



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

(21) PI 0807217-5 A2



\* B R P I 0 8 0 7 2 1 7 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 15/01/2008  
(43) Data da Publicação: 22/07/2014  
(RPI 2272)

(51) Int.Cl.:  
B63B 35/44

(54) Título: MÉTODO PARA VARIAR A FLUTUABILIDADE DE UMA ESTRUTURA FLUTUANTE, E, PLATAFORMA PARA PROCESSAMENTO FORA DA COSTA

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 09/02/2007 US 11/673297

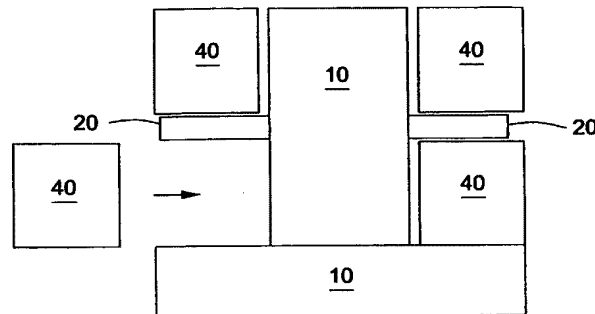
(73) Titular(es): Kellogg Brown & Root LLC.

(72) Inventor(es): Drew Linden Krehbiel, Richard D'Souza

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2008000513 de 15/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/100366de 21/08/2008



“MÉTODO PARA VARIAR A FLUTUABILIDADE DE UMA ESTRUTURA FLUTUANTE, E, PLATAFORMA PARA PROCESSAMENTO FORA DA COSTA”

CAMPO

5 As presentes formas de concretização referem-se geralmente a estruturas flutuantes. Mais particularmente, as presentes formas de concretização referem-se a métodos e aparelhos para modificar a flutuabilidade ou capacidade de manipulação de peso de estruturas flutuantes.

FUNDAMENTOS

10 Na produção de petróleo e gás fora da costa, estruturas flutuantes são usadas para suportar uma plataforma para operações de produção e perfuração. Estruturas flutuantes usam forças de flutuação para manter a plataforma flutuando. Cilindros (por exemplo, cilindros de ar) são tipos comuns de estruturas flutuantes. Tais cilindros são projetados para  
15 suportar um certo peso associado com a estrutura de plataforma, tubos ascendentes, e linhas de amarração, em adição ao equipamento de produção e suporte posicionado sobre a plataforma.

O peso da plataforma a ser suportada varia na dependência da profundidade da água. Em maiores profundidades, tubos ascendentes mais  
20 longos e linhas de amarração mais longas, por exemplo, são necessários para se estenderem entre o fundo do mar e a plataforma, aumentando a magnitude de peso a ser suportado na água. O peso da estrutura a ser suportada também aumenta com o peso do equipamento de produção e suporte sobre a plataforma. Uma vez que a capacidade de suporte de peso total máxima da  
25 plataforma é limitada, o movimento da estrutura flutuante para profundidades de água mais profundas ou a adição de equipamento adicional de produção ou suporte à estrutura não pode ser efetuado sem o aumento da flutuabilidade da plataforma.

Para aumentar a flutuabilidade de uma plataforma, uma nova

estrutura tem que ser construída ou a estrutura existente pode ser rebocada de volta para a costa e reaparelhada para ter fluviabilidade elevada. Os custos associados com uma nova estrutura, e os custos associados com o reboque de uma estrutura existente de volta para costa para reaparelhamento são  
5 significantes. Em adição, a produção perdida pode ser devastadora para a economia do poço.

Uma necessidade existe, por conseguinte, para uma solução das limitações discutidas acima.

### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10 A descrição detalhada será mais bem entendida em conjunção com os desenhos acompanhantes como segue:

A figura 1 representa um esquema da estrutura flutuante tendo um ou mais módulos de flutuação de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

15 A figura 2 representa um esquema parcial de uma operação para variar a fluviabilidade da estrutura flutuante de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

20 A figura 3 representa um esquema parcial de uma plataforma com pernas de tração, ilustrativa, sem equipamento e sem gabarito de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

A figura 4 representa um esquema parcial de uma plataforma com pernas de tração, ilustrativa, com um equipamento e um gabarito de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

25 A figura 5 representa um esquema parcial de uma plataforma com pernas de tração, ilustrativa, com múltiplos equipamentos e um gabarito de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

A figura 6 representa um esquema parcial de uma plataforma semi-submersível, ilustrativa, com um equipamento de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

A figura 7 representa um esquema parcial de uma plataforma do tipo de vergôntea, ilustrativa, com múltiplos equipamentos de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas.

5 As presentes formas de concretização são detalhadas abaixo com referência às figuras listadas.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO

10 Antes da explicação das presentes formas de concretização em detalhe, deve ser entendido que as formas de concretização não são limitadas às formas de concretização particulares e que elas podem ser colocadas em prática ou executadas em várias maneiras.

15 As formas de concretização mostradas aqui se referem a aparelhos e métodos para modificar a flutuabilidade de uma plataforma fora da costa. Os aparelhos e métodos permitem que a flutuabilidade de uma plataforma fora da costa seja modificada no mar. Por conseguinte, a plataforma pode ser movida de um poço para outro e/ou de uma profundidade para outra sem tempo de produção perdido associado com a retirada da plataforma de serviço e reboque da plataforma para a terra.

20 Em pelo menos uma forma de concretização específica, o método inclui segurar um ou mais módulos de flutuação em pelo menos uma porção da estrutura flutuante em vários locais em torno da mesma, enquanto a estrutura flutuante está no mar, de modo que a flexibilidade operacional da estrutura flutuante seja modificada sem ter que rebocar a estrutura flutuante de volta para a costa. Por exemplo, uma pluralidade ou um ou mais módulos de flutuação podem ser seguros em uma variedade de plataformas incluindo  
25 plataformas com pernas de tração sem equipamento e sem gabarito, plataformas com pernas de tração com um equipamento e sem gabarito, plataformas com pernas de tração com múltiplos equipamentos e sem gabarito, plataformas com pernas de tração de vários tipos, incluindo uma um gabarito, plataformas semi-submersíveis sem equipamento, plataformas semi-

submersíveis com um equipamento, plataformas semi-submersíveis com múltiplos equipamentos, plataformas do tipo de vergôntea sem equipamento, plataformas do tipo de vergôntea com um equipamento, e plataformas do tipo de vergôntea com múltiplos equipamentos. Um gabarito é conhecido na arte e é uma estrutura submarina que retém um ou mais tubos ascendentes. Tubos ascendentes são tubos, conhecidos na arte, os quais levam fluido de locais sob o mar para a superfície. O termo "mar" inclui todos os corpos de água.

Com referência à figura, a figura 1 representa um esquema de uma estrutura fora da costa tendo um ou mais módulos de flutuação de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas. A estrutura fora da costa pode ser do tipo flutuante, tipo submersível, do tipo de vergôntea, ou do tipo de pernas de tração. Em uma ou mais formas de concretização, a flutuabilidade da estrutura pode ser modificada ou variada de outra maneira pela adição ou remoção de um ou mais módulos de flutuação. Embora quatro módulos de flutuação sejam mostrados, qualquer número pode ser usado. Os módulos podem ser contêineres ociosos com um volume interno que é pelo menos parcialmente cheio com um fluido, tal como ar ou água. Os módulos podem ser adicionados ou removidos e os módulos podem ser adicionados ou removidos no local, isto é, no mar, de modo que pouco ou nenhum tempo de produção seja perdido. Como tal, a flutuabilidade da estrutura existente pode ser modificada no mar.

Cada módulo de flutuação pode ter qualquer formato e tamanho; os formatos disponíveis não são limitados. Qualquer formato de flutuação poderia ser usado. Por exemplo, cada módulo pode ser cilíndrico, tubular, quadrado, retangular, elíptico, toroidal ou semi-hemisférico. Em uma ou mais formas de concretização, um formato do tipo homogêneo pode ser usado, de modo que a postura de flutuação resultante seja previsível e administrável. Em uma ou mais formas de concretização, um formato não homogêneo, como uma cunha, ou um formato livre pode ser usado.

Como mencionado, cada dos módulos de flutuação 40 podem ser pelo menos parcialmente cheio com um fluido para ter certa flutuabilidade. Em uma ou mais formas de concretização, cada módulo 40 pode ser cheio com fluido até uma diferente capacidade, tendo assim diferente flutuabilidade que os outros. Em uma ou mais formas de concretização, a flutuabilidade da estrutura fora da costa 10 pode ser variada pela variação do número de módulos 40 ou da quantidade de fluido contido nos mesmos.

Em uma ou mais formas de concretização, pelo menos um módulo de flutuação 40 pode estar em comunicação de fluido com pelo menos um outro módulo 40. Como tal, fluido pode ser transferido de um módulo 40 para qualquer número dos outros módulos 40 para variar a flutuabilidade da estrutura fora da costa 10. Em uma ou mais formas de concretização, dois módulos de flutuação 40 podem estar em comunicação de fluido um com o outro. Em uma ou mais formas de concretização, três módulos de flutuação 40 podem estar em comunicação de fluido um com o outro. Em uma ou mais formas de concretização, quatro módulos de flutuação 40 podem estar em comunicação de fluido um com o outro. Em uma ou mais formas de concretização, cinco módulos de flutuação 40 podem estar em comunicação de fluido um com o outro.

Em uma ou mais formas de concretização, os módulos 40 podem ser instalados para flutuabilidade neutra, assim os módulos 40 não comunicam peso sobre a plataforma. Por conseguinte, qualquer número de módulos de flutuação 40 pode ser instalado sem afetar o peso da plataforma. Os módulos 40 podem ser ligados para "se comunicarem" um com o outro durante flutuação final ou operações de lastro operacionais.

Em uma ou mais formas de concretização, a estrutura fora da costa 10 pode ainda incluir um ou mais apoios de flutuação 20 dispostos sobre a mesma. Os apoios 20 podem ser um membro de estrutura adicional disposto ou fixado de outra maneira na estrutura 10, e pode ser permanentemente ou

removivelmente seguro na estrutura 10. Por exemplo, os apoios de flutuação 20 podem ser soldados, travados, aparafusados, rebitado, acorrentados, fixados por cinta, fixados por cabos, amarrados, ou dispostos de outra maneira sobre a estrutura fora da costa 10. Embora não mostrado, dois ou mais apoios 5 20 podem ser dispostos sobre a estrutura 10 de modo que cada apoio 20 suporte uma superfície diferente do módulo de flutuação 40. Em uma ou mais formas de concretização, dois ou mais apoios 20 podem ser combinados para definir um maior apoio único 20, também não mostrado.

Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de 10 flutuação 20 podem ser flutuantes. O local dos apoios de flutuação 20 pode ser variado por meio de flutuação, movimentação, e/ou elevação, quando desejado, dos apoios de flutuação 20 em torno da estrutura fora da costa 10. Por exemplo, os apoios de flutuação 20 podem ser movidos em torno da estrutura 10, no local, para acomodar variações de peso sobre a estrutura 10. 15 Em uma ou mais formas de concretização, apoios adicionais 20 podem ser flutuados até um local desejado para instalação em torno da estrutura fora da costa 10. Similarmente, apoios 20 já instalados sobre a estrutura fora da costa 10 podem ser movidos ou reposicionados no local, alterando ou modificando a fluabilidade da estrutura 10.

20 Cada módulo de flutuação 40 pode ser disposto sobre pelo menos uma porção de qualquer um ou mais dos apoios de flutuação 20. Cada módulo de flutuação 40 pode ser permanentemente ou removivelmente seguro em qualquer um ou mais apoio de flutuação 20. Em uma ou mais formas de concretização, um módulo de flutuação 40 é disposto sobre um único apoio de 25 flutuação 20. Em uma ou mais formas de concretização, dois ou mais módulos de flutuação 40 são dispostos sobre um único apoio de flutuação 20.

Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de flutuação 20 podem se estender para fora da estrutura 10 e configurados para engatar ou segurar de outra maneira no módulo de flutuação 40. Em uma ou

mais formas de concretização, o local do módulo de flutuação 40 pode ser variada por flutuação, movimento e/ou elevação, quando desejado, do módulo de flutuação 40 em torno da estrutura 10. Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de flutuação 20 podem ser permanentemente ou removivelmente seguros no módulo de flutuação 40 e a combinação pode ser flutuada, movida e/ou elevada no local, quando desejado, em torno da estrutura 10. Por exemplo, o módulo de flutuação 40 e/ou a combinação dos módulos de flutuação 40 e apoios de flutuação 20 podem ser flutuados, movidos e/ou elevados no local, quando desejado, para acomodar elevado peso no local, quando desejado, para acomodar alterações de peso sobre a estrutura 10 para suportar e/ou estabilizar a estrutura 10. Tais alterações de peso podem ser devidas a modificações de equipamento ou modificações acima do convés ou superfície superior da plataforma.

Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de flutuação 20 podem ser dispostos sobre a estrutura 10 enquanto a estrutura 10 está no mar. Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de flutuação 20 podem ser dispostos sobre a estrutura 10 durante operações de montagem, de atualização, ou de reparo, baseadas na costa. Os apoios de flutuação 20 podem ser de qualquer tamanho e formato e podem ser dispostos sobre qualquer porção da estrutura 10.

Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de flutuação 20 provêm uma interface estrutural parcial entre a estrutura 10 e módulos de flutuação 40. Por exemplo, módulos de flutuação 40 podem ser dispostos sobre uma porção dos apoios de flutuação 20 que foram dispostos sobre a estrutura 10 abaixo ou acima da linha d'água 67. Em uma ou mais formas de concretização alternativas, os apoios de flutuação 20 provêm a única interface estrutural entre estrutura 10 e módulos de flutuação 40.

A flutuabilidade de uma estrutura existente 10 pode ser modificada para a flexibilidade operacional da estrutura 10. Por exemplo, o

convés de plataforma pode precisar ser elevado a partir da água para prevenir que ondas tempestuosas colidam sobre uma porção superior da plataforma e tombem a plataforma. Em uma ou mais formas de concretização, a flutuabilidade de uma dada plataforma pode ser aumentada de modo que a

5 plataforma possa ser movida para águas mais profundas e o elevado peso associado à mesma pode ser suportado. Em maiores profundidades, tubos ascendentes mais longos e linhas de amarração mais longas, por exemplo, são necessários para se estender entre o fundo do mar e a plataforma, aumentando a magnitude de peso a ser suportada na água. Em uma ou mais formas de

10 concretização, a flutuabilidade de uma dada plataforma pode ser aumentada para suportar mais componentes de produção ou mais equipamento de suporte. Em uma ou mais formas de concretização, a flutuabilidade de uma dada estrutura 10 pode ser modificada, enquanto a estrutura 10 está no mar, para elevar ou abaixar a estrutura na água, suportar o elevado peso associado

15 com águas mais profundas e/ou suportar diferentes componentes de produção ou suportar equipamento para modificar a flexibilidade operacional da estrutura 10.

A figura 2 representa um esquema parcial de uma operação para variar a flutuabilidade da estrutura flutuante de acordo com uma ou mais

20 formas de concretização descritas. Um bote ou embarcação 65 pode ser usado para transportar ou posicionar de outra maneira o um ou mais módulos 40 (dois são mostrados) na estrutura fora da costa 10. Os módulos 40 podem então ser descarregados do bote e colocados na água. O fluido dentro dos módulos 40 pode então ser variado, dependendo da situação, para fixar os

25 módulos 40 aos vários módulos 40 em vários locais em torno da estrutura 10. Por exemplo, os módulos 40 podem ser pré-cheios com ar para flutuar acima da superfície da água ("linha d'água") 67 para a fixação em um local mais alto ao longo da estrutura 10. Os módulos de flutuação 40 podem ser seguros na estrutura 10 acima, parcialmente acima, abaixo, e/ou parcialmente abaixo da

linha d'água 67. Em uma ou mais formas de concretização, os módulos de flutuação 40 podem ser pelo menos parcialmente cheios com água para serem pelo menos parcialmente submersos de modo que os módulos 40 possam ser fixados em um local mais baixo ao longo da estrutura 10. Uma vez fixados, a

5 flutuabilidade dos módulos de flutuação 40 pode ser variada para modificar a flutuabilidade da estrutura 10. Por exemplo, fluido pode ser adicionado ou evacuado de qualquer um ou mais dos módulos 40 para afetar a flutuabilidade da estrutura 10.

Em uma ou mais formas de concretização, os módulos de

10 flutuação 40 podem ser seguros na estrutura 10 peças forças opostas dos módulos de flutuação 40 e pelo peso da estrutura 10 usando um ou mais membros de engate dispostos ou seguros de outra maneira nos módulos de flutuação 40 e na estrutura 10. Por exemplo, um ou mais flanges de engate 71 podem ser dispostos sobre o um ou mais módulos 40 e adaptados para formar

15 uma interface ou engatar de outra maneira um ou mais flanges de engate complementares 72 dispostos sobre a estrutura 10. Em uma ou mais formas de concretização, um flange de engate 74 pode ser disposto sobre um apoio 20 para suportar uma superfície do módulo de flutuação 40 em uma primeira extremidade do mesmo, enquanto flanges de engate 71 e 72 suportam o

20 módulo de flutuação 40 em uma segunda extremidade do mesmo. Em uma ou mais formas de concretização, os apoios de flutuação 20 podem ser seguros na estrutura 10 acima, parcialmente acima, abaixo, e/ou parcialmente abaixo da linha d'água 67. O termo "flanges de engate", quando usado aqui, se refere a qualquer suporte estrutural de complementação, disposto sobre o um ou

25 mais módulos 40, apoios 20 e/ou estrutura 10 para engate com o mesmo.

A figura 3 representa um esquema parcial de uma plataforma com pernas de tração, ilustrativa, sem equipamento e sem gabarito, de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas. A plataforma 300 pode incluir um convés 81 suportado sobre dois ou mais vergôntes 87. Os

vergôntes 87 podem ser dispostos em torno de uma estrutura de suporte ("caixa") 90. Um ou mais componentes de processamento e equipamentos auxiliares podem ser posicionados sobre a superfície superior do convés 81. A plataforma 300 pode estar em comunicação de fluido com um poço (não  
5 mostrado) através de uma ou mais pernas de tração ou tubos ascendentes 82. Os tubos ascendentes 82 podem ser tubos ascendentes flexíveis de modo que o convés de plataforma possa ser elevado sem afetar os tubos ascendentes 82. Em uma ou mais formas de concretização, os tubos ascendentes podem ser tubos ascendentes catenários de aço (SCR).

10 Para modificar a flutuabilidade e, assim, a flexibilidade operacional da plataforma 81, um ou mais módulos de flutuação 40 e/ou um ou mais apoios de flutuação 20 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno da plataforma 300. Por exemplo, o um ou mais módulos de flutuação 40 e/ou um ou mais apoios de flutuação 20 podem ser seguros ou  
15 dispostos de outra maneira em torno da caixa 90, cilindros 87, e/ou convés 81.

Em uma ou mais formas de concretização, o um ou mais módulos de flutuação 40 e/ou um ou mais apoios de flutuação 20 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno dos tubos ascendentes 82. A área de cilindros e tubo ascendente pode ser projetada para expansões futuras  
20 ou, se o espaço permitir, cilindros existentes podem ser elevados e fixações e apoios de flutuação 20 adicionados, quando necessário.

A flutuabilidade dos módulos de flutuação 40 e/ou a flutuabilidade dos cilindros 87 pode ser variada para modificar a flutuabilidade da plataforma 300. Em uma ou mais formas de concretização, a flutuabilidade dos módulos de flutuação 40 pode ser variada para suplementar  
25 a flutuabilidade dos cilindros 87. Em uma ou mais formas de concretização, a flutuabilidade dos módulos de flutuação 40 pode ser variada para modificar a flutuabilidade da plataforma 300 sem alterar a flutuabilidade dos cilindros 87.

Em pelo menos uma forma de concretização específica, os

módulos de flutuação 40 são seguros em torno dos cilindros 104 para modificar a flutuabilidade da plataforma 300. Os módulos de flutuação 40 podem ser seguros acima, parcialmente acima, abaixo, e/ou parcialmente abaixo dos cilindros 104. Em uma ou mais formas de concretização, pelo menos um módulo de flutuação 40 é seguro acima dos cilindros e pelo menos um módulo de flutuação 40 é seguro abaixo dos cilindros 104. Embora não mostrado, dois ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros um no outro e dispostos ou fixados de outra maneira à plataforma 300.

Como mencionado, o fluido dentro de cada módulo de flutuação 40 pode ser adicionado ou removido para variar a flutuabilidade do mesmo. Em uma ou mais formas de concretização, qualquer número de módulos de flutuação 40 pode ser adicionado ou removido da plataforma 300. Os módulos de flutuação 40 podem também ser reposicionados para uma porção diferente ou lado da plataforma 300, quando requerido, para prover a flutuabilidade ou estabilidade necessária devida às alterações no tempo ou processo de produção.

A figura 4 representa um esquema parcial de uma plataforma com pernas de tração, ilustrativa, com um equipamento e um gabarito de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas. Como representado, a plataforma com pernas de tração 100 inclui um equipamento 102 e gabarito 114. Um ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno de qualquer um ou mais componentes da plataforma 100. Como previamente mencionado, o um ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno da caixa de aço 90, cilindros 87, e/ou convés 81.

Em pelo menos uma forma de concretização específica, os módulos de flutuação 40 são dispostos ou fixados de outra maneira diretamente aos componentes da plataforma 100. Em outras palavras, nenhum apoio 20 é usado. Por exemplo, pelo menos um módulo de flutuação 40 pode

ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente aos cilindros 87. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, pelo menos um módulo de flutuação pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente a uma caixa de aço 90. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, pelo menos um módulo de flutuação pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente abaixo dos cilindros 87 e/ou a caixa de aço 90.

A figura 5 representa um esquema parcial de uma plataforma com pernas de tração, ilustrativa, com múltiplos equipamentos e um gabarito de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas. Como representado, a plataforma com pernas de tração 130 inclui múltiplos equipamentos 131, 132 e um gabarito 140. Um ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno de qualquer um ou mais componentes da plataforma 130. Como previamente mencionado, o um ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno de a caixa de aço 90, cilindros 87, e/ou convés 81.

Em pelo menos uma forma de concretização específica, um ou mais módulos de flutuação 40 são dispostos ou fixados de outra maneira diretamente aos componentes da plataforma 100. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, um ou mais módulos de flutuação 40 são dispostos ou fixados de outra maneira a um ou mais apoios 20 que são dispostos ou fixados de outra maneira à plataforma 130. Por exemplo, pelo menos um módulo de flutuação 40 pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente aos cilindros 87. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, pelo menos um módulo de flutuação pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente a uma caixa de aço 90. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, pelo menos um módulo de flutuação pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente abaixo dos cilindros 87 e/ou a caixa de aço 90.

A figura 6 representa um esquema parcial de uma plataforma

semi-submersível, ilustrativa, com um equipamento, de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas. Como representado, a plataforma semi-submersível 150 pode incluir um equipamento 152, cilindros 87, e flutuadores 154. Em uma ou mais formas de concretização, o um ou mais  
5 módulos de flutuação 40 são fixados aos vários locais ao longo dos cilindros 160 e/ou dos flutuadores 154. Um ou mais apoios 20 podem ser usados para facilitar a fixação dos módulos 40.

O um ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros na plataforma semi-submersível 150 pela variação do lastro nos flutuadores 154  
10 para parcialmente afundar a plataforma 150. Os módulos de flutuação 40 podem então ser seguros ou dispostos sobre a plataforma 150. A flutuabilidade dos módulos de flutuação 40 pode então ser modificada. Por exemplo, fornecimento de ar, não mostrado, pode prover ar para qualquer um ou mais dos módulos 40, ou água pode ser adicionada ou removida de  
15 qualquer um ou mais dos módulos 40. Como tal, a flutuabilidade da plataforma pode ser modificada para suportar mais um peso devido à cobertura, tubos ascendentes, equipamento de processamento, amarração, adicionais, etc.

A figura 7 representa um esquema parcial de uma plataforma  
20 ilustrativa do tipo de vergôntea com múltiplos equipamentos, de acordo com uma ou mais formas de concretização descritas. Como representado, a plataforma do tipo de vergôntea 180 pode incluir um ou mais equipamentos 181, 182 suportadas sobre um cilindro posicionado centralmente ("vergôntea") 87. O cilindro 87, embora não mostrado, pode ser dois ou mais  
25 cilindros 87 dispostos em série ou cilindros dispostos concêntricamente 87. A plataforma do tipo de vergôntea 180 pode ainda incluir um gabarito 114.

Um ou mais módulos de flutuação 40 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno de qualquer um ou mais componentes da plataforma 180. Como previamente mencionado, o um ou mais módulos de

flutuação 40 podem ser seguros ou dispostos de outra maneira em torno do cilindro 87 e/ou convés 81.

Em pelo menos uma forma de concretização específica, um ou mais módulos de flutuação 40 são dispostos ou fixados de outra maneira diretamente aos componentes da plataforma 100. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, um ou mais módulos de flutuação 40 são dispostos ou fixados de outra maneira a um ou mais apoios 20 que são dispostos ou fixados de outra maneira à plataforma 130. Em ainda outra forma de concretização específica, os apoios 20 podem ser posicionados em torno da superfície externa do cilindro 87. Os apoios 20 podem ser dispostos uniformemente ou aleatoriamente em torno do cilindro 87. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, pelo menos um módulo de flutuação pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente a uma caixa de aço 90. Em pelo menos uma outra forma de concretização específica, pelo menos um módulo de flutuação pode ser disposto ou, de outra maneira, o módulo de flutuação pode ser disposto ou fixado de outra maneira diretamente abaixo dos cilindros 87 e/ou da caixa de aço 90.

Em uma ou mais formas de concretização, os módulos de flutuação 40 são seguros à plataforma do tipo de vergôntea 180 em várias alturas ao longo do cilindro 87.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir métodos para variar a flutuabilidade de uma estrutura flutuante, compreendendo segurar uma pluralidade de módulos de flutuação em pelo menos uma porção da estrutura flutuante em vários locais em torno da mesma, enquanto a estrutura flutuante está no mar, de modo que a flexibilidade operacional da estrutura flutuante seja modificada.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir os métodos listados nas linhas 5 a 8 da página 11 e uma ou mais das seguintes formas de concretização: em que os módulos de flutuação são seguros ao

longo da estrutura flutuante em vários locais para estabilizar a estrutura na água; em que os módulos de flutuação são seguros na estrutura flutuante em pontos equidistantes ao longo da estrutura flutuante; em que os módulos de flutuação são seguros na estrutura flutuante em pontos abaixo da linha d'água da estrutura flutuante; compreendendo adicionalmente variar a flutuabilidade dos módulos de flutuação de modo que a flutuabilidade da estrutura flutuante seja variada; em que a variação da flutuabilidade dos módulos de flutuação é atingida pela variação da quantidade de fluido presente em um volume interno dos módulos de flutuação; compreendendo adicionalmente segurar uma pluralidade de apoios de flutuação sobre uma porção da estrutura flutuante, e segurar a pluralidade de módulos de flutuação sobre uma porção dos apoios de flutuação, em que segurar a pluralidade de módulos de flutuação sobre uma porção da estrutura flutuante compreende segurar os módulos de flutuação sobre uma porção dos apoios de flutuação; compreendendo adicionalmente variar os locais dos apoios de flutuação; em que os apoios de flutuação são flutuantes; compreendendo adicionalmente variar a flutuabilidade dos apoios de flutuação de modo que a flutuabilidade da estrutura flutuante seja variada; e/ou compreendendo adicionalmente variar os locais dos módulos de flutuação em torno da estrutura flutuante.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir os métodos listados nas linhas 5 a 8 da página 11 e uma ou mais das formas de concretização listadas nas linhas 9 a 24 da página 11, compreendendo adicionalmente submergir os módulos de flutuação por encher parcialmente os módulos com água, segurar os módulos na estrutura flutuante, e evacuar uma porção da água a partir dos módulos de flutuação de modo que a flutuabilidade dos módulos de flutuação seja aumentada. Ainda, os métodos nos métodos neste parágrafo podem ainda incluir evacuar a maioria da água a partir dos módulos de flutuação.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir

plataformas para processamento fora da costa, compreendendo uma estrutura; um ou mais módulos de flutuação, distribuídos em torno da estrutura em vários locais, cada tendo uma interface de engate; e um ou mais apoios de flutuação seguros na estrutura, em que os apoios de flutuação são flutuantes, e em que as interfaces de engate são seguras no apoio de flutuação de modo que os módulos sejam seguros na estrutura.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir as plataformas das linhas 3 a 7 da página 12 e uma ou mais das seguintes formas de concretização: em que a flutuabilidade dos módulos de flutuação é variável e/ou em que a flutuabilidade dos apoios de flutuação é variável.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir métodos para variar a flutuabilidade da estrutura flutuante compreendendo: segurar um apoio de flutuação na uma porção da estrutura flutuante enquanto a estrutura flutuante está no mar; submergir uma pluralidade de módulos de flutuação no mar; e segurar os módulos de flutuação em uma porção da estrutura flutuante por segurar os módulos de flutuação em uma porção dos apoios de flutuação; em que os módulos de flutuação são seguros ao longo da estrutura flutuante em vários locais para modificar a flexibilidade operacional da estrutura e estabilizar a estrutura na água.

Formas de concretização específicas podem ainda incluir os métodos das linhas 11 a 17 da página 12, em que o apoio de flutuação é flutuante.

Vários termos foram definidos acima. Na medida em que um termo usado em uma reivindicação não é definido acima, deve ser dada a ele a definição mais ampla que pessoas na arte relevante deram àquele termo, como refletido em pelo menos uma publicação impressa ou patente concedida. Além disto, todas patentes, procedimentos de teste, e outros documentos citados neste pedido são totalmente incorporados para referência na medida em que tal exposição não é inconsistente com este pedido e por todas

jurisdições em que tal incorporação é permitida. Embora o precedente seja dirigido às formas de concretização da presente invenção, outras formas de realização e formas de concretização adicionais da invenção podem ser planejadas sem fugir do seu escopo básico, e seu escopo é determinado pelas reivindicações que seguem.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para variar a flutuabilidade de uma estrutura flutuante, caracterizado pelo fato de que compreende segurar uma pluralidade de módulos de flutuação em pelo menos uma porção da estrutura flutuante em  
5 vários locais em torno da mesma, enquanto a estrutura flutuante está no mar, de modo que a flexibilidade operacional da estrutura flutuante seja modificada.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os módulos de flutuação são seguros ao longo da estrutura  
10 flutuante em vários locais para estabilizar a estrutura na água.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os módulos de flutuação são seguros na estrutura flutuante em pontos equidistantes ao longo da estrutura flutuante.

4. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo  
15 fato de que os módulos de flutuação são seguros na estrutura flutuante em pontos abaixo da linha d'água da estrutura flutuante.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente variar a flutuabilidade dos módulos de flutuação de modo que a flutuabilidade da estrutura flutuante seja variada.

20 6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que variar a flutuabilidade dos módulos de flutuação é atingido por variar a quantidade de fluido presente em um volume interno dos módulos de flutuação.

25 7. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente segurar uma pluralidade de apoios de flutuação sobre uma porção da estrutura flutuante, e segurar a pluralidade de módulos de flutuação sobre uma porção dos apoios de flutuação, em que segurar a pluralidade de módulos de flutuação sobre uma porção da estrutura flutuante compreende segurar os módulos de flutuação sobre uma porção dos

apoios de flutuação.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente variar os locais dos apoios de flutuação.

5 9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que os apoios de flutuação são flutuantes.

10 10. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente variar a flutuabilidade dos apoios de flutuação de modo de modo que a flutuabilidade da estrutura flutuante seja variada.

11. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

submergir os módulos de flutuação por parcialmente encher os módulos com água,

15 segurar os módulos na estrutura flutuante, e

evacuar uma porção da água a partir dos módulos de flutuação de modo que a flutuabilidade dos módulos de flutuação seja aumentada.

20 12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente evacuar a maioria da água a partir dos módulos de flutuação.

13. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente variar os locais dos módulos de flutuação em torno da estrutura flutuante.

25 14. Plataforma para processamento fora da costa, caracterizada pelo fato de que compreende:

uma estrutura;

um ou mais módulos de flutuação, distribuídos em torno da estrutura em vários locais, cada tendo uma interface de engate; e

um ou mais apoios de flutuação seguros na estrutura, em que

os apoios de flutuação são flutuantes, e em que as interfaces de engate são seguras no apoio de flutuação de modo que os módulos sejam seguros na estrutura.

5                   15. Plataforma de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que a flutuabilidade dos módulos de flutuação é variável.

                  16. Plataforma de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que a flutuabilidade dos apoios de flutuação é variável.

10                   17. Método para variar a flutuabilidade de uma estrutura flutuante, caracterizado pelo fato de que compreende:

                  segurar um apoio de flutuação em uma porção da estrutura flutuante enquanto a estrutura flutuante está no mar;

                  submergir uma pluralidade de módulos de flutuação no mar; e

15                   segurar os módulos de flutuação em uma porção da estrutura flutuante por segurar os módulos de flutuação em uma porção do apoio de flutuação, em que os módulos de flutuação são seguros ao longo da estrutura flutuante em vários locais para modificar a flexibilidade operacional da estrutura e estabilizar a estrutura na água.

20                   18. Método de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o apoio de flutuação é flutuante.

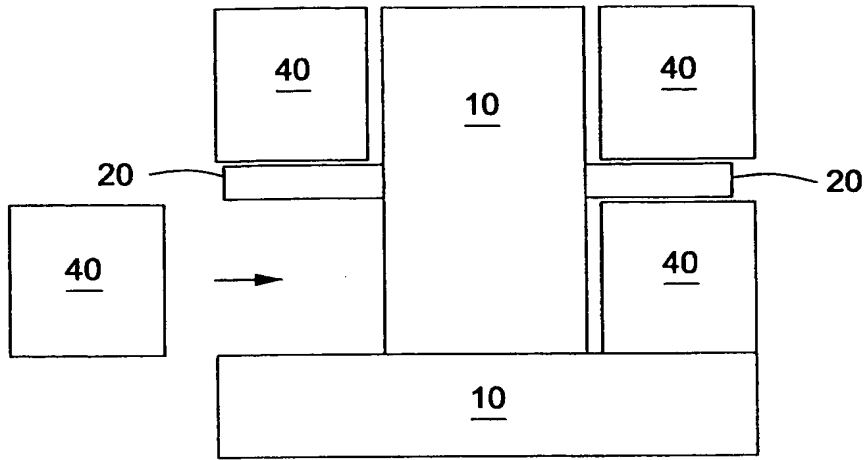


FIG. 1

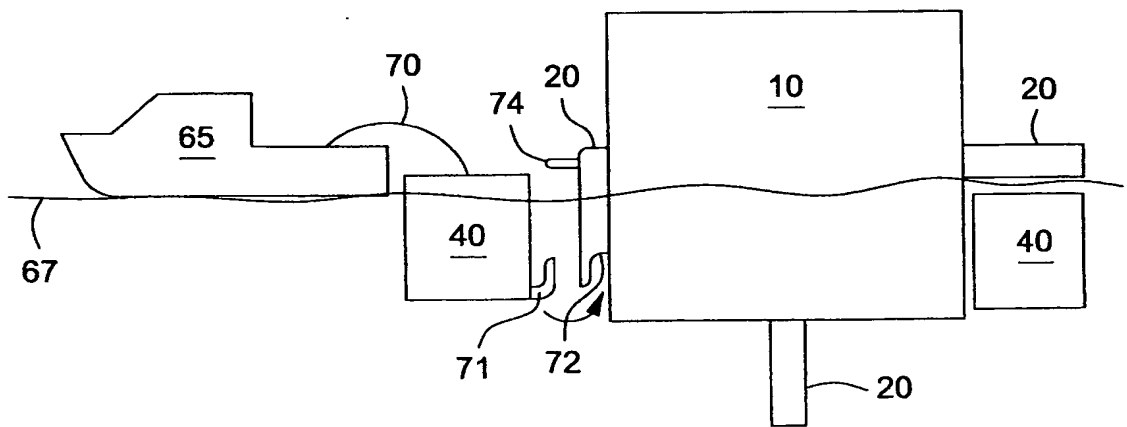


FIG. 2

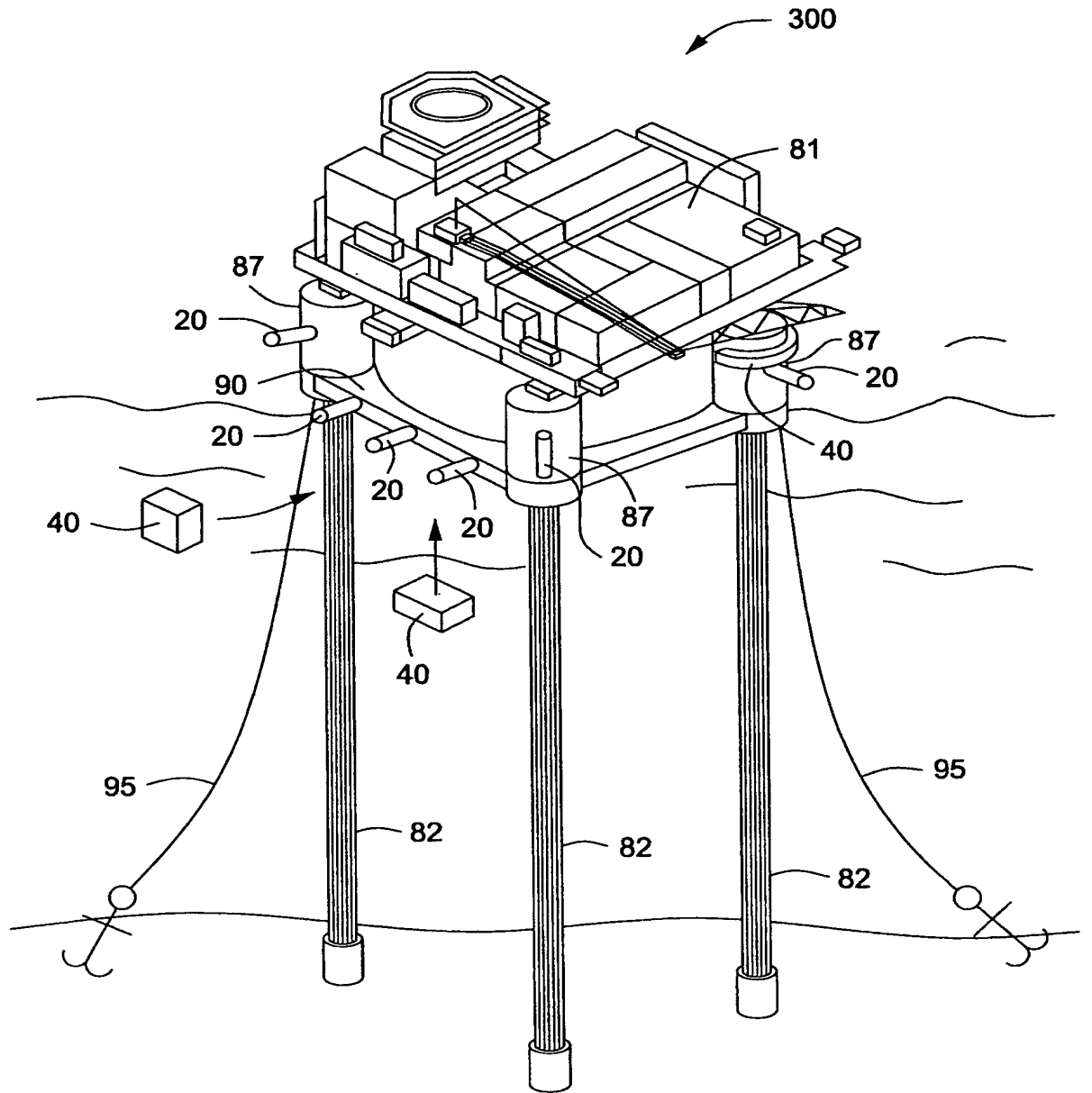


FIG. 3

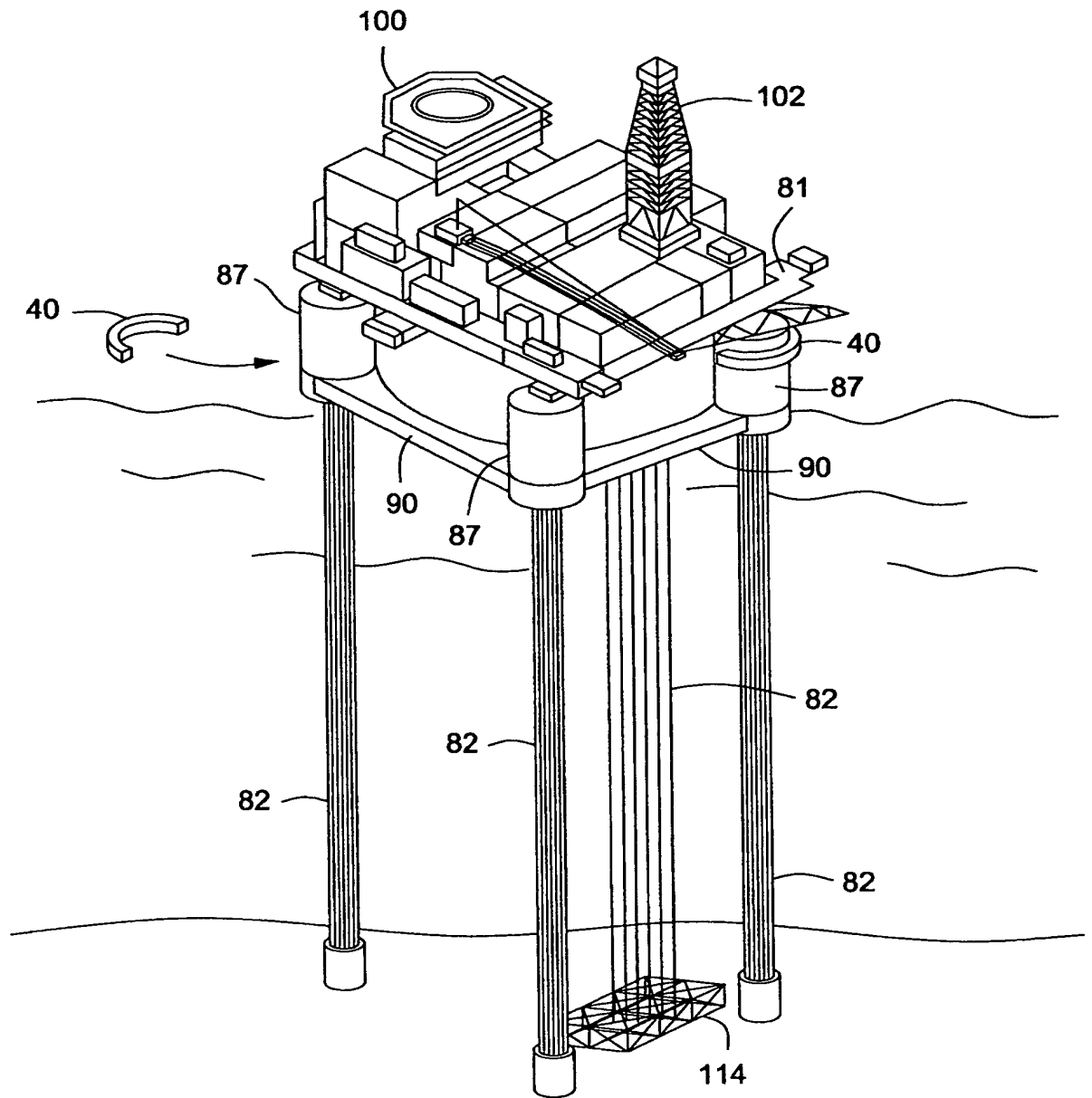


FIG. 4

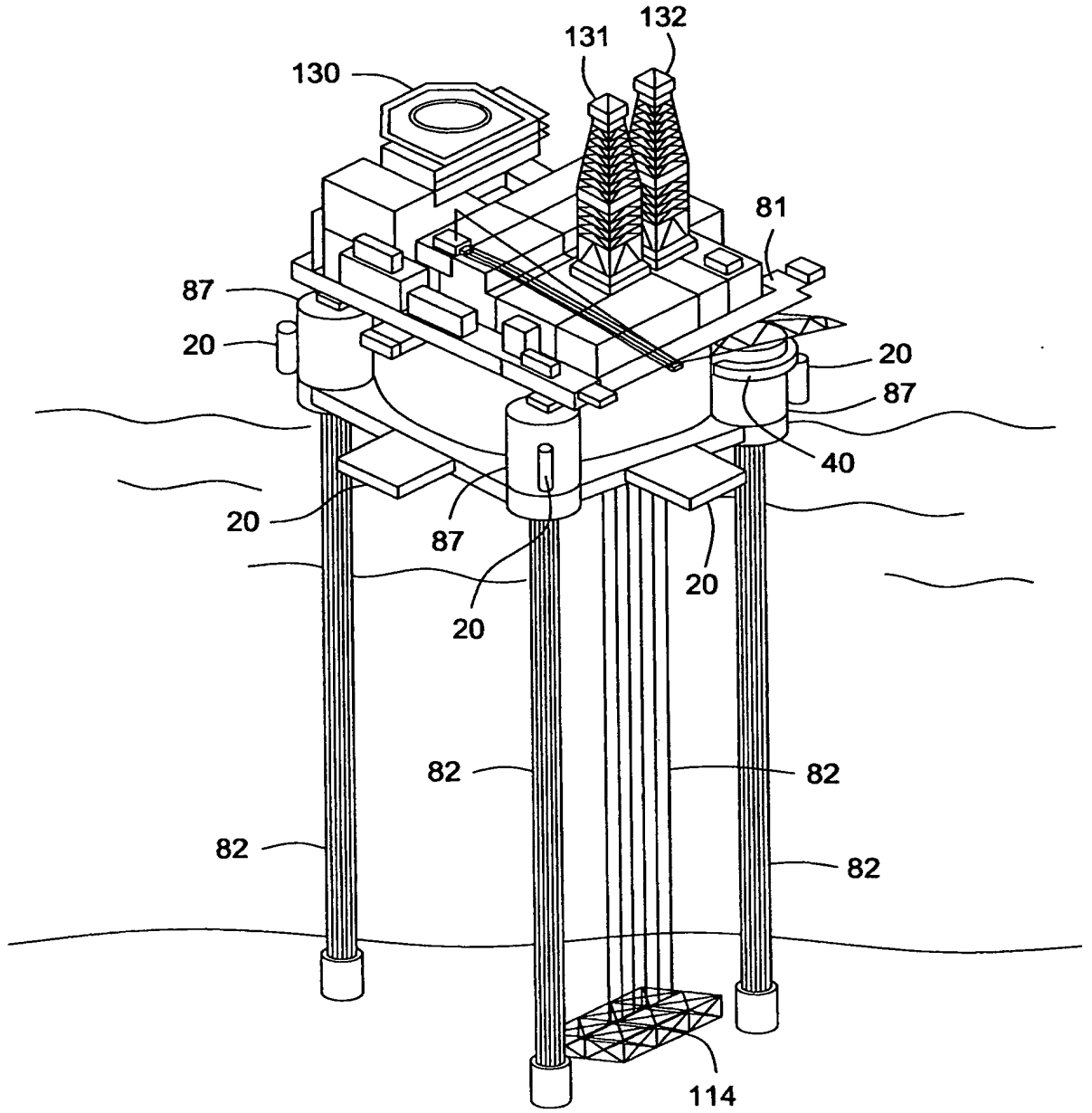


FIG. 5

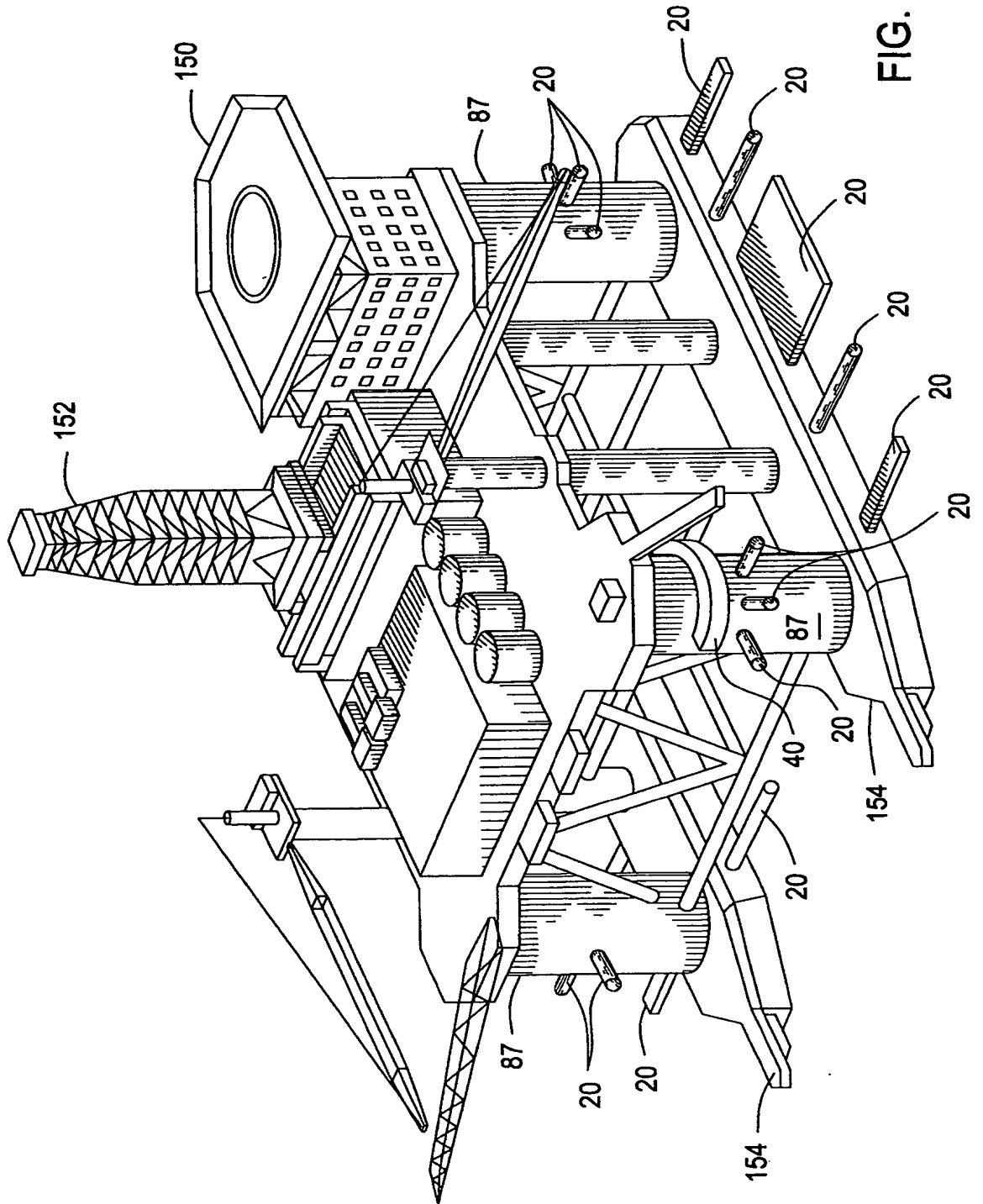
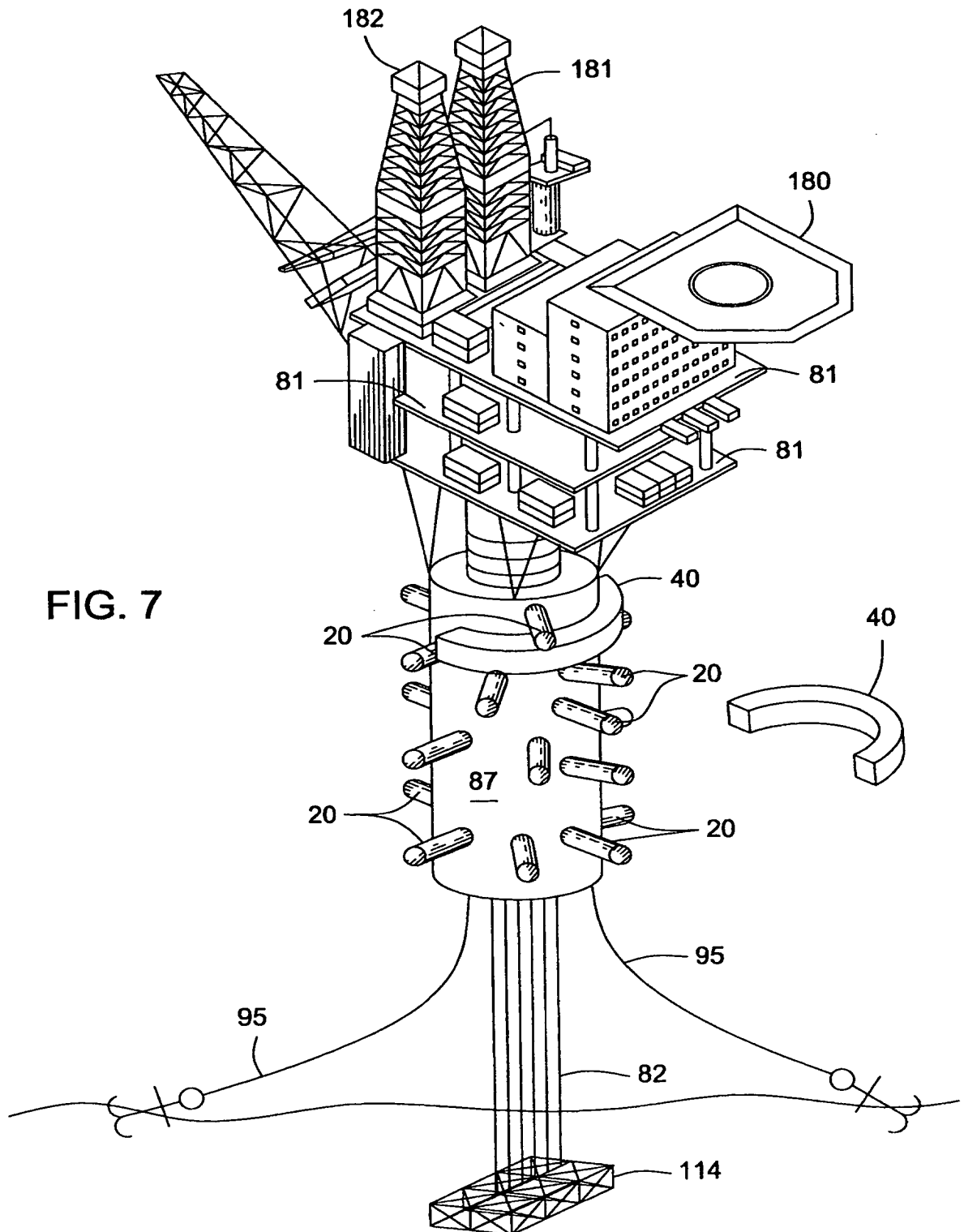


FIG. 6



RESUMO

“MÉTODOS PARA VARIAR A FLUTUABILIDADE DE UMA ESTRUTURA FLUTUANTE, E, PLATAFORMA PARA PROCESSAMENTO FORA DA COSTA”

5 Um método e aparelho para variar a flutuabilidade de uma estrutura flutuante são providos. O método pode incluir segurar uma pluralidade de módulos de flutuação em pelo menos uma porção da estrutura flutuante em vários locais em torno da mesma, enquanto a estrutura flutuante está no mar, de modo que a flexibilidade operacional da estrutura flutuante  
10 seja modificada.