



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

(21) PI 1001222-2 A2



* B R P I 1 0 0 1 2 2 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 19/04/2010

(43) Data da Publicação: 11/02/2014

(RPI 2249)

(51) Int.Cl.:

B63B 35/44

B63B 9/06

E02B 17/08

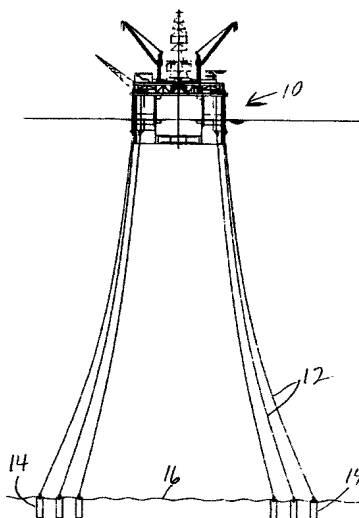
(54) Título: UNIÃO DE ESTRUTURA DE CASCO FLUTUANTE COM ESTRUTURA DE ARMAÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 24/04/2009 US 12/429.229

(73) Titular(es): J. Ray Mcdermott, S.A.

(72) Inventor(es): Bobby P. Cline, Jack Darryl Payne, Yun Ding

(57) Resumo: UNIÃO DE ESTRUTURA DE CASCO FLUTUANTE COM ESTRUTURA DE ARMAÇÃO Um processo de união de um casco flutuante com uma estrutura de armação, enquanto no local de instalação da estrutura marítima completada. O casco flutuante é amarrado no local. A estrutura da armação é colocada na água, autoterminada e manobrada próxima ao casco flutuante. O casco flutuante e a estrutura da armação são aparelhados com cabos, para permitir que a estrutura da armação seja puxada para acoplamento com o casco flutuante. A estrutura da armação é abaixada a uma profundidade predeterminada abaixo da superfície da água, mas acima do fundo do mar, e o peso é transferido para os cabos do casco flutuante. A estrutura da armação é alinhada com o casco flutuante, e os cabos do casco flutuante são usados para puxar a estrutura da armação para acoplamento com o casco flutuante. A estrutura da armação e o casco flutuante são presos firmemente entre si, como é usual, por uso de fixação com argamassa e soldagem.



"UNIÃO DE ESTRUTURA DE CASCO FLUTUANTE COM ESTRUTURA DE ARMAÇÃO"

CAMPO E ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 A invenção é relacionada, geralmente, à construção e à montagem de estruturas marítimas flutuantes, e, mais particularmente, à construção e à montagem de um casco flutuante e de uma estrutura de armação.

10 Diferentemente de navios que podem ser inteiramente montados em uma instalação em terra, muitos tipos de instalações de perfuração e produção de óleo, para a indústria de produção de óleo no mar, requerem que parte da montagem ocorra no próprio campo ou em outro local no mar, antes de serem rebocadas para o local do campo. Estruturas do tipo longarina e, mais recentemente, alguns projetos semissubmersíveis se enquadram nesta categoria.

15 Devido ao calado profundo das estruturas do tipo longarina, a sequência de construção tradicional envolve a união das seções estruturais do casco na posição horizontal, o transporte do casco completo na posição horizontal, seguida por terminação de toda a estrutura de longarina na posição vertical, em um local com uma profundidade de água suficiente, para acomodar o calado profundo.

20 A seção estrutural pode consistir de seções de tanque de casco chapeadas apenas ou uma combinação de seções de tanque chapeado e seções do tipo armação. Estas plataformas do tipo longarina são descritas nas patentes U.S. 4.702.321 e 5.558.467.

Em consequência da montagem horizontal e do transporte da estrutura de longarina, seguida por uma sequência de completamento, surgem várias restrições que complicam e limitam o tamanho do casco que pode ser construído. Isto pode resultar, dependendo da localização geográfica, em qualquer um ou todos dos apresentados a seguir.

25 O calado do casco montado, em uma orientação horizontal, excede as profundidades dragadas em canais navegáveis internos para reboque molhado para o local no mar.

30 O calado das seções do tanque ou do calado duras, na orientação horizontal, excede as profundidades da água nas áreas de montagem internas, profundidades de vão livre de dique seco de estaleiro, e/ou profundidades de submergência de convés máximas de embarcação de grande fundo. As restrições de calado impostas pelas instalações de fabricação e pelo equipamento de transporte limitam o tamanho dos cascos que podem ser construídos.

35 O tamanho e o peso do casco na orientação horizontal excede as capacidades de estabilidade hidrodinâmica e de resistência mecânica das maiores embarcações de transporte de grande fundo existentes. Isto dita o transporte em seções para a montagem horizontal final em uma instalação de montagem, a uma distância aceitavelmente curta do local no mar.

A patente U.S. 6.565.286 de Carr et al. aborda a união do casco flutuante e da estrutura de armação, pelo fato de que a operação é conduzida em águas relativamente rasas. A seção da armação é abaixada em uma posição vertical, de modo que se assenta no fundo do mar. O casco flutuante é então posicionado acima da seção da armação. Os cabos dos guinchos no casco flutuante são presos na seção da armação. Os guinchos e os cabos no casco flutuante são então usados para puxar a seção da armação para acoplamento com o casco flutuante. A fixação entre o casco flutuante e a seção da armação é enrijecida por soldagem e/ou fixação por argamassa. As seções combinadas do casco e da armação são então rebocadas para o local de instalação. Esta operação é referida comumente como união em terra.

A configuração do tanque duro para Carr et al., mencionado acima, é tal que o diâmetro é muito grande e a profundidade (ou altura) é muito rasa, de modo que o tanque duro não é adequado para ficar em uma orientação horizontal na água por razões de estabilidade.

Para a opção de união em terra, surgem riscos geotécnicos / geológicos em ambos o local da união e do local da instalação / plataforma. Os riscos climáticos também surgem em ambos o local da união e do local da instalação / plataforma. Ainda que os riscos relacionados ao clima possam ser um tanto mitigados, a descoberta de um local de união adequado, para a opção de união em terra, pode resultar em maiores distâncias / tempos de exposição durante o reboque, para mobilizar e desmobilizar o local de união e mobilizar o local de instalação. Ainda mais, a estrutura semissubmersível de armação integrada unida vai ter que ser carregada temporariamente a um local seguro, enquanto que estacas e uma instalação de sistema de amarração são feitos no local de instalação.

Recentemente, houve vários projetos semissubmersíveis incorporando o uso de estruturas de armação abertas, em uma tentativa para combinar as vantagens de ser semissubmersível, que tem um calado mais raso do que uma estrutura do tipo longarina, com as vantagens de uma estrutura de armação aberta tendo placas içadas para reduzir o período natural de içamento da estrutura. Antes que a estrutura de armação aberta seja montada no casco, o casco é tipicamente integrado já com as amuradas, e, portanto, deve ficar em uma posição vertical, durante a montagem da estrutura de armação aberta no casco.

Um projeto (patente U.S. 6.637.979 de Finn et al.) abordou o aspecto por modificação da estrutura semissubmersível típica para incluir uma estrutura de armação aberta telescópica. Este projeto apresenta várias dificuldades, tal como a modificação de toda a estrutura semissubmersível, para acomodar a seção telescópica e a falta de pronta adaptabilidade para as estruturas de armação de diferentes tamanhos.

RESUMO DA INVENÇÃO

A presente invenção é dirigida à união de um casco flutuante com uma estrutura de

armação, enquanto no local de instalação da estrutura marítima completada. O casco flutuante é amarrado no local. A estrutura da armação é colocada na água, próxima do casco flutuante, autoterminada e manobrada próxima ao casco flutuante. O casco flutuante e a estrutura da armação são aparelhados com cabos, para permitir que a estrutura da armação seja puxada para acoplamento com o casco flutuante. A estrutura da armação é abaixada a uma profundidade predeterminada abaixo da superfície da água, mas acima do fundo do mar, e o peso é transferido para os cabos do casco flutuante. A estrutura da armação é alinhada com o casco flutuante, e os cabos do casco flutuante são usados para puxar a estrutura da armação para acoplamento com o casco flutuante. A estrutura da armação e o casco flutuante são presos firmemente entre si, como é usual, por uso de fixação com argamassa e soldagem.

Os vários aspectos da novidade, que caracterizam a invenção, são realçados com particularidade nas reivindicações em anexo e que formam parte desta descrição. Para um melhor entendimento da presente invenção e das vantagens operacionais obtidas por seu uso, faz-se referência aos desenhos e material descritivo associados, formando uma parte desta descrição, na qual uma modalidade preferida da invenção é ilustrada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos desenhos associados, que formam parte deste relatório descritivo, e nos quais os números de referência, mostrados nos desenhos, indicam partes similares ou correspondentes pelo mesmo:

as Figuras 1 - 8 ilustram as etapas da invenção; e

as Figuras 9 - 13 ilustram uma modalidade alternativa da invenção.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Deve-se entender que ainda que os desenhos ilustrem a seção do casco flutuante como uma estrutura semissubmersível, a invenção é aplicável a outras estruturas, tal como um casco de longarina com uma estrutura de armação.

Como indicado na Figura 1, o casco flutuante 10 é amarrado no local por uso de cabos de amarração 12, presos nas âncoras ou colunas 14, instaladas no fundo do mar 16. O casco flutuante 10 é posicionado a um calado adequado para a operação de conexão com a seção da armação. Os procedimentos para o reboque de um casco flutuante e para a instalação dos cabos de amarração são bem conhecidos na indústria naval.

Como indicado na Figura 2, a estrutura da armação 18 é transportada para o local em uma barçaça 20, que é puxada por rebocadores 22. A barçaça 20 tem a capacidade de lançar ao mar uma estrutura, tal como a estrutura da armação 18, e é bem conhecida na indústria naval.

Como indicado na Figura 3, a estrutura da armação 18 é autoterminada em uma posição que é essencialmente vertical na água, em preparação para fixação no casco flutu-

ante 10. A forma e a flutuabilidade da seção da armação 18 ajudam a colocá-la nesta orientação.

Como indicado na Figura 4, os rebocadores 22 são usados para posicionar a estrutura da armação 18 próximas do casco flutuante 10. Um recipiente operacional 24, com um
5 guindaste 26, é movimentado para depois da estrutura da armação 18. Os cabos de suporte do guindaste 28 e os cabos de içamento 30 são presos na estrutura da armação 18. Os cabos de içamento 30 são presos na estrutura da armação 18, em uma extremidade na extremidade oposta aos guinchos, não vistos facilmente nos desenhos do casco flutuante 10.

Como indicado nas Figuras 5 e 6, a estrutura da armação 18 é abaixada pelo guindaste 26, a uma profundidade predeterminada abaixo da superfície da água, o que permite a
10 transferência do peso da estrutura da armação dos cabos de suporte do guindaste 28 para os cabos de içamento 30. A estrutura da armação 18 não é deixada entrar em contato com o fundo do mar 16. A estrutura da armação 18 é então alinhada com o casco flutuante 10, como indicado na Figura 7. Os cabos de suporte do guindaste 28 são desconectados da estrutura
15 da armação 18 e dos cabos de içamento 30, e os guinchos no casco flutuante 10 são usados para puxar a estrutura da armação 18 para cima e para acoplamento com o casco flutuante 10, como indicado na Figura 8.

A estrutura da armação 18 é então presa firmemente no casco flutuante 10 por meios conhecidos na indústria, tal como fixação com argamassa e soldagem. Os cabos de
20 içamento 30 são então desconectados da estrutura da armação 18. O calado do casco flutuante 10 e da estrutura da armação 18 completados pode ser então ajustado, quando necessário, para operação nas condições reinantes.

As Figuras 9 - 13 ilustram uma modalidade alternativa da invenção. O casco flutuante 10 é amarrado em posição no local de instalação na mesma maneira, e a estrutura da
25 armação 18 é transportada e colocada na água próxima ao casco flutuante 10 da mesma maneira. Os cabos de içamento 30 são presos na extremidade superior da estrutura da armação 18 da mesma maneira.

Os cabos de controle de lastro 32 são presos entre o recipiente operacional 24 e a estrutura da armação 18. Isto permite que um operador no recipiente operacional ajuste a
30 flutuação da estrutura da armação 18 por controle da quantidade de água e de ar nas pernas da estrutura da armação 18.

A cordoalha de transferência de peso 34 é presa na extremidade inferior da estrutura da armação 18. A extremidade oposta da cordoalha de transferência de peso 34 é presa
em um peso agrupado 36, que é preso a um cabo de contrapeso 38, tal como uma corrente.
35 O cabo de contrapeso 38 é preso em um cabo do guindaste 40 por um bloco auxiliar 42. O cabo do guindaste 40 é suportado pelo guindaste 26 no recipiente operacional 24.

Como indicado na Figura 10, um peso agrupado 36 e um cabo de contrapeso 38

são abaixados abaixo da estrutura da armação 18. A flutuação da estrutura da armação 18 é reduzida, para permitir que o peso agrupado 36 e o cabo de contrapeso provoquem uma descida controlada da estrutura da armação 18, a uma profundidade predeterminada abaixo da superfície da água, que impede o contato da estrutura da armação 18 com o fundo do mar 16. A estrutura da armação é deixada flutuar sob e em alinhamento com o casco flutuante 10. Os cabos de controle de lastro 34, o peso agrupado 36 e o cabo de contrapeso 38 são usados para controlar o movimento e a profundidade da estrutura da armação 18, até que os cabos de içamento afrouxem e sejam colocados em tração com a estrutura da armação 18, como observado na Figura 11.

Como indicado na Figura 12, os cabos de içamento 30 e os guinchos no casco flutuante 10 são usados para puxar para cima a estrutura da armação, para acoplamento com o casco flutuante 10. A estrutura da armação 18 é então presa firmemente no casco flutuante 10, como mencionado acima, em uma maneira conhecida na indústria, tal como por fixação com argamassa e soldagem. Os cabos de controle de lastro 32 e a cordoalha de transferência de peso 34 são então desconectados da estrutura da armação 18. O calado da estrutura completa do casco flutuante 10 e da estrutura da armação pode ser então ajustado, quando necessário, para operação nas condições predominantes.

Em ambos os processos de instalação, a estrutura da armação 18 é deixada movimentar-se no sentido do, e sob o, casco flutuante 10 por tração dos cabos de içamento 30, devido ao peso transferido.

Ainda que as etapas básicas do processo inventivo tenham sido descritas acima, aqueles versados na técnica de instalação de estruturas flutuantes no mar vão entender que preparações de cabos de suporte de peso e levantamentos ROV, para confirmar o alinhamento das estruturas são necessários nos vários estágios do processo.

A invenção proporciona as vantagens descritas a seguir.

Os riscos geotécnicos / geológicos surgem apenas do local da instalação / plataforma. Os riscos climáticos também se originam apenas da mobilização para e no local da instalação / plataforma. Uma vez que ambos os riscos climáticos e geotécnicos / geológicos estão todos apenas no local da instalação / plataforma, há uma tendência em reduzir as distâncias de reboque e os tempos de exposição.

Ainda que as modalidades e/ou os detalhes específicos da invenção tenham sido mostrados e descritos acima para ilustrar a aplicação dos princípios da invenção, deve-se entender que esta invenção pode ser representada como descrita mais inteiramente nas reivindicações, ou, de outro modo, como do conhecimento daqueles versados na técnica (incluindo quaisquer e todos os equivalentes), sem que se afaste destes princípios.

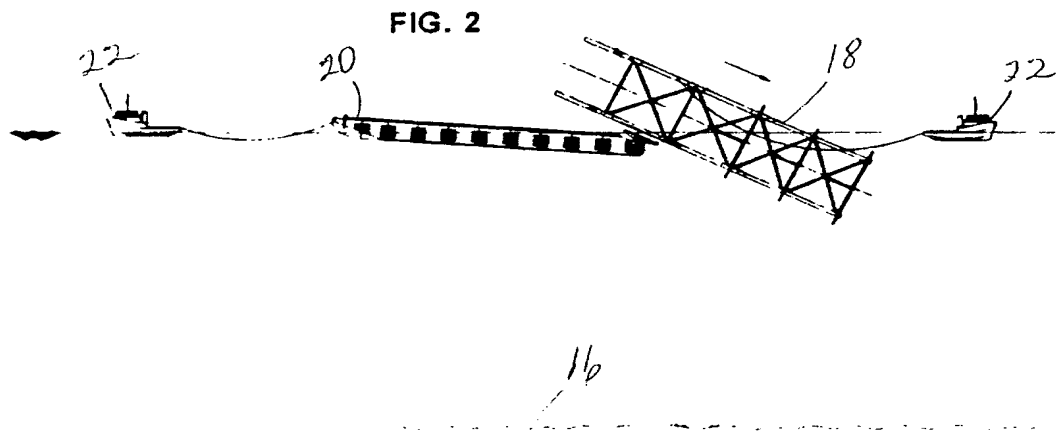
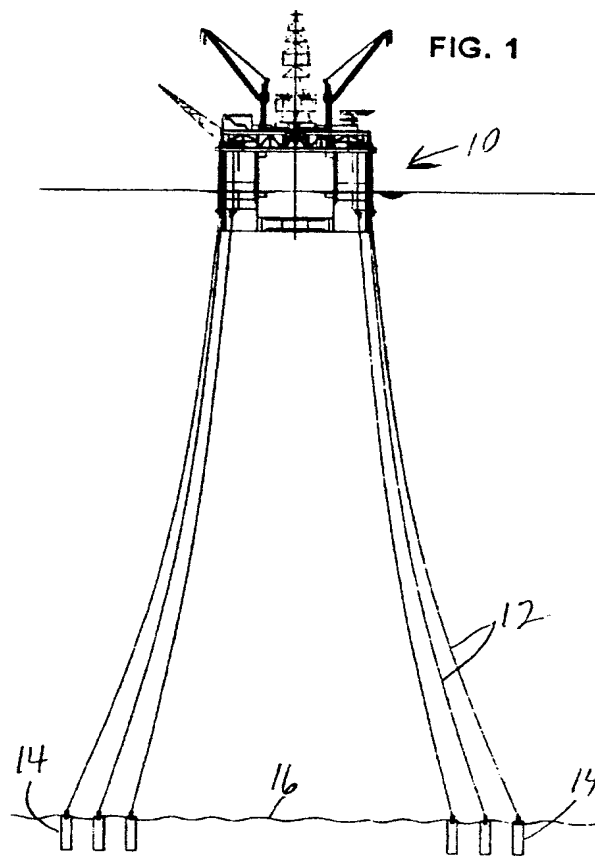
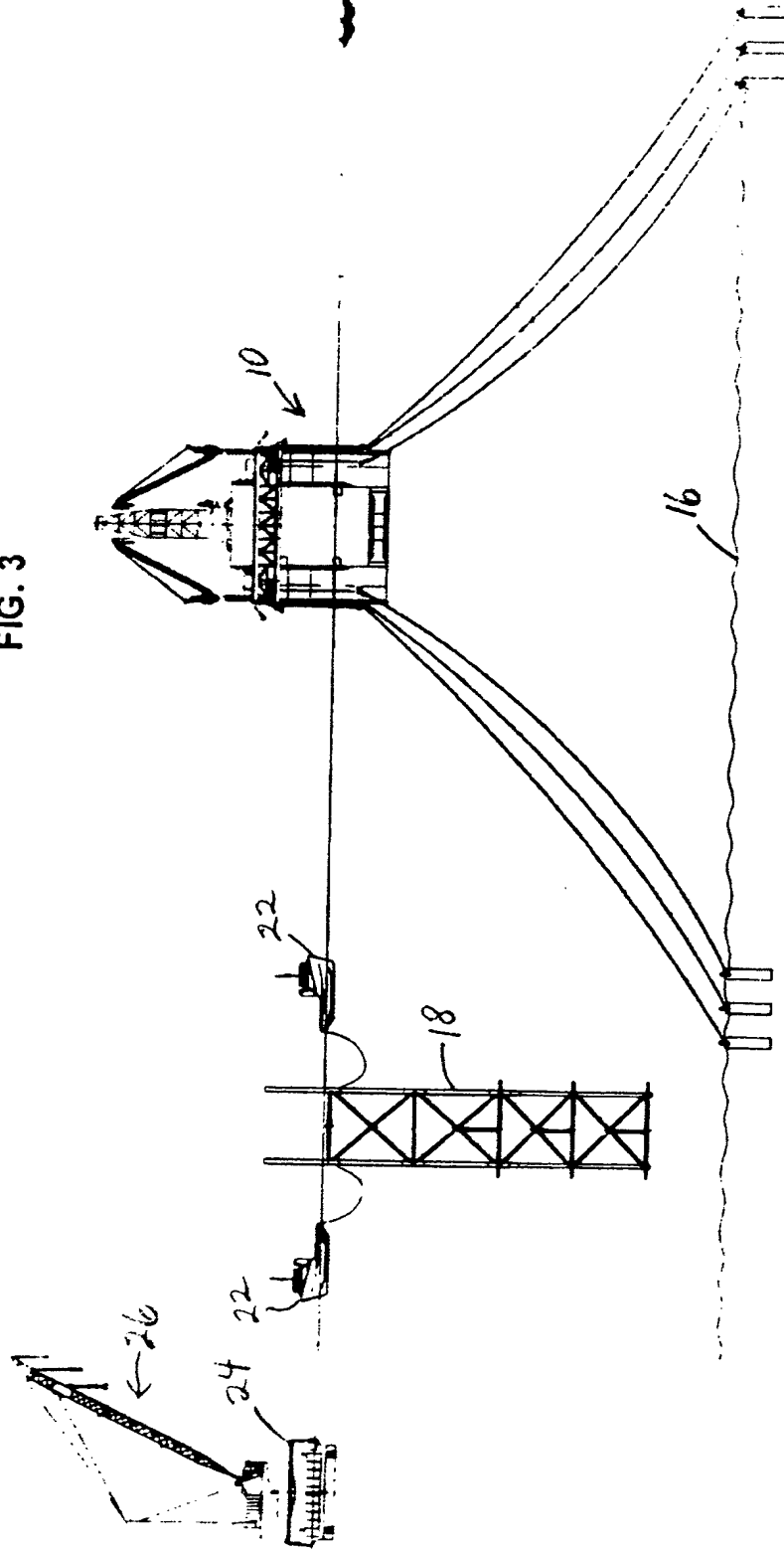


FIG. 3



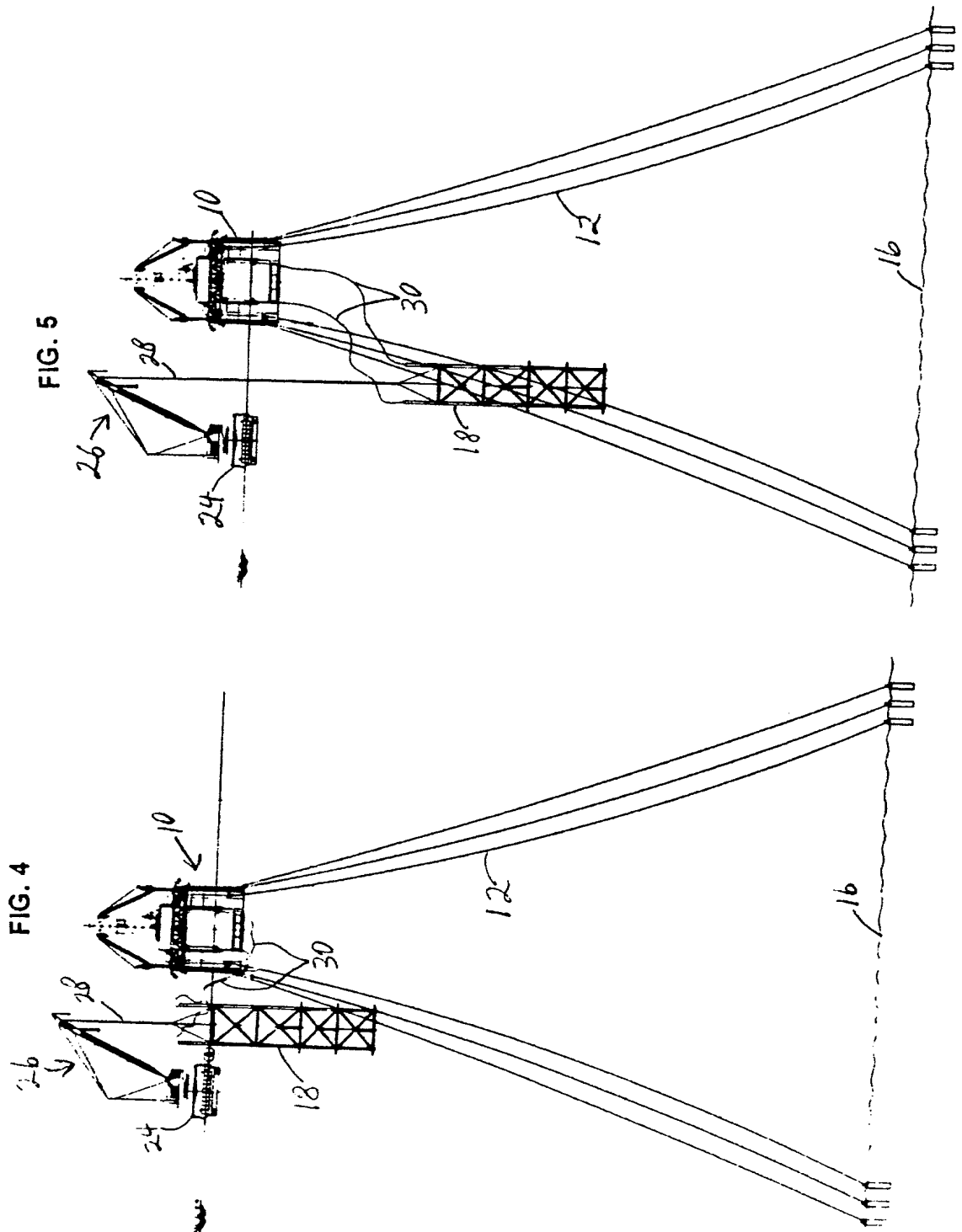


FIG. 6

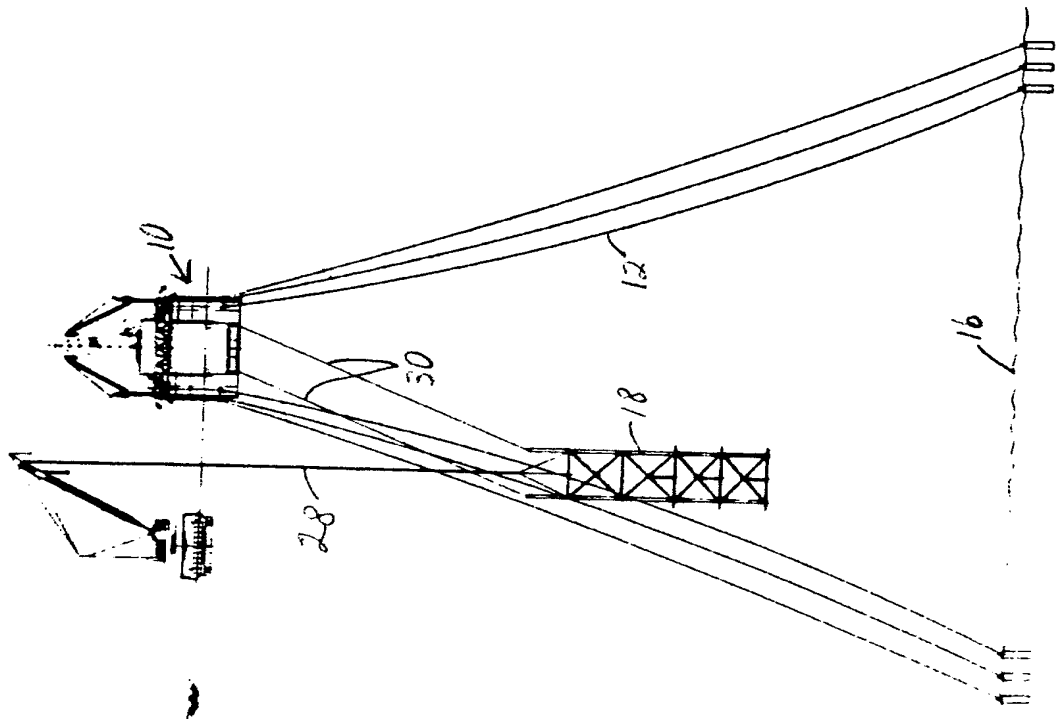


FIG. 7

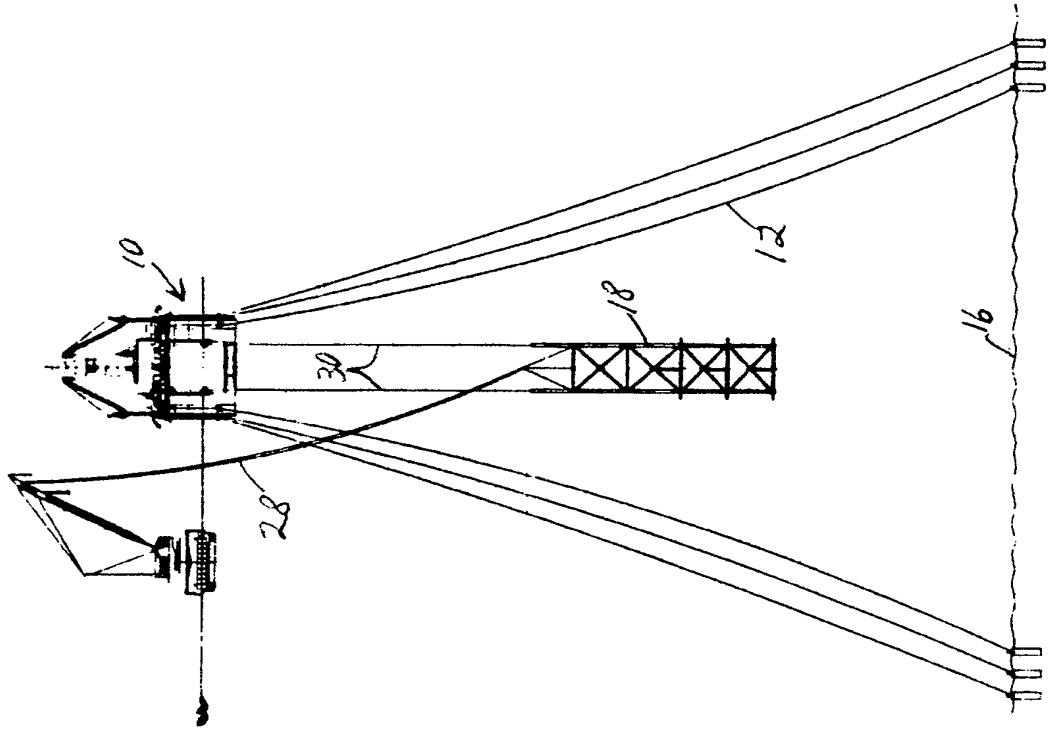


FIG. 8

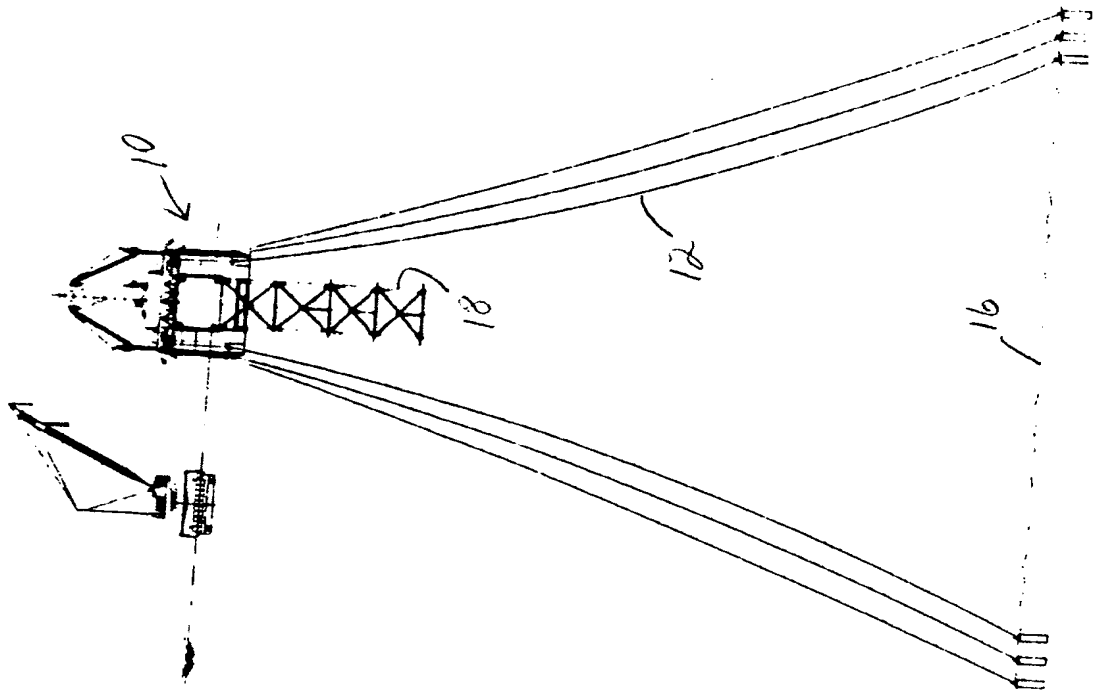


FIG. 9

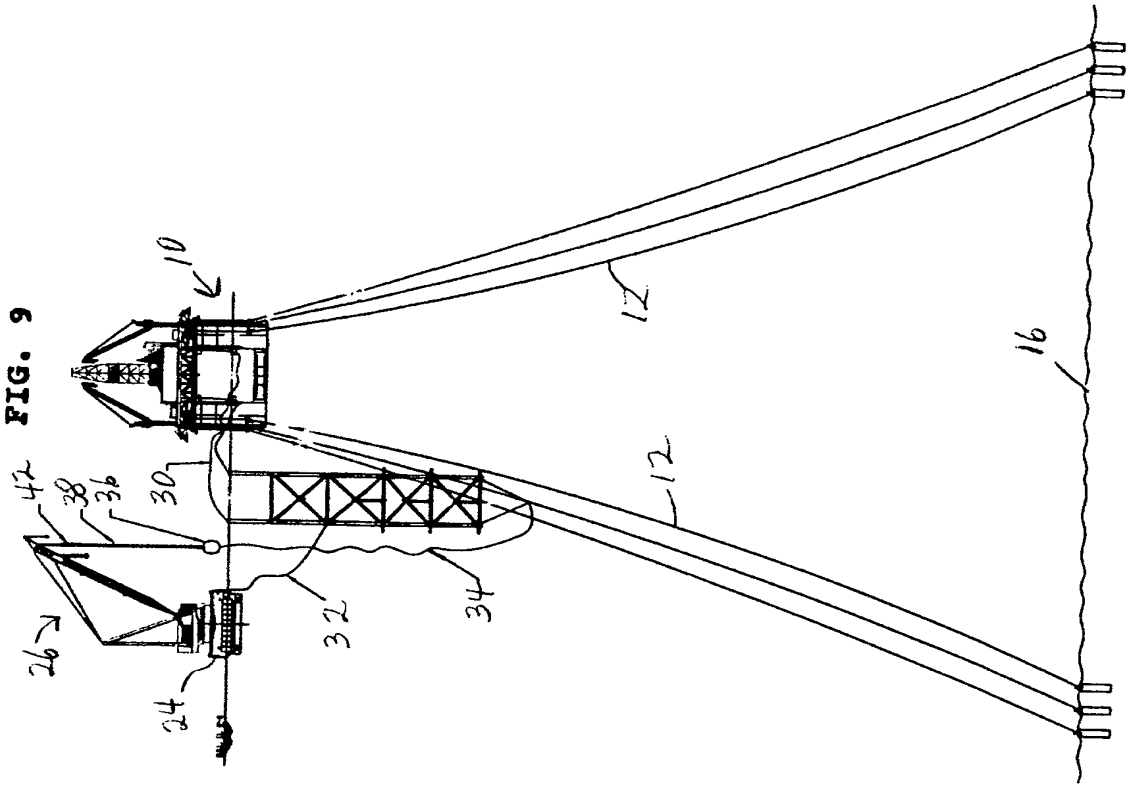


FIG. 10

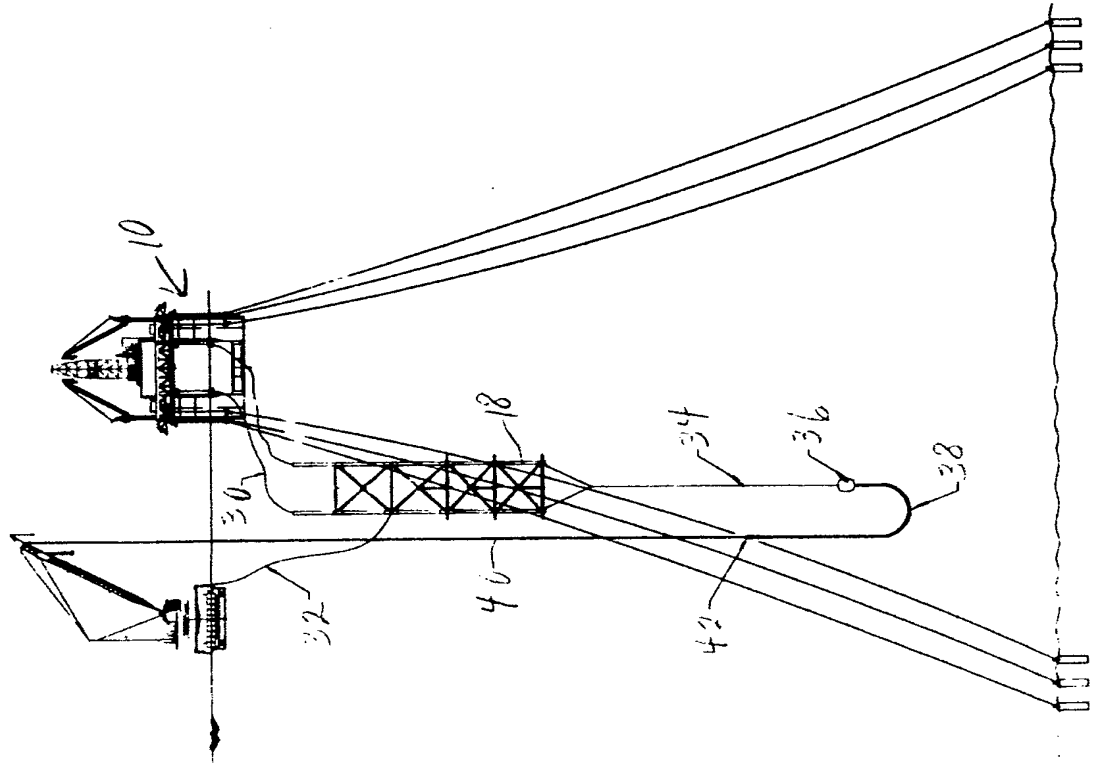


FIG. 11

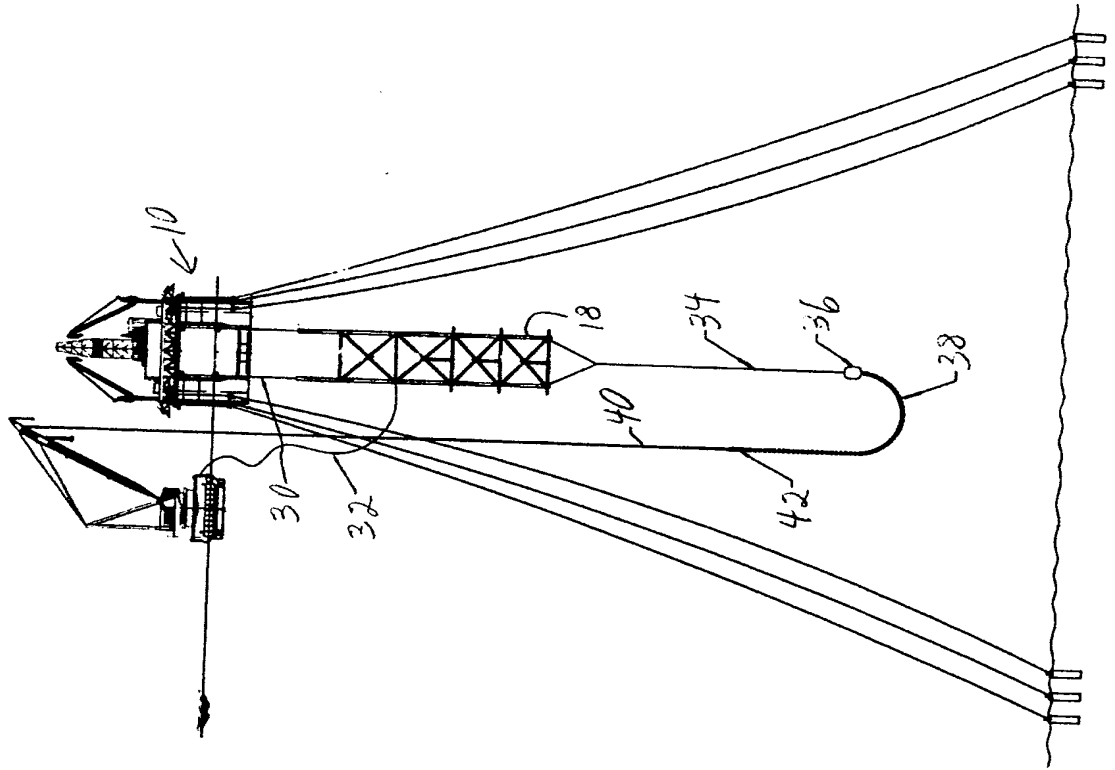


FIG. 12

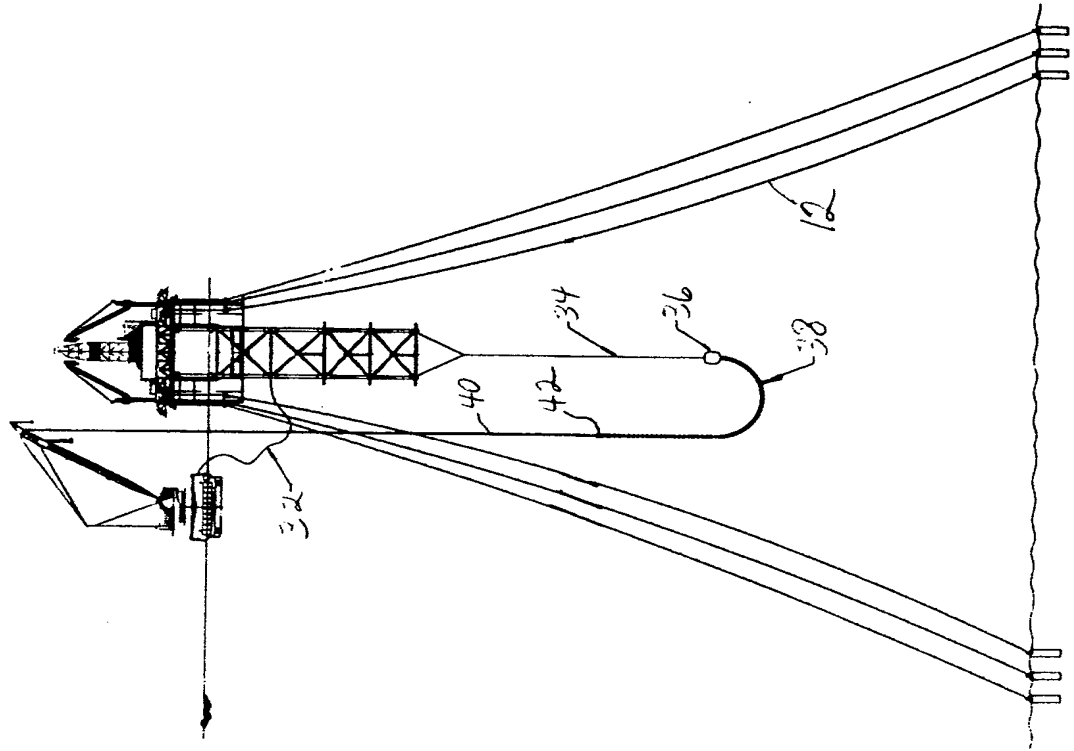
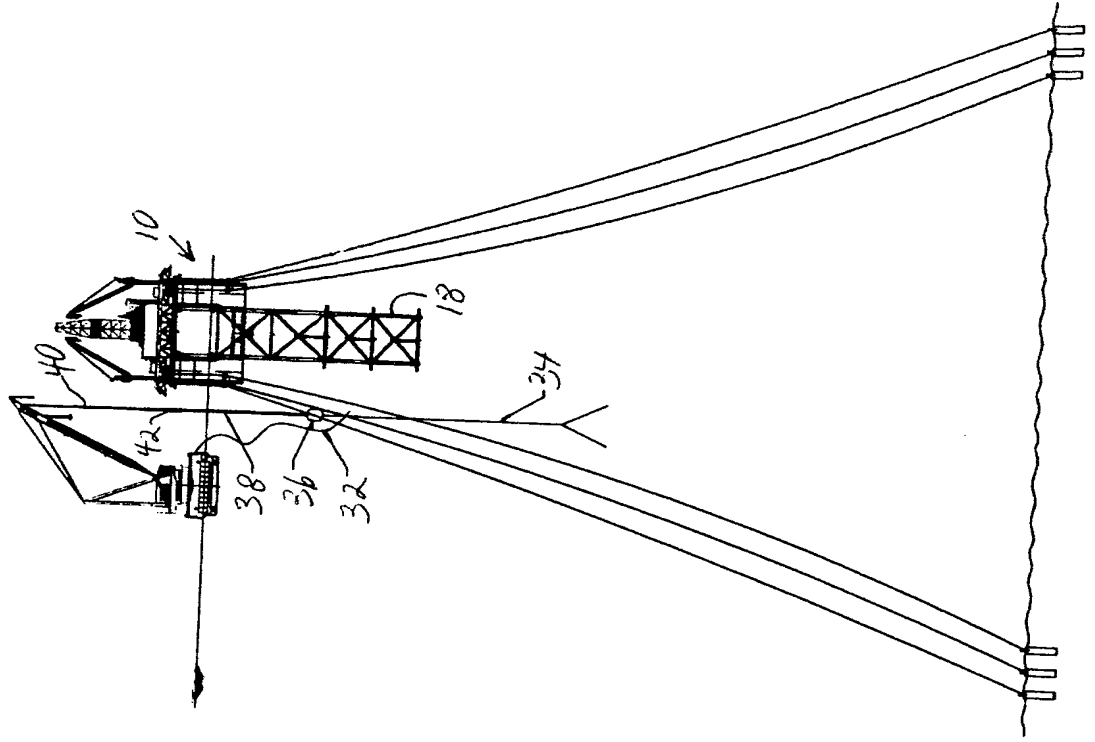


FIG. 13



RESUMO

"UNIÃO DE ESTRUTURA DE CASCO FLUTUANTE COM ESTRUTURA DE ARMAÇÃO"

Um processo de união de um casco flutuante com uma estrutura de armação, enquanto no local de instalação da estrutura marítima completada. O casco flutuante é amarrado no local. A estrutura da armação é colocada na água, autoterminada e manobrada próxima ao casco flutuante. O casco flutuante e a estrutura da armação são aparelhados com cabos, para permitir que a estrutura da armação seja puxada para acoplamento com o casco flutuante. A estrutura da armação é abaixada a uma profundidade predeterminada abaixo da superfície da água, mas acima do fundo do mar, e o peso é transferido para os cabos do casco flutuante. A estrutura da armação é alinhada com o casco flutuante, e os cabos do casco flutuante são usados para puxar a estrutura da armação para acoplamento com o casco flutuante. A estrutura da armação e o casco flutuante são presos firmemente entre si, como é usual, por uso de fixação com argamassa e soldagem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fixação de uma estrutura de armação em uma seção de casco flutuante, no local operacional no mar, das estruturas combinadas, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

- 5 a. amarrar o casco flutuante em posição;
- b. flutuar a estrutura da armação adjacente ao casco flutuante;
- c. prender os cabos de suporte do guindaste, de um recipiente operacional, e os cabos de içamento do casco flutuante na extremidade superior da estrutura da armação;
- d. abaixar a estrutura da armação abaixo da superfície da água e movimentá-la para posição sob e alinhada com o casco flutuante; e
- 10 e. movimentar para cima a estrutura da armação para acoplamento com o casco flutuante por uso dos cabos de içamento.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda a etapa de prender firmemente a estrutura da armação no casco flutuante.

3. Método de fixação de uma estrutura de armação em uma seção de casco flutuante, no local operacional no mar, das estruturas combinadas, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

- a. amarrar o casco flutuante em posição;
- 20 b. flutuar a estrutura da armação adjacente ao casco flutuante;
- c. prender cabos de controle de lastro, de um recipiente operacional, na estrutura da armação;
- d. prender a cordoalha de transferência de peso, de um recipiente operacional, na extremidade inferior da estrutura da armação, e cabos de içamento do casco flutuante na
- 25 extremidade superior da estrutura da armação;
- e. abaixar a estrutura da armação abaixo da superfície da água e movimentá-la para posição sob e alinhada com o casco flutuante; e
- f. movimentar para cima a estrutura da armação para acoplamento com o casco flutuante.

30 4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a cordoalha de transferência de peso inclui um peso agrupado e um cabo de contrapeso.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa e de movimentar para cima a estrutura da armação, para acoplamento com o casco flutuante, inclui o uso dos cabos de içamento e dos cabos de controle de lastro.

35 6. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda a etapa de prender firmemente a estrutura da armação no casco flutuante.

7. Método de fixação de uma estrutura de armação em uma seção de casco flutuante, no local operacional no mar, das estruturas combinadas, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

- 5 a. amarrar o casco flutuante em posição;
- b. flutuar a estrutura da armação adjacente ao casco flutuante;
- c. prender cabos de controle de lastro, de um recipiente operacional, na estrutura da armação;
- d. prender a cordoalha de transferência de peso, um peso agrupado, e um cabo de contrapeso, de um recipiente operacional, na extremidade inferior da estrutura da armação,
- 10 e cabos de içamento do casco flutuante na extremidade superior da estrutura da armação;
- e. abaixar a estrutura da armação abaixo da superfície da água e movimentá-la para posição sob e alinhada com o casco flutuante; e
- f. movimentar para cima a estrutura da armação para acoplamento com o casco flutuante, usando os cabos de içamento e os cabos de controle de lastro.
- 15 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda a etapa de prender firmemente a estrutura da armação no casco flutuante.