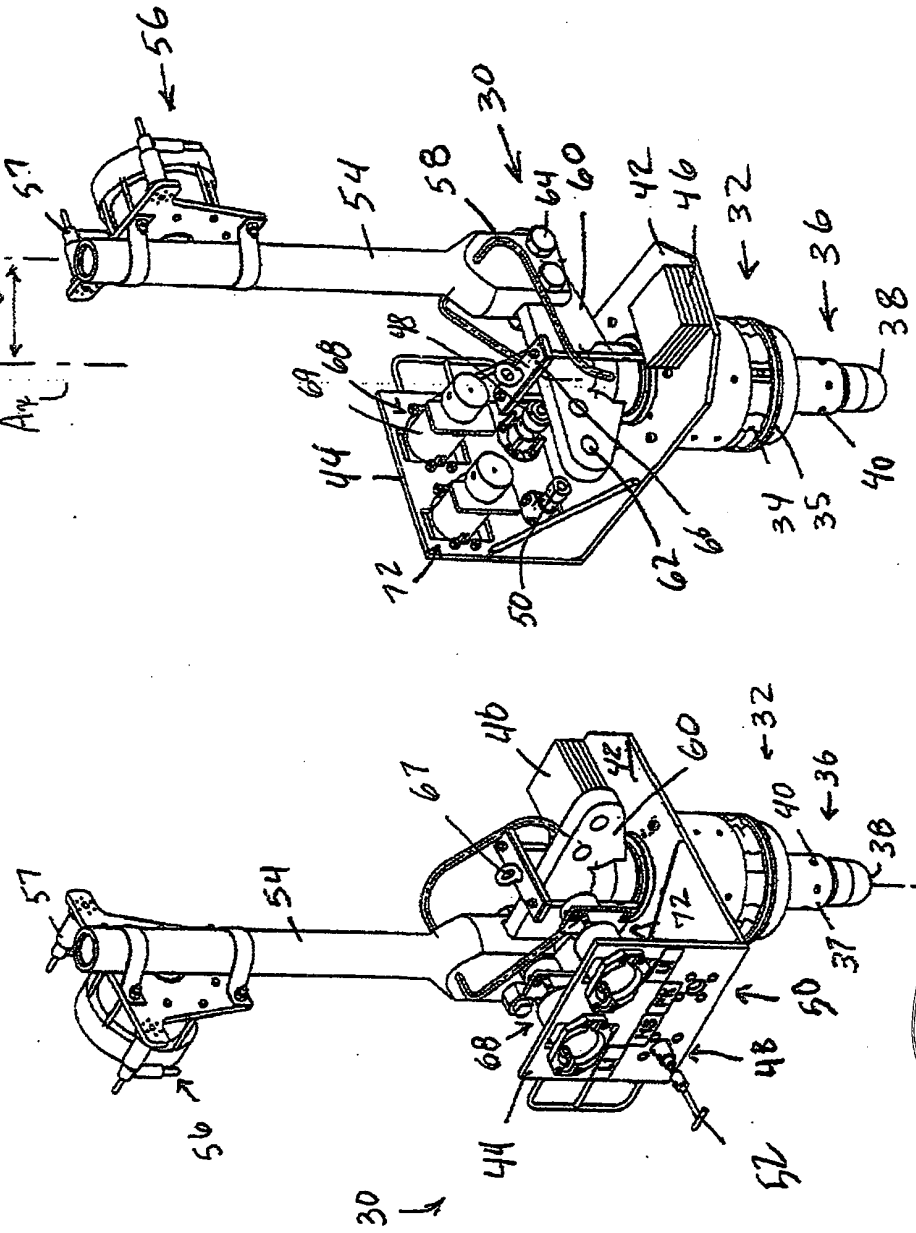

56
57
54
58
30
64
60
42
46
32
36
38
48
68
69
44
72
50
62
66
34
35
40
Ax
Od2
Ax

FIG. 2

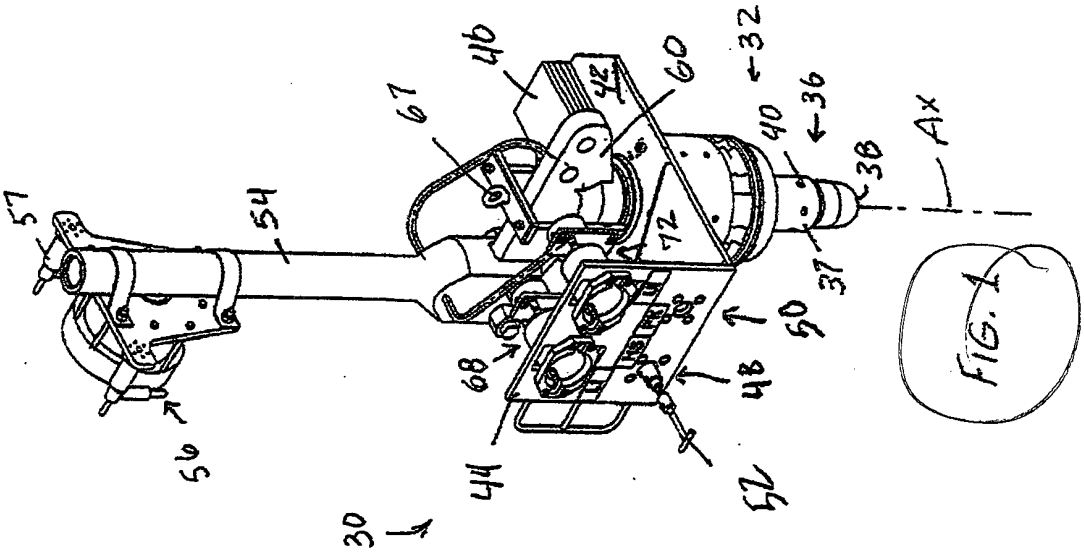

57
54
56
30
67
46
42
60
32
36
40
38
Ax
68
72
48
50
37
44
52

FIG. 1

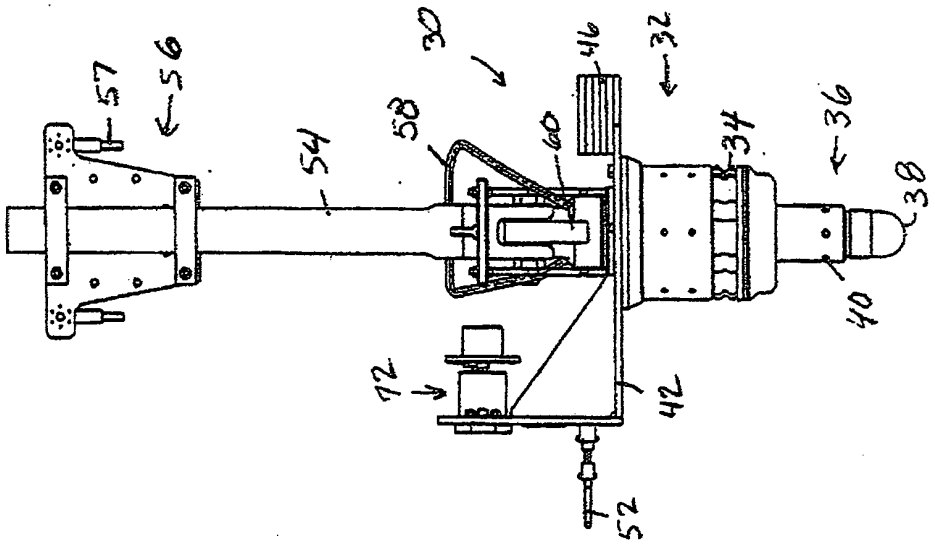

57
56
54
58
30
46
32
60
34
36
38
40
72
42
52

FIG. 4

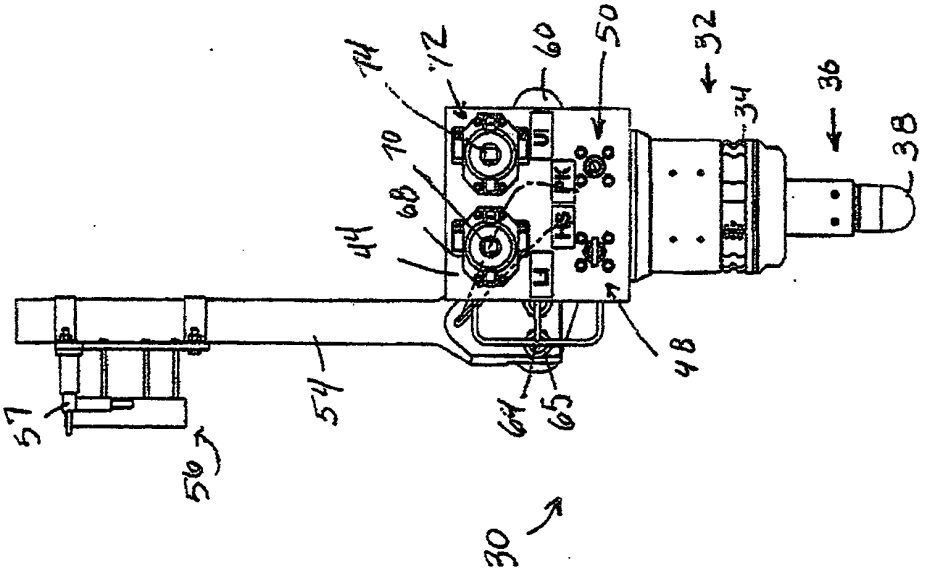

74
72
60
50
32
36
34
38
70
68
44
U
PK
HS
LJ
48
54
64
65
57
56
30

FIG. 3

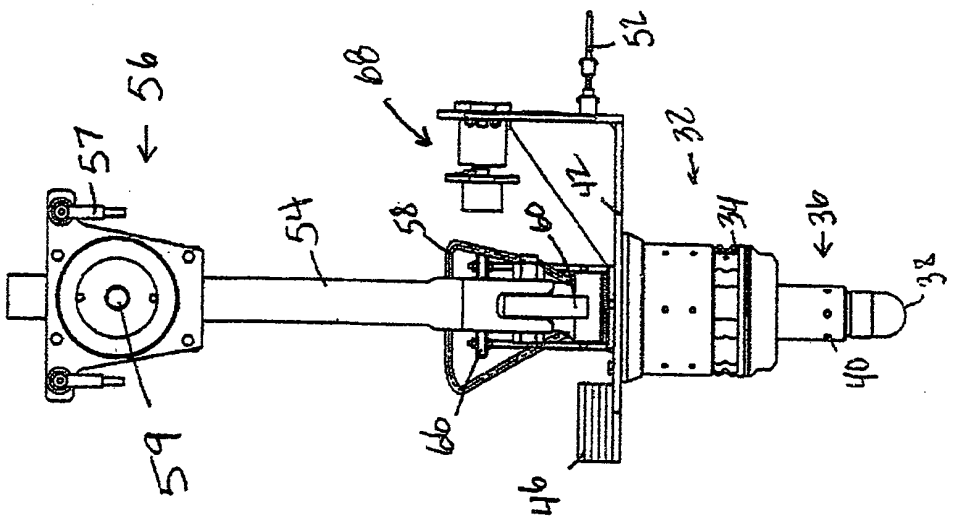


FIG. 5

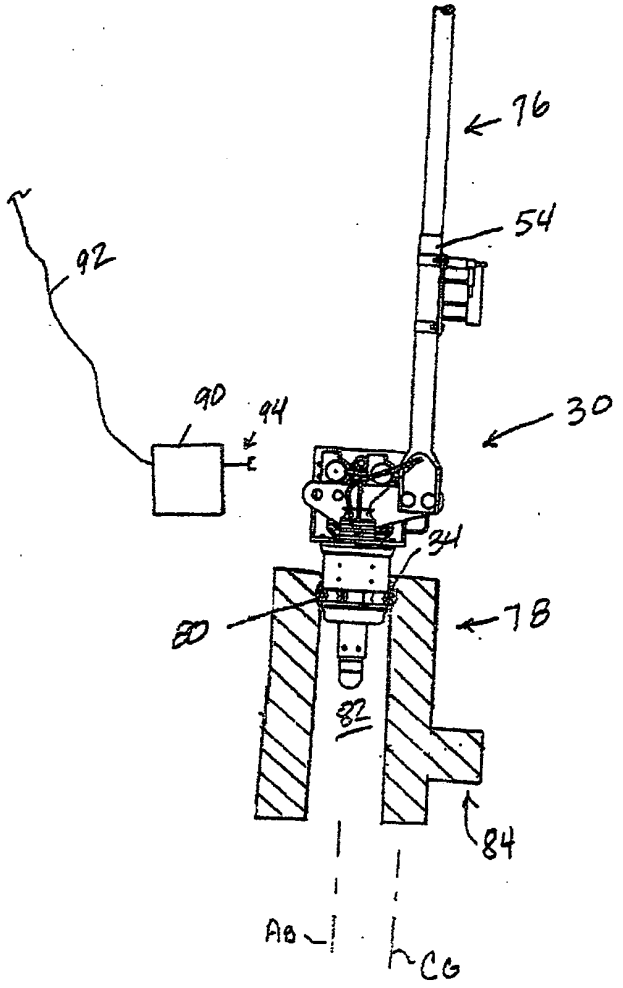
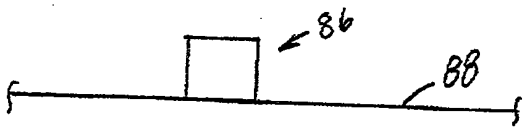


FIG. 6



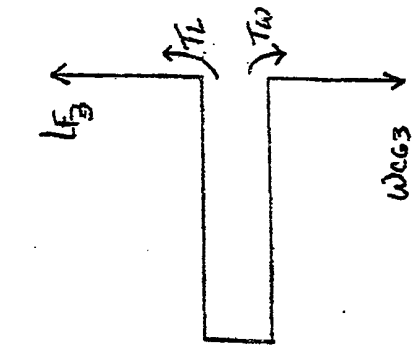


FIG. 9

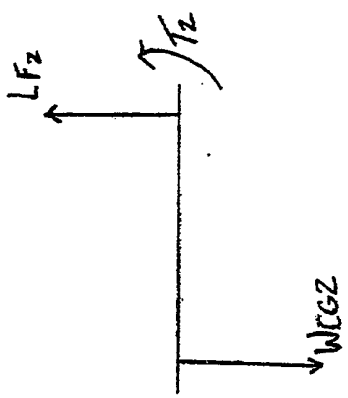


FIG. 8

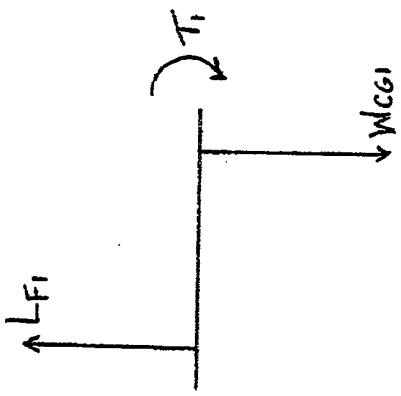


FIG. 7

PI0901531-0

RESUMO

"FERRAMENTA DE ASSENTAMENTO DESCENTRADA PARA ÁRVORE SUBMARINA"

Uma ferramenta de assentamento para abaixar uma árvore de natal até uma cabeça de poço submarino. A ferramenta de assentamento inclui um ajuste fora do centro para compensar a distribuição assimétrica de peso na árvore de natal. A ferramenta de assentamento compreende um corpo principal, engates para acoplar o corpo à árvore de natal, um braço descentrado conectado ao corpo, e um braço de içamento (adaptador de tubo de perfuração) conectado ao braço de içamento e posicionado seletivamente no braço de içamento para deslocar e compensar a distribuição assimétrica de peso da árvore de natal.