

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

(21) **PI0903371-8 A2**

(22) Data de Depósito: 09/09/2009

(43) Data da Publicação: 01/06/2010
(RPI 2056)



(51) *Int.Cl.:*

B63B 21/50

B63B 21/26

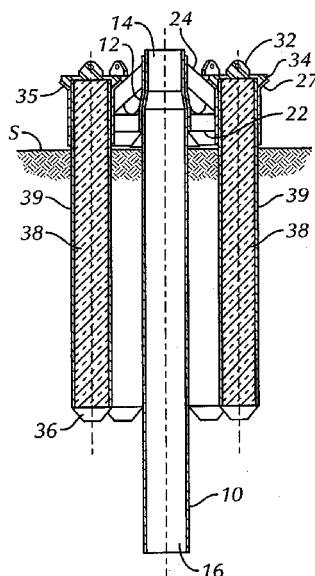
(54) Título: **ESTACA INDUZIDA POR LASTRO**

(30) Prioridade Unionista: 09/09/2008 US 12/207.337

(73) Titular(es): Seahorse Equipment Corporation

(72) Inventor(es): Larry Dwayne Breaux, Mark Dewitt Slider

(57) **Resumo:** Uma âncora de estanca induzida apropriada para prender um tendão de uma plataforma de perna tensionada ao fundo do mar é suplementada com peso adicionado. A estaca pode ser uma estaca fricção induzida convencional instalada com um martelo de estaca subaquático. Um quadro de carga é adicionado à estaca individual para acomodar pesos de lastro. Pesos de lastro pré-fabricados são colocados no quadro para aumentar a energia de segurança do sistema para ancorar estaca. Os pesos de lastro podem ser presos unicamente por conexões de gravidade, através do mesmo simplificando sua instalação. Em uma segunda modalidade, a estaca é intencionalmente presa e instalada com o tampão intacto. Pesos de lastro pré-fabricados são então colocados dentro da estaca e pode ser mantido no lugar pela gravidade. Em uma terceira modalidade, a estaca é uma estaca de fricção induzida convencional instalada com um martelo de estaca subaquático. A estaca é inicialmente aberta, porém subsequentemente evacuada e intencionalmente presa próxima à sua ponta da estaca. Pesos de lastro pré-fabricados são colocados dentro da estaca para aumentar sua capacidade de segurança. A primeira modalidade pode ser praticada em conjunto com a segunda ou terceira modalidade. A primeira modalidade pode ser aperfeiçoada para sistemas para ancorar estaca induzida existente.



"ESTACA INDUZIDA POR LASTRO"

Referência cruzada ao pedido relacionado: Nenhuma

Declaração relativa patrocinada pelo governo federal de Pesquisa e Desenvolvimento: Não aplicável

5 Fundamento da Invenção

1. Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a sistemas para ancorar estaca induzida de submarino. Mais particularmente, refere-se a estacas de submarinos utilizadas para ancorar tendões de plataformas de pernas tensionadas ou outras estruturas amarradas verticalmente
10 ao fundo do mar.

2. Descrição da Técnica relacionada incluindo informação descrita sob CFR 37 1,97 e 1,98.

Uma plataforma de perna tensionada ou TLP é uma estrutura flutuante amarrada verticalmente normalmente utilizada para a produção em alto mar de óleo ou gás, e é particularmente adequado para profundidade de água maior que 300 metros (cerca de 1000
15 pés). O projeto foi proposto para turbinas eólicas.

A plataforma é permanentemente amarrada através de meios de cordas ou tendões agrupados em cada um dos cantos da estrutura. Os tendões possuem rigidez axial relativamente alta (baixa elasticidade) tal que virtualmente todo movimento vertical da plataforma é
20 eliminado. Esta característica permite a plataforma ter a raiz de produção no convés (conectado diretamente aos poços do submarino por tiras de suspensão rígidas), ao invés de no fundo do mar. Isto faz para um bom término menos dispendioso e provê melhor controle sobre a produção de reservatório de óleo ou gás.

Convencionalmente, os tendões de uma TLP são presos às fundações em estacas compreendendo estacas tubulares induzidas para o fundo do mar por martelos mecânicos.
25 Tais meios de ancoragem provêem alta resistência à carga tensionada aplicada pela TLP flutuante através dos tendões.

A Patente U.S. No. 5,551,804 descreve um método de induzir uma estaca em que uma estaca é presa à sua extremidade inferior ou região de ponta para fazê-lo mais fácil de
30 induzir. Adicionalmente, tal estaca presa facilita o transporte e manuseio da estaca antes da sua condução. Esta invenção compreende o uso de um tampão no ou próximo ao fundo ou extremidade de uma estaca durante manuseio, montagem e redução da estaca para auto-suportar no fundo do mar, seguido pela indução da estaca com o tampão intacto. Consenso geral na indústria é que o tampão tornará a indução da estaca mais difícil uma vez que a
35 apresenta mais de um perfil que deve ser movido através do solo. No entanto, isto não encontrado para ser o caso em terras altamente sensíveis; a indução de uma estaca presa é consideravelmente mais fácil que a indução de uma estaca aberta. Enquanto os tampões

têm sido empregados no passado para facilitar certos aspectos do transporte, manuseio, montagem, e redução da estaca, eles foram sempre removidos antes da indução da estaca devido à crença de que o tampão tornaria a estaca mais difícil ou impossível de induzir. Previamente, as vantagens derivadas do uso de tampões não compensam para os custos relacionados à instalação e remoção dos tampões.

As Patentes U.S. Nos. 6,318,933 e 6,142,709 descrevem um sistema de fundação para plataformas de pernas tensionadas sem um modelo de fundação, em que cada tendão está diretamente conectado a uma tomada dentro da estaca, as estacas estando posicionadas para finalidade de indução por meios de um modelo de indução de estaca que é empregado como um dispositivo de espaçamento é descrito. O modelo de indução de estaca é posicionado com a ajuda de pinos que se encaixam nas guias construídas no modelo de poço. Após os grupos de estacas que necessitaram ancorar um canto da plataforma ter sido induzido, o modelo de indução de estaca é retirado e reposicionado de modo a capacitar as estacas para o outro grupo de pernas a serem induzidas; este processo continua até que toda a indução de estaca seja finalizada. Alternativamente um único modelo de indução de estaca pode ser empregado para guiar a indução de todas as estacas desse modo acabando com a necessidade de repor o modelo todo o tempo. As extremidades do fundo das estacas são cônicas na forma, e após as estacas terem sido induzidas elas são preenchidas com um material de alta gravidade específica.

A Patente U.S No. 3,984,991 descreve uma âncora que inclui um corpo tubular, um fecho superior e um fecho inferior presos às extremidades opostas do corpo tubular, uma pluralidade de cortadores de perfurações montados no fecho inferior, um gargalo possuindo uma ranhura externa no mesmo presa ao fecho superior, uma abertura em ambos os fechos superior e inferior, meios para co-agir com uma série de brocas se estendendo para os fechos para selagem para manter o interior do corpo substancialmente livre de água quando submergido, um anel de retenção adaptado para co-agir com um cruzamento de anel de retenção da série de broca para girar a âncora para fazê-lo perfurar no fundo de um corpo de água, um pivô adaptado para ser reduzido sobre o gargalo do fecho superior quando ele tiver sido ajustado, garras de fechamento engajadas na ranhura externa para prender o pivô ao corpo, e meios de flutuação para sinalizar a superfície que o pivô for ajustado. O método de ajustar uma montagem de âncora incluindo as etapas de reduzir um corpo de âncora possuindo cortadores no fundo do mesmo na extremidade de uma série de brocas se estendendo através do topo do corpo da âncora e em direção ao fundo para circulação do fluido de perfuração sobre a face da formação sendo perfurada, a série de brocas sendo selada ao corpo da âncora para evitar entrada de água no mesmo, girar a série de brocas e o corpo da âncora para perfurar o buraco e baixar o corpo da âncora para o buraco simultaneamente, cimentar ao redor do exterior do corpo da âncora, então cimentando o interior do corpo da

âncora, reduzir um pivô sobre o topo do corpo da âncora e sinalizando o assento do pivô.

A Patente U.S. No. 5,582,491 descreve um sistema para aumentar a capacidade de tensão de estacas do tubo induzidas para o chão do oceano. A tampa da estaca é fixada a uma estaca do tubo. Uma partição é instalada abaixo da tampa da estaca criando uma câmara de ar entre eles que está na pressão de ar atmosférico da superfície. Um canal externo contendo uma válvula que está fechada conecta o interior da estaca acima e abaixo da partição. A estaca é induzida para o chão do oceano preenchido com água de mar capturada abaixo da partição para que pouco ou nenhum núcleo do solo seja gerado. Após os solos de terra adjacentes à estaca terem recuperado sua força, a válvula é aberta. Uma pequena quantidade de água do mar se expande para a câmara de ar. A pressão em ambos os lados da partição e o fundo da tampa da estaca está agora levemente acima da pressão de ar atmosférico da superfície. Isto é, a força de descida da pressão hidrostática no topo da tampa da estaca aumenta a capacidade de tensão da estaca induzida.

A Patente U.S. No. 6,36,993 descreve um equipamento para prover uma ancoragem de amarração e um método de perfurar e instalar uma estaca no chão compreendendo as etapas de: prover uma estaca, prover uma parte da broca em uma extremidade da estaca girando em relação à estaca, engajar o chão com a parte da broca, e girar a parte da broca em relação ao chão e a estaca gerando um buraco pelo qual a estaca é recebida.

A Patente U.S. No. 6, 312, 195 descreve um método de instalar uma fundação para uma plataforma de pernas tensionadas que elimina o modelo de fundação como uma parte influente de carga permanente da fundação. As estacas são instaladas por, por exemplo, sendo induzidas no chão do oceano para que cada estaca seja presa ao chão do oceano, mas não seja preso a qualquer outra estrutura que esteja no chão do oceano. A plataforma de pernas tensionadas é acoplada através de estruturas de tendão às estacas de modo que os percursos de carga de ancoragem sejam definidos a partir da plataforma de pernas tensionadas para o chão do oceano em uma pluralidade de percursos geralmente verticais se estendo em alinhamento axial através das estruturas de tendão para a estaca e para o chão do oceano.

Cada uma da estrutura de tendão para os sistemas de ancoragem de estaca é dito ser substancialmente independente de uma outra.

A Patente U.S. No. 5,020,764 descreve um dispositivo de lastragem de pólo adaptado para ser posicionado a cerca da extremidade inferior de um ou mais pólos de um pólo utilizando estrutura temporária para a finalidade de segurar os pólos. O dispositivo inclui pelo menos dois blocos discretos possuindo, em sua condição montada, um ou mais comuns se estendo verticalmente através dos buracos para receber os pólos através do mesmo. Os blocos são dispostos ao longo dos planos passando através dos buracos. Um mecanismo de junção é provido para juntar separadamente os blocos em uma unidade. Um

recipiente é formado em pelo menos um dos blocos e adaptado para conter uma carga fluidica no mesmo.

Breve Sumário da Invenção

A presente invenção compreende um método para melhorar o desempenho de Estacas de Tensão Única tais como aquelas convencionalmente utilizadas para ancorar as da TLP. As estacas podem ser configuradas uma por tendão e induzidas para projetar profundidade de penetração com um martelo de estaca subaquática. Subsequente a ser induzidos, pesos de lastro pré-fabricados são adicionados à estaca para melhorar sua capacidade de tensão além do que é alcançado da fricção de pele e o peso da estaca dele próprio. O lastro pode se adicionado internamente, ou internamente em um quadro de carga ou uma combinação dos mesmos.

A prática da invenção não requer nenhuma conexão mecânica entre a estaca (ou quadro de carga) e os outros pesos de lastro que não os providos pelas forças gravitacionais. Este aprofundamento simplifica o processo de instalação. Os pesos de lastro podem oferecer outros aperfeiçoamentos para o desempenho da fundação além de um aumento na capacidade de tensão. Em certas modalidades preferidas, existem certas características únicas na estaca induzida que permite os pesos de lastro transferir cargas gravitacionais. Estas características incluem, mas não estão limitadas a, ombros de carga, chaves de tosquiar, engates esquecidos, e outros equipamentos fabricados.

Breve Descrição das Várias Vistas do(s) Desenho(s)

A Figura 1A é uma vista seccional cruzada de uma primeira modalidade da invenção tirada ao longo das linhas A – A na Figura 1B.

A Figura 1B é uma vista plana do topo da modalidade mostrada na Figura 1A.

A Figura 1C é uma vista em perspectiva explorada mostrando a modalidade da Figura 1A com a estaca induzida no fundo do mar.

A Figura 2A é uma vista seccional cruzada de uma segunda modalidade da invenção tirada ao longo da linha A – A na Figura 2B.

A Figura 2B é uma vista plana do topo da modalidade mostrada na Figura 2A.

A Figura 2C é uma vista em perspectiva, parcialmente imaginária, mostrando a modalidade da Figura 2A instalada no fundo do mar.

A Figura 3 é uma vista seccional cruzada de uma terceira modalidade da invenção tirada ao longo da linha A – A na Figura 3B.

A Figura 3B é uma vista plana de topo da modalidade mostrada na Figura 3A.

A Figura 3C é uma vista em perspectiva, parcialmente imaginária, mostrando a modalidade da Figura 3A instalada no fundo do mar.

Descrição Detalhada da Invenção

A invenção pode ser melhor entendida por referência a certas modalidades ilustrati-

vas que são mostradas nas Figuras de desenho.

A Figura 1 descreve uma estaca de extremidade aberta, de parte única projetada como uma estaca tensionada que pode ser reduzida para o fundo do mar e ajustada para profundidade de autopenetração no fundo do mar – isto é, a estaca pode afundar na lama no fundo do oceano para uma profundidade substancial sob seu próprio peso. A estaca pode então ser induzida para projetar penetração com um martelo subaquático utilizando equipamentos e métodos convencionais na técnica.

Um quadro de carga pode então ser adicionado à estaca instalada. Pesos de lastro pré-fabricados são colocados no quadro de carga através do mesmo aumentando a capacidade de segurança da estaca de fundação, particularmente na direção vertical.

Com referência particularmente à Figura 1B em que a montagem é mostrada no fundo do mar S, a estaca induzida 10 é uma estrutura tubular possuindo extremidade aberta 16 em uma primeira extremidade e uma seção de diâmetro reduzido (ou “gargalo”) 14 em uma segunda extremidade oposta. O ombro 12 junta as duas seções e provê uma superfície de orientação para o quadro de carga 20.

Na modalidade particular mostrada na Figura 1, o quadro de carga 20 compreende o membro central 21 adequado para caber sobre a parte superior da estaca 10. O membro central 21 possui abertura central 28 para receber a estaca 10 e pode compreender seções de diferentes diâmetros unidos pela seção de transição 23. A seção de transição 23 pode ser adequada e espaçada para orientar contra o ombro 12 da estaca 10 quando instalada, através do mesmo provendo um percurso de carga entre a estaca 10 e o quadro de carga 20. O membro central 21 pode também compreender flange angular 29 na sua extremidade inferior. O flange angular 29 ajuda a centralizar o quadro de carga 20 na estaca 10 quando for reduzido no lugar durante o procedimento de instalação. O flange 29 irá girar contra a extremidade superior do gargalo da estaca 14, através do mesmo corrigindo para leves desalinhamentos quando os dois componentes estiverem juntos.

O membro central arredondado 21 é uma pluralidade de receptores igualmente espaçados 26 que são unidos ao membro central 21 por braços radiais 22 e suspensórios angulares 24. A extremidade superior de cada receptor 26 pode ser provida com parte queimada 27 que age para alinhar o peso correspondente 30 como é reduzido para o receptor de peso 26 e também provê uma parada para o peso 30 quando totalmente instalado no quadro de carga 20.

Cada peso 30 possui um olho de levantamento 32 em uma primeira extremidade e uma ponta frusto-cônica ou cônica 36 em uma segunda extremidade oposta. A ponta 36 pode assistir a centralização do peso 30 no receptor 26 durante a instalação e assistir a penetração do peso 30 no fundo do mar S. Como mostrado na Figura 1C, a instalação de pesos 30 no quadro de carga 20 cria penetrações 18 no fundo do mar S. O peso 30 possui um

flange 34 na sua extremidade superior que pode ter sub-superfície 35 configurada para descansar na parte queimada 27 do receptor de peso 26.

O peso 30 pode ser sólido ou, alternativamente, pode compreender um membro tubular possuindo parede 39 definindo uma cavidade central que pode ser preenchida com lastro 38. O lastro 38 pode compreender qualquer material adequado de alta densidade, tal como concreto, ferro, minério de ferro ou chumbo. Um minério de ferro particular que pode ser utilizado neste pedido é hematita (ou Hæmatite) que é a forma mineral do óxido de Ferro (III) (Fe_2O_3), um dos vários óxidos de ferro. Ele tipicamente exibe uma gravidade específica de entre 4,9 e 5,3. Hematita é um mineral, colorido preto para aço ou cor de prata, marrom para avermelhado, ou vermelho. Ele é minado como o principal minério de ferro. Hematita é maior que o ferro puro, mas muito mais frágil.

Outro exemplo, de um material de lastro adequado para o peso 30 é Barita (ou Baryte), um mineral consistindo em sulfato de bário (BaSO_4). Ele é em geral branco ou sem cor, e é a principal fonte de bário. O mineral é também chamado "tipo de mineral pesado" ou "tiff". A forma de radiação é algumas vezes referida como Pedra Bologna. Sua fundição em escala de Mohs é 3, e possui uma gravidade específica de 4,3 a 5. Sua estrutura cristalina é ortohombica.

A Figura 2 descreve outra modalidade da invenção que emprega uma estaca presa intencionalmente única (extremidade fechada) projetada como uma estaca tensionada. Durante a instalação, a estaca é reduzida ao fundo do mar com o tampão intacto. A estaca é então ajustada para profundidade de autopenetração no fundo do mar e subsequentemente induzida para projetar penetração utilizando um martelo subaquático ou outros meios convencionais.

Pesos de lastro pré-fabricados são então colocados internamente na cavidade central da estaca para aumentar a capacidade de segurança vertical da estaca de fundação.

Com referência à vista seccional cruzada da Figura 2A, a estaca presa induzida é mostrada instalada no fundo do mar S. Como é convencional, a estaca 110 pode ser um membro tubular possuindo seções de diferentes diâmetros. Por exemplo, a extremidade superior da estaca presa 110 pode compreender gargalo 114 unido à seção inferior da estaca 110 através do ombro 112. O gargalo 114 pode ter um o.d. menor que a seção inferior da estaca 110 para facilitar conexão aos conectores de tendão (não mostrado).

A extremidade inferior oposta da estaca 110 pode ser fechada, por um membro da tampa de metal ou, como mostrado na Figura 2B, pelo tampão de injeção permanente 117 que pode ser instalado na estaca 110 para sua instalação no fundo do mar.

Seguinte à sua instalação no fundo do mar, um ou mais pesos de lastro pré-fabricados 130 podem ser colocados na cavidade central da estaca presa 110. Os pesos de lastro 130 podem compreender olhal de içamento 132 em uma primeira extremidade e um

recesso 133 em uma segunda extremidade oposta que é adequada e modelada para acomodar o olhal 132 do peso de lastro 130 empilhado abaixo deste.

O peso 130 pode ser sólido ou, alternativamente, pode compreender um membro tubular possuindo parede 139 definindo uma cavidade central que pode ser preenchida com lastro 138. O lastro 138 pode compreender qualquer material de alta densidade adequado, tal como concreto, ferro, minério de ferro ou chumbo. Um minério de ferro particular que pode ser utilizado neste pedido é hematita (ou hæmatite) que é a forma mineral de óxido de ferro (III) (Fe_2O_3), um dos vários óxidos de ferro. Ele tipicamente exibe uma gravidade específica dentre 4,9 e 5,3. Hematita é um mineral, colorido preto para aço ou cor de prata, marrom para marrom avermelhado, ou vermelho. Ele é minado como o minério principal de ferro. Hematita é maior que o ferro puro, mas mais frágil.

Outro exemplo de um material de lastro adequado para peso 30 é Barita (ou Baryte), um mineral consistindo em sulfato de bário (BaSO_4). Ele é geralmente branco ou sem cor, e é a principal fonte de bário. O mineral é então chamado "tipo de mineral pesado" ou "tiff". A forma de radiação é algumas vezes referida como Pedra Bologna. Sua fundição em escala de Mohs é 3, e ele possui uma gravidade específica de 4,3 a 5. Sua estrutura cristalina é ortohombica.

Ainda uma terceira modalidade da invenção é ilustrada na Figura 3. As Figuras 3A, 3B e 3C mostram três vistas de uma estaca finalizada aberta, única projetada como uma estaca tensionada. Durante a instalação, a estaca é reduzida ao fundo do mar e permitida para ajustar para profundidade de autopenetração no fundo do mar. Ele pode então ser induzido para projetar penetração com um martelo subaquático ou outros dispositivos bem conhecidos na técnica. Seguinte à indução, o interior da estaca pode ser lançado fora ou de outro modo tratado para remover o tampão do solo.

Um tampão permanente que é capaz de suportar pesos de lastro e carga para transferir transferência para a estaca induzida pode então ser ajustada próxima à ponta da estaca.

Pesos de lastro pré-fabricados são colocados na cavidade interna central da estaca para aumentar a capacidade de segurança vertical da estaca de fundação.

Com referência em particular à vista seccional cruzada da Figura 3A, a estaca induzida 210 é mostrada instalada no fundo do mar S. Como é convencional, a estaca 210 pode ser um membro tubular possuindo seções de diferentes diâmetros. Por exemplo, a extremidade superior da estaca presa 210 pode compreender o gargalo 214 unido à seção inferior da estaca 210 através do ombro 212. O gargalo 214 pode ter um o.d. menor que a seção inferior da estaca 210 para facilitar conexão aos conectores de tendão (não mostrado).

A extremidade inferior oposta da estaca 210 pode ser fechada subsequente à sua instalação no fundo do mar removendo o tampão do solo resultante de sua cavidade central

através de lançamento ou outro meio adequado conhecido na técnica. O tampão de injeção 217 pode então ser instalado no término inferior da estaca 210.

Seguinte à sua instalação no fundo do mar, o lançamento e o tamponamento, um ou mais pesos de lastro pré-fabricados 130 pode ser colocado na cavidade central ou estaca presa 210. Os pesos 130 podem compreender olhal de levantamento 132 em uma primeira extremidade e um recesso 133 em uma segunda extremidade oposta que é adequada e moldada para acomodar o olhal 132 do peso de lastro 130 empilhado em cima do mesmo.

O peso 130 pode ser sólido ou, alternativamente, pode compreender um membro tubular possuindo parede 139 definindo uma cavidade central que pode ser preenchida com o lastro 138. O lastro 138 pode compreender qualquer material de alta densidade adequado, tal como concreto, ferro, minério de ferro ou chumbo. Um minério de ferro adequado que pode ser utilizado neste pedido é hematita (ou hæmatite) que é a forma mineral de óxido de ferro (III) (Fe_2O_3), um dos vários óxidos de ferro. Ele tipicamente exibe uma gravidade específica dentre 4,9 e 5,3. Hematita é um mineral, colorido preto para aço ou cor de prata, marrom para marrom avermelhado, ou vermelho. Ele é minado como o principal minério de ferro. Hematita é maior que o ferro puro, porém muito mais frágil.

Outro exemplo de um material de lastro adequado para peso 30 é Barita (ou Baryte), um mineral consistindo em sulfato de bário (BaSO_4). Ele é em geral branco ou sem cor, e é a principal fonte de bário. O mineral é também chamado "tipo de mineral pesado" ou "tiff". A forma de radiação é algumas vezes referida como Pedra Bologna. Sua fundição em escala de Mohs é 3, e possui uma gravidade específica de 4,3 a 5. Sua estrutura cristalina é ortohombica.

Será apreciado por aqueles versados na técnica que as modalidades da invenção ilustradas nas Figuras 2 e 3 podem ser combinadas com a modalidade mostrada na Figura 1 – isto é, pesos de lastro 130 podem ser adicionados à estaca induzida central 10 para ainda aumentar sua energia de segurança.

Apesar de a invenção ter sido descrita em detalhes com referência a certas modalidades preferidas, variações e modificações existentes dentro do escopo e espírito da invenção como descrito e definido nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para instalar uma âncora de estaca induzida no fundo do mar, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

ajustar uma estaca tubular de extremidade fechada no fundo do mar;
5 induzir a estaca para projeto de profundidade de penetração;
colocar um ou mais pesos de lastro pré-fabricados na cavidade central do tubo tubular.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estaca tubular de extremidade fechada compreende uma tampa de metal em uma primeira
10 extremidade do mesmo.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estaca tubular de extremidade fechada compreende uma partição de metal próxima a uma primeira extremidade do mesmo.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a
15 estaca tubular de extremidade fechada compreende um tampão de injeção em uma primeira extremidade do mesmo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de induzir a estaca a compreender impactar a estaca com um martelo mecânico subaquático.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de induzir a estaca compreender lançar.
20

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de induzir a estaca compreender perfurar.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estaca compreende um pouco de broca em uma primeira extremidade do mesmo.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parte da broca fecha uma primeira extremidade da estaca de extremidade fechada.
25

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem um olhal de levantamento em uma primeira extremidade e um recesso em uma segunda extremidade oposta adequada para receber o
30 olhal de levantamento de um peso de lastro empilhado abaixo deste dentro da cavidade central da estaca tubular.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem minério de ferro.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
35 o minério de ferro compreende hematita.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem concreto.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o concreto é concreto reforçado.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem barita.

5 16. Método para instalar uma âncora de estaca induzida no fundo do mar, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

ajustar uma estaca tubular no fundo do mar, a estaca possuindo uma primeira, extremidade inferior e uma segunda, extremidade superior;

induzir a estaca para projetar profundidade de penetração;

10 remover o tampão do solo a partir da cavidade central da estaca tubular;

ajustar um tampão próximo à primeira extremidade da estaca;

colocar um ou mais pesos de lastro pré-fabricados na cavidade central do tubo tubular.

15 17. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de remover o tampão do solo compreende lançar com um jato de água.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de remover o tampão do solo compreende perfurar.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de remover o tampão do solo compreende perfurar com um trépano.

20 20. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que ajustar um tampão compreende ajustar um tampão de injeção.

21. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem um olhal de levantamento em uma primeira extremidade e um recesso em uma segunda extremidade oposta adequada para receber o olhal de levantamento de um peso de lastro empilhado embaixo deste dentro da cavidade central da estaca tubular.

22. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem minério de ferro.

30 23. Método, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o minério de ferro compreende hematita.

24. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem concreto.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o concreto é concreto reforçado.

35 26. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem barita.

27. Método para aumentar a resistência de abandono de uma âncora no fundo do

mar, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

colocar um quadro de carga possuindo uma pluralidade de recipientes recebendo peso na estaca;

inserir pesos de lastro pré-fabricados nos recipientes recebendo peso.

5 28. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que a âncora da estaca compreende uma estaca tubular possuindo uma primeira, seção inferior de diâmetro maior e segunda seção superior de diâmetro menor e um ombro unindo a primeira seção e a segunda seção e o quadro de carga é configurado para orientar contra o ombro.

10 29. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os recipientes recebendo peso são substancialmente tubulares e os pesos de lastro são substancialmente cilíndricos.

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro possuem um olhal em uma primeira extremidade e uma seção cônica ou frusto-cônica em uma segunda extremidade oposta.

15 31. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro são colocados no quadro de carga reduzindo em um cabo anexado ao olhal.

20 32. Método, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro compreendem um flange próximo à extremidade superior do mesmo, cujo flange orienta contra o recipiente de peso quando o peso de lastro for totalmente inserido no recipiente.

33. Método, de acordo com a reivindicação 32, em que o flange compreende uma superfície inferior chanfrada.

25 34. Método, de acordo com a reivindicação 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o recipiente do peso compreende extremidade superior queimada configurada e adequada para engajar a superfície inferior chanfrada no flange do peso de lastro.

35. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem minério de ferro.

30 36. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o minério de ferro compreende hematita.

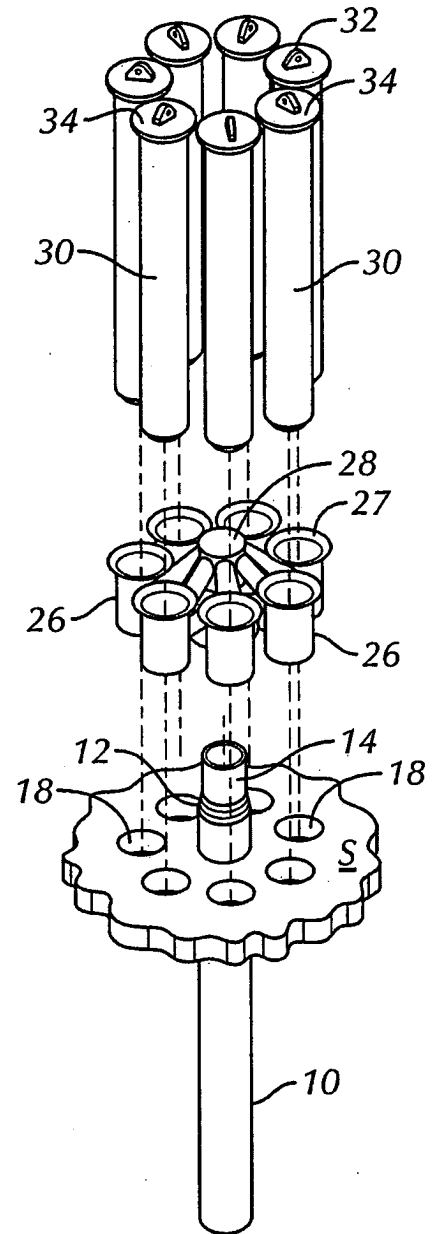
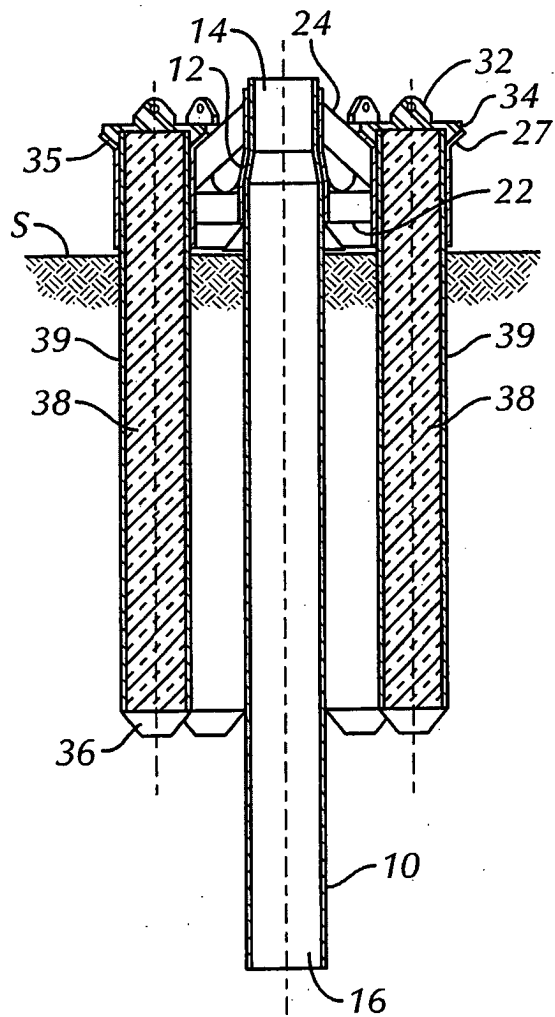
37. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem concreto.

38. Método, de acordo com a reivindicação 37, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o concreto é concreto reforçado.

35 39. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os pesos de lastro pré-fabricados compreendem barita.

40. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

uma força de subida aplicada ao quadro de carga não é transmitido à estaca. (isto é, nenhuma conexão mecânica entre o quadro de carga e a estaca).



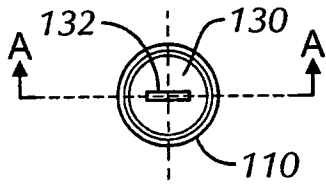


FIG. 2B

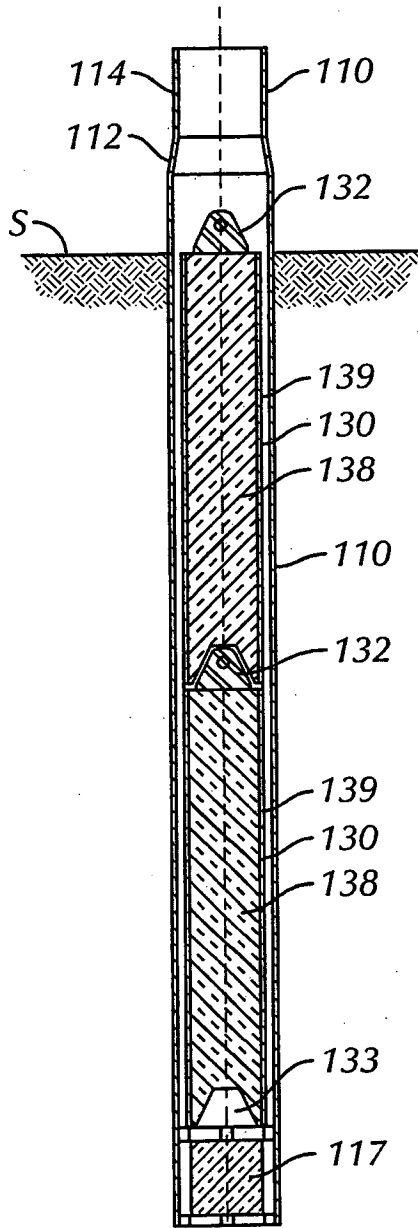


FIG. 2A

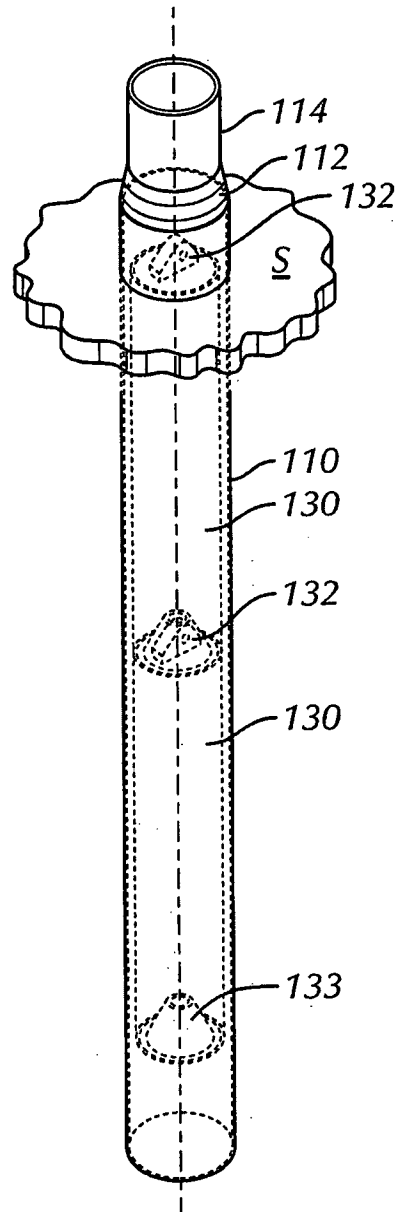


FIG. 2C

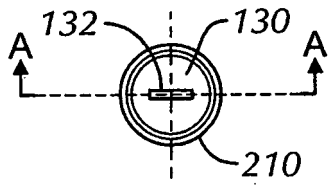


FIG. 3B

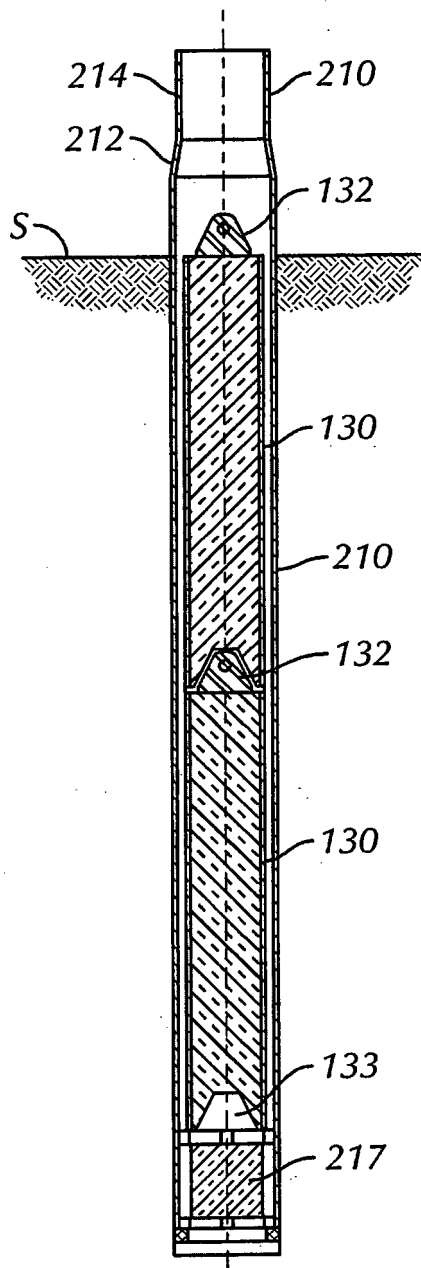


FIG. 3A

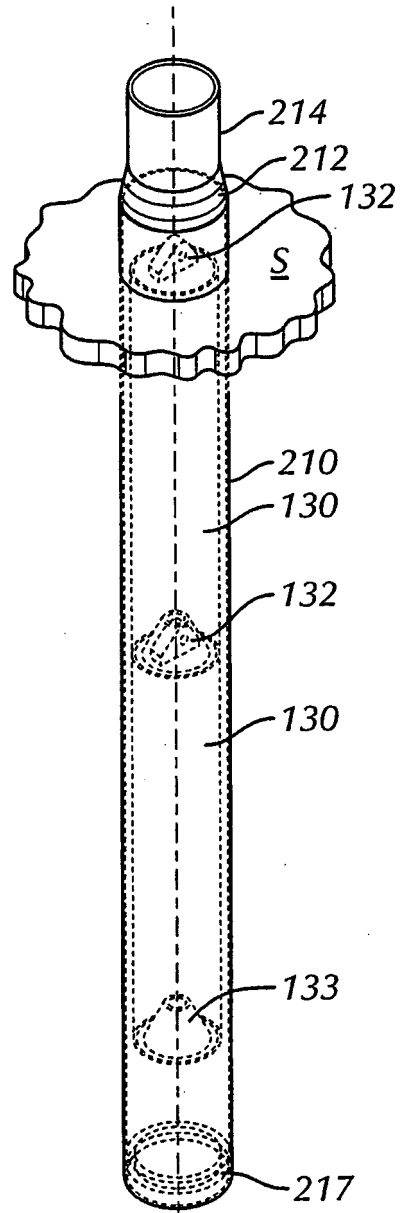


FIG. 3C

RESUMO"ESTACA INDUZIDA POR LASTRO"

Uma âncora de estanca induzida apropriada para prender um tendão de uma plataforma de perna tensionada ao fundo do mar é suplementada com peso adicionado. A estaca
5 pode ser uma estaca fricção induzida convencional instalada com um martelo de estaca subaquático. Um quadro de carga é adicionado à estaca individual para acomodar pesos de lastro. Pesos de lastro pré-fabricados são colocados no quadro para aumentar a energia de segurança do sistema para ancorar estaca. Os pesos de lastro podem ser presos unicamente por conexões de gravidade, através do mesmo simplificando sua instalação. Em uma se-
10 gunda modalidade, a estaca é intencionalmente presa e instalada com o tampão intacto. Pesos de lastro pré-fabricados são então colocados dentro da estaca e pode ser mantido no lugar pela gravidade. Em uma terceira modalidade, a estaca é uma estaca de fricção induzida convencional instalada com um martelo de estaca subaquático. A estaca é inicialmente aberta, porém subsequentemente evacuada e intencionalmente presa próxima à sua ponta
15 da estaca. Pesos de lastro pré-fabricados são colocados dentro da estaca para aumentar sua capacidade de segurança. A primeira modalidade pode ser praticada em conjunto com a segunda ou terceira modalidade. A primeira modalidade pode ser aperfeiçoada para sistemas para ancorar estaca induzida existente.