



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 1103072-0 B1**



\* B R P I 1 1 0 3 0 7 2 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 15/06/2011**

**(45) Data de Concessão: 20/10/2020**

---

**(54) Título:** MÉTODO E ARRANJO DE FLUTUAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** B63B 21/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 15/06/2010 US 12/815.556.

**(73) Titular(es):** J. RAY MCDERMOTT, S.A..

**(72) Inventor(es):** JAMES A. HANEY; NADATHUR P. VARADARAJAN; JASON SCOT BALDWIN.

**(57) Resumo:** MÉTODO E ARRANJO DE FLUTUAÇÃO. Um arranjo e método para refrear oscilação e balanceio da barçaça durante flutuação de um lado superior sobre uma subestrutura. Traves de rolamento fornecidas na subestrutura guiam a barçaça durante entrada e saída da abertura sem o uso de cabos de amarração secundária e refreiam balanceio na posição de flutuação. Superfícies de apoio verticais dedicadas são fornecidas na subestrutura na entrada para a abertura. Traves resilientes são fornecidas na barçaça. As traves resilientes engatam as superfícies de apoio verticais dedicadas na subestrutura e posicionam a barçaça na posição de flutuação na direção longitudinal. Um rebocador reboca a barçaça para dentro da abertura até que as traves resilientes engatem as superfícies de apoio verticais dedicadas. O rebocador continua a puxar durante toda a operação de flutuação para reter a barçaça na posição de flutuação.

## “MÉTODO E ARRANJO DE FLUTUAÇÃO”

### Campo e antecedentes da invenção

[001] A invenção é genericamente relacionada à instalação de estruturas offshore e mais particularmente à instalação de uma estrutura de lado superior em uma subestrutura.

[002] Uma flutuação é uma operação para colocar uma estrutura de lado superior sobre uma subestrutura em um ambiente offshore. A subestrutura pode ser uma de base no fundo ou uma estrutura flutuante. A estrutura de lado superior é carregada sobre uma embarcação de transporte (a seguir denominada uma barça) no pátio de fabricação e rebocada até o local de instalação. No local a barça é posicionada entre as pernas da subestrutura e o lado superior é abaixado até que as pernas do lado superior choquem nas pernas da subestrutura. O lado superior é abaixado por uma combinação de lastrar a barça para baixo e ceder arranjos mecânicos ou hidráulicos que sustentam o lado superior acima do convés da barça.

[003] Na maioria das flutuações até a presente data o casco de uma barça única flutua entre duas fileiras paralelas de pernas da subestrutura. A região entre as duas fileiras de pernas é denominada a “abertura”. A subestrutura deve ser projetada de modo que a abertura seja isenta de quaisquer elementos de armação e a abertura deve ser mais profunda do que o calado máximo da barça. Quando a barça é movida para dentro da abertura a barça flutua sobre grande parte da subestrutura, conseqüentemente o termo de flutuação. A posição final da barça na abertura, onde o lado superior pode ser abaixado e casado com a subestrutura é denominada a posição de flutuação. As figuras 1 e 2 fornecem uma visão geral de uma flutuação utilizando uma abertura. A figura 1B é uma vista lateral da figura 1A. A figura 2 é uma vista plana.

[004] Em alguns casos o desenho básico da subestrutura torna impossível fornecer uma abertura para a entrada da barça. Por exemplo, a subestrutura de uma plataforma de baliza é um cilindro vertical de diâmetro grande, único. Como uma abertura não é possível, o lado superior é levado até o local de instalação em duas barças paralelas. Durante a flu-

tuação, a subestrutura encaixa no espaço entre as duas barcaças com o lado superior cobrindo entre as duas barcaças. Os dois cascos de barcaças paralelos com o lado superior cobrindo entre os dois cascos formam um catamarã. Conseqüentemente, esse tipo de operação é chamado uma flutuação “catamarã”. As figuras 3 – 5 fornecem uma visão geral de uma flutuação catamarã para uma baliza (figura 4) e uma torre deformável (figura 5). A figura 3A é uma vista plana e as figuras 3B – 5 são vistas laterais.

[005] A barcaça com o lado superior a bordo se move em seis graus de liberdade em resposta ao estado do mar no local de instalação. Portanto, as pernas do lado superior estão se movendo em relação às pernas correspondentes da subestrutura. Se houver movimento relativo em demasia entre as pernas correspondentes do lado superior e subestrutura, então a flutuação deve esperar por estados mais baixos do mar. Para reduzir o tempo de espera, movimento relativo entre as pernas correspondentes no plano horizontal foi re-freado por vários dispositivos. Outros dispositivos foram empregados para reduzir cargas de impacto vertical entre as pernas correspondentes.

[006] A posição horizontal da barcaça quando entra e sai da abertura deve ser cuidadosamente controlada de modo que a barcaça não impacte na subestrutura e cause dano. O controle da posição da barcaça durante entrada na abertura e saída na abertura é crítico para o sucesso da flutuação. As características que controlam a posição horizontal da barcaça de transporte durante entrada e saída na abertura devem ser compatíveis com as características que limitam o movimento relativo das pernas correspondentes na posição de flutuação.

[007] Os dispositivos e métodos que controlam a posição da barcaça de transporte no plano horizontal durante entrada na abertura e saída da abertura, e os dispositivos e métodos que controlam o movimento relativo das pernas correspondentes no plano horizontal, enquanto a barcaça está na posição de flutuação, é a técnica anterior de interesse aqui.

[008] Arranjos de amarração primária e secundária foram utilizados individualmente para controlar a posição horizontal da barcaça de transporte durante entrada na abertura, na

posição de flutuação, e durante saída da abertura. O arranjo de amarração primária é um conjunto de amarração de expansão com cabos que estendem entre guinchos na barcaça e âncoras no fundo do mar. O arranjo de amarração secundária é um conjunto de cabos de amarração que estende entre guinchos ou cabrestantes na barcaça e pontos de fixação na subestrutura. As figuras 6 – 10 ilustram uma seqüência que mostra como se obtém a entrada na abertura e como a barcaça é refreada na posição de flutuação. Genericamente, o comprimento dos cabos de amarração primário é ajustado e os cabos de amarração secundária (fixados às pernas da subestrutura) são fixados à barcaça em seqüência à medida que a barcaça e lado superior são movidos para dentro da abertura. A saída da abertura é obtida por inverter o procedimento de entrada na abertura. O rebocador puxa a barcaça para dentro da abertura. Em algumas flutuações, os cabos dianteiros do sistema de amarração primário passam através da abertura e são utilizados para puxar a barcaça para dentro da abertura. Como as figuras 6 – 10 sugerem, manter a barcaça adequadamente refreada pelos sistemas de amarração primária e secundária em todas as posições durante uma operação de flutuação é difícil e demorado. Além disso, os muitos cabos de amarração tensionados que se estendem acima do convés são um risco em potencial para o pessoal que deve trabalhar no convés.

[009] Movimentos cíclicos da barcaça de transporte causados por forças das ondas são somente levemente afetados pelas ações dos arranjos de amarração primária e secundária. O conjunto de amarração de expansão é um arranjo macio que é utilizado para resistir a forças de variação lenta ou estado constante que são produzidas por correntes do oceano ou vento de velocidade constante. A ação das ondas faz com que a posição da barcaça cicle em torno de uma posição média. O arranjo de amarração primário mantém a posição média da barcaça. O arranjo de amarração secundário é utilizado para refrear movimentos causados pela força de derivação lenta, rajadas de vento, ou uma virada causada por um cabo de amarração primária quebrado. As características de interface que casam com as pernas do lado superior e as pernas de subestrutura devem permitir os movimentos cíclicos

induzidos por onda, entre outras coisas. As figuras 11 e 12 ilustram como as características de interface são normalmente projetadas para permitir esses movimentos relativos. O deslocamento permissível máximo  $L$  mostrado na figura 11 deve ser maior do que o movimento cíclico causado pelas ondas mais deslocamento causado por rajadas de vento e derivação lenta. Se o deslocamento efetivo for menor do que o deslocamento permissível máximo  $L$  mostrado na figura 11, então o ponto de choque na parte inferior da perna de estrutura do lado superior será capturado pela extremidade aberta da perna de subestrutura à medida que a estrutura do lado superior desce. O resultado será o casamento das pernas como mostrado na figura 12.

[010] Em vez de se basear totalmente nos arranjos de amarração primário e secundário, algumas flutuações do tipo abertura empregaram traves para controlar a posição transversal da barcaça e refrear balanceio e guinada. Traves podem ser rígidas ou flexíveis. Tipicamente, uma trave rígida é uma estrutura de aço conectada diretamente à subestrutura (figura 13). Para minimizar cargas de impacto entre a barcaça e as traves rígidas, a abertura deve ser apertada. Isto é, não pode haver folga em demasia entre os lados da barcaça e a trave rígida. Mais folga permite que a barcaça desenvolva mais velocidade transversal à medida que balança de lado a lado durante entrada e saída da abertura. A guinada é uma preocupação específica em uma flutuação de abertura apertada, que pode produzir uma ação de descravar da barcaça contra a subestrutura (figura 14). A vantagem de uma flutuação de abertura apertada é o movimento pequeno que a trave rígida permite na direção transversal. A desvantagem são as forças de impacto grandes e ação de descravar que podem desenvolver entre a barcaça e a subestrutura. Essas forças são grandes o bastante que uma flutuação de abertura apertada é somente tentada em um ambiente benigno com uma subestrutura que seja forte na direção transversal.

[011] Uma flutuação de abertura que utiliza somente arranjos de amarração primário e secundário poderia ser denominada uma flutuação de abertura “frouxa” porque os movimentos transversais que devem ser acomodados pelas características de interface são mai-

ores do que aqueles permitidos pela flutuação de abertura “apertada”. Inversamente, as forças transversais entre a barça e a subestrutura são mais elevadas para a flutuação de abertura apertada do que as forças transversais são para a flutuação de abertura frouxa. Um resultado intermediário é obtido quando traves flexíveis são utilizadas. Tipicamente, traves são tornadas flexíveis com um material resiliente, como borracha. As traves flexíveis são mais rígidas do que o arranjo de amarração secundário na direção transversal, porém bem menos rígidos do que as traves rígidas. Normalmente, as traves flexíveis substituem o sistema de amarração secundária durante entrada e saída na abertura, e cabos de amarração secundária (cabos flexíveis) são colocados para controlar a posição longitudinal média após a barça ter atingido a posição de flutuação (figura 15).

[012] A subestrutura mais comum é um tubo de reforço, como mostrado na figura 1, e em outra parte. Uma abertura em um tubo de reforço típica produz uma estrutura com pernas que são estaiadas na abertura, ou direção longitudinal, porém as pernas não são estaiadas na direção transversal. Desse modo, as pernas são fortes na direção longitudinal e fracas na direção transversal. Portanto, um método de abertura frouxa, ou um método de abertura frouxa modificada são preferidos para tubos de reforço, se o ambiente não for benigno. Se a subestrutura for inerentemente forte na direção transversal, então um método de abertura apertada pode ser utilizado.

[013] Em ambientes que são hostis para flutuações, características especiais foram utilizadas para aumentar a taxa de utilização do equipamento de instalação, isto é, o número de dias na época de instalação na qual a flutuação pode ser tentada. As características especiais aumentam a taxa de utilização por reduzir a oscilação e balanceio da barça de transporte na posição de flutuação. Essas características especiais foram utilizadas em áreas onde o estado do mar é dominado por marulhos na maior parte do ano. As aberturas são orientadas na direção prevalente dos marulhos para minimizar balanceio tanto quanto possível, porém os marulhos produzem oscilação significativa. Durante entrada e saída da abertura a posição transversal média da barça é controlada por alguma combinação de

sistemas de amarração primária e secundária e traves flexíveis. Durante entrada e saída da abertura a oscilação da barcaça não é refreada.

[014] A patente US número 5.527.132 descreve um arranjo de dispositivos mecânicos e hidráulicos que foi utilizado com sucesso para limitar balanceio e oscilação na posição de flutuação. Entretanto, é um arranjo complicado e caro para construir e manter em uma condição operacional. O arranjo funciona na posição de flutuação, porém não ajuda durante entrada e saída da abertura.

[015] Em alguns sistemas de canal e entradas em alguns diques secos uma variedade de traves de rolo é utilizada para controlar o movimento e posição de navios e barcaças. A figura 16 mostra três aplicações para traves de rolo, a saber para um poste de amarra em oposição, para proteção de canto onde uma embarcação é manobrada em um canto, e para guiar uma embarcação para dentro da entrada para uma eclusa em um canal. Há uma variedade de tipos de traves de rolo, porém cada tipo emprega um donut resiliente montado em um eixo vertical. Para cargas mais elevadas o donut resiliente poderia ser um pneumático montado em uma roda que é montada no eixo vertical. Para cargas mais baixas o donut resiliente poderia ser feito de espuma com o donut montado diretamente em um eixo de diâmetro grande sem utilizar uma roda.

#### Sumário da invenção

[016] A presente invenção trata das desvantagens na técnica conhecida. A invenção é um aparelho e método para refrear oscilação e balanceio da barcaça durante flutuação de um lado superior sobre uma subestrutura. Traves de rolo fornecidas na subestrutura guiam a barcaça durante entrada e saída da abertura sem o uso de cabos de amarração secundária e refreiam balanceio na posição de flutuação. Superfícies de apoio vertical dedicadas são fornecidas na subestrutura na entrada na abertura. Traves resilientes são fornecidas na barcaça. As traves resilientes engatam com as superfícies de apoio vertical dedicadas na subestrutura e posicionam a barcaça na posição de flutuação na direção longitudinal. Um rebocador reboca a barcaça para dentro da abertura até que as traves resilientes montados na

barcaça contatam a superfície de apoio dedicada na entrada da abertura. O rebocador continua a puxar para manter a barcaça na posição de flutuação até que o lado superior seja colocado na subestrutura. Então outro rebocador reboca a barcaça para fora da abertura.

[017] As várias características de novidade que caracterizam a invenção são indicadas com particularidade nas reivindicações anexadas a e que fazem parte dessa revelação. Para melhor entendimento da presente invenção, e as vantagens operacionais obtidas por seu uso, faz-se referência aos desenhos em anexo e matéria descritiva, que fazem parte dessa revelação, nos quais uma modalidade preferida da invenção é ilustrada.

#### Breve descrição dos desenhos

[018] Nos desenhos em anexo, que fazem parte desse relatório descritivo, e nos quais numerais de referência mostrados nos desenhos designam partes similares ou correspondentes do início ao fim dos mesmos:

As figuras 1 – 16 ilustram a técnica anterior;

As figuras 17 e 17A ilustram o aparelho necessário na subestrutura;

As figuras 18 e 18A ilustram o aparelho exigido na barcaça;

As figuras 19 – 21 ilustram uma seqüência de posições de barcaça na abertura da subestrutura;

A figura 22 ilustra uma modalidade alternativa para uso com uma flutuação de catamarã.

#### Descrição das modalidades preferidas

[019] A vista plana da figura 17 ilustra o aparelho da invenção que é necessário na subestrutura sobre a qual um convés ou lado superior deve ser colocado. Os esteios horizontais superiores centrais 10 da subestrutura são mostrados inteiras entre as pernas de subestrutura 12 e os esteios horizontais superiores de subestrutura 10 são mostrados em vista parcial nas seções adjacentes para ser capaz de mostrar as traves de rolo 14 na área central. Como visto na figura 17, traves de rolo 14 são também fornecidas em cada extremidade da subestrutura. A figura 17A ilustra melhor a superfície de apoio vertical 16 que é for-

neçada nas pernas de subestrutura.

[020] As figuras 18 e 18A ilustram o aparelho da invenção que é necessário na barcaça 18 utilizado para instalar o convés ou lado superior. Caixas de trave 20 são fornecidas nos lados da barcaça 18 e estendem além dos lados da barcaça 18. Uma trave resiliente 22 é fornecida em um lado de cada caixa de trave 20. As caixas de trave 20 e traves resilientes 22 são posicionadas na barcaça 18 para atuar como um batente longitudinal para localizar a barcaça e lado superior na posição de flutuação. Embora se faça referência específica a uma barcaça para sustentar o lado superior, deve ser entendido que qualquer tipo de estrutura de flutuação que seja adequadamente dimensionada para a operação pode ser utilizada para sustentar e instalar o lado superior.

[021] Com o uso do aparelho da invenção, a instalação de flutuação é realizada como a seguir. Como visto na figura 19, a barcaça 18 é rebocada em direção à subestrutura até que a barcaça seja centrada na abertura da subestrutura e o primeiro conjunto de traves de rolo 14 esteja em contato com a barcaça 18. Um rebocador, não mostrado e cabo de amarração de reboque 24 são utilizados para rebocar a barcaça 18. A figura 20 ilustra a barcaça 18 em parte do caminho para dentro da abertura e a figura 21 ilustra a barcaça totalmente dentro da abertura na posição de flutuação. As traves de rolo 14 estão em contato com os lados da barcaça 18 e controlam a posição transversal da barcaça 18 na abertura. Como visto na figura 21, as traves resilientes 22 são retidos em contato com as superfícies de apoio verticais 16 na subestrutura. O rebocador mantém esse contato por puxar o cabo de amarração de reboque 24. À medida que a barcaça 18 vira as traves 22 deslizam para cima e para baixo nas superfícies de apoio verticais 16. As traves de rolo 14 mais próximas das caixas de trave 20 não são mostrados na figura 21, para facilidade de ilustração em mostrar a interação com as superfícies de apoio 16.

[022] Embora o arranjo reduza grandemente a oscilação, a mesma não é totalmente eliminada. As traves resilientes 22 comprimem e estendem por toda a operação de flutuação. Às vezes, uma pequena folga pode abrir entre as traves 22 e as superfícies de apoio

vertical 16. Porém o puxão de amarração do rebocador e a rigidez das traves 22 são tais que o deslocamento das pernas correspondentes não excede o deslocamento máximo permissível como ilustrado na figura 11.

[023] Balanceio é grandemente reduzido pela limitação oferecida pelas traves de rolo 14. A rigidez das traves de rolo 14 é tal que o deslocamento das pernas correspondentes não excede o deslocamento máximo permissível como ilustrado na figura 11.

[024] A invenção elimina os cabos de amarração secundária da técnica anterior. São também eliminados os guinchos e cabrestantes acionados associados aos cabos de amarração secundária. Se cabos flexíveis tivessem sido utilizados, como mostrado na figura 15, esses são também eliminados pela invenção. Devido a sua ação de rolo, as traves de rolo 14 fornecem orientação transversal automática durante movimentos longitudinais na abertura. As traves resilientes montadas nas caixas de barcaça que contatam as superfícies de apoio verticais na subestrutura constituem um batente longitudinal que localiza automaticamente a barcaça na posição de flutuação. A simplicidade da operação reduz grandemente o tempo necessário para executar a flutuação em comparação com a técnica anterior. A segurança do pessoal é aumentada porque os cabos de amarração secundária tensionados que se estendem acima do convés da barcaça são eliminados. Além disso, o aparelho exigido é muito mais simples e mais econômico do que aquele exigido pela técnica anterior.

[025] A figura 22 ilustra uma modalidade alternativa da invenção como aplicada a uma flutuação de catamarã para uma estrutura cilíndrica como uma longarina. Embora a aparência seja diferente, o conceito e método são idênticos àqueles descritos para flutuações do tipo abertura. Traves de rolo 14 são fornecidas na estrutura cilíndrica 26 de modo a estenderem radialmente para fora a uma distância apropriada para contatar e orientar as barcaças de catamarã 28. Caixas de trave 20 com traves resilientes são também fornecidas nas barcaças de catamarã 28. Superfícies de apoio verticais 30 são fornecidas em extensões a partir da estrutura cilíndrica 26 para interagir com as traves resilientes como descrito acima para reter as barcaças de catamarã 28 e lado superior no lugar durante a operação

de flutuação e instalação do lado superior na estrutura cilíndrica 26.

[026] Os desenhos que ilustram o arranjo e método da invenção não mostram nenhum dos cabos de amarração primária indicados na técnica anterior porque não são pertinentes à invenção. Dependendo do desenho de flutuação específico, alguns, todos ou nenhum dos cabos de amarração primária mostrados na técnica anterior podem ser utilizados.

[027] Embora modalidades específicas e/ou detalhes da invenção tenham sido mostrados e descritos acima para ilustrar a aplicação dos princípios da invenção, entende-se que essa invenção pode ser incorporada como descrita mais completamente nas reivindicações, ou como sabido de outro modo por aqueles versados na técnica (incluindo todos e quaisquer equivalentes), sem se afastar dos princípios.

## REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo para uma operação de flutuação offshore em que um lado superior sustentado por uma estrutura de flutuação é flutuado sobre uma subestrutura e o lado superior é então instalado sobre a subestrutura, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

a. uma pluralidade de traves de rolo fixada à subestrutura e estendendo a partir da subestrutura de modo a contatar a estrutura de flutuação durante a operação de flutuação;

b. uma superfície de apoio vertical fixada à subestrutura; e

c. pelo menos duas traves resilientes fixadas à estrutura de flutuação e posicionadas de modo a contatar a superfície de apoio vertical na subestrutura durante a operação de flutuação.

2. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as traves resilientes são posicionadas na estrutura de flutuação de modo a atuar como um batedor longitudinal para posicionar a estrutura de flutuação e lado superior em um alinhamento apropriado para instalação na subestrutura.

3. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o lado superior é instalado sobre a subestrutura após uma operação de flutuação em que as traves resilientes ajudam o posicionamento apropriado da estrutura de flutuação.

4. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a subestrutura é disposta offshore e inclui uma fenda, em que a superfície de apoio vertical é disposta em uma entrada da fenda, e em que a pluralidade de traves de rolos fixadas à subestrutura é configurada para rolar em resposta ao movimento da estrutura de flutuação na fenda.

5. Método de flutuação para instalar um lado superior sustentado em uma estrutura de flutuação sobre uma subestrutura offshore, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

a. fornecer uma pluralidade de traves de rolo na subestrutura de tal modo que as traves de rolo estendem a partir da subestrutura e contatam e guiam a estrutura de flutuação

durante uma operação de flutuação;

b. fornecer pelo menos duas superfícies de apoio verticais na subestrutura;

c. fornecer pelo menos duas traves resilientes na estrutura de flutuação que sustentam o lado superior de tal modo que as traves resilientes contatam as superfícies de apoio verticais na subestrutura durante a operação de flutuação.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda mover a estrutura de flutuação que sustenta o lado superior para a posição adjacente à subestrutura e para contato com as traves de rolo de tal modo que as traves de rolo auxiliem no posicionamento adequado da estrutura de flutuação.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda continuar o movimento da estrutura de flutuação para a posição de tal modo que as traves resilientes contatem as superfícies de apoio verticais, e o movimento das estruturas de flutuação em posição alinha o lado superior e a subestrutura para instalação do lado superior sobre a subestrutura.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda lastrar a estrutura de flutuação para baixo e instalar o lado superior sobre a subestrutura.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda remover a estrutura de flutuação.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda executar as etapas do método usando o arranjo conforme definido na reivindicação 1 ou 2.

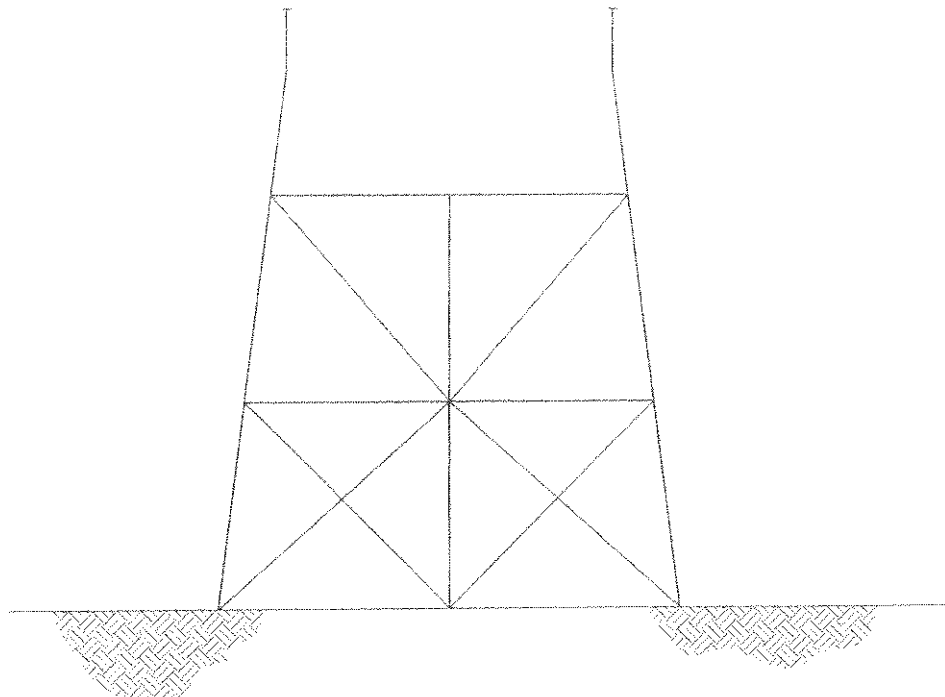


FIG. 1A

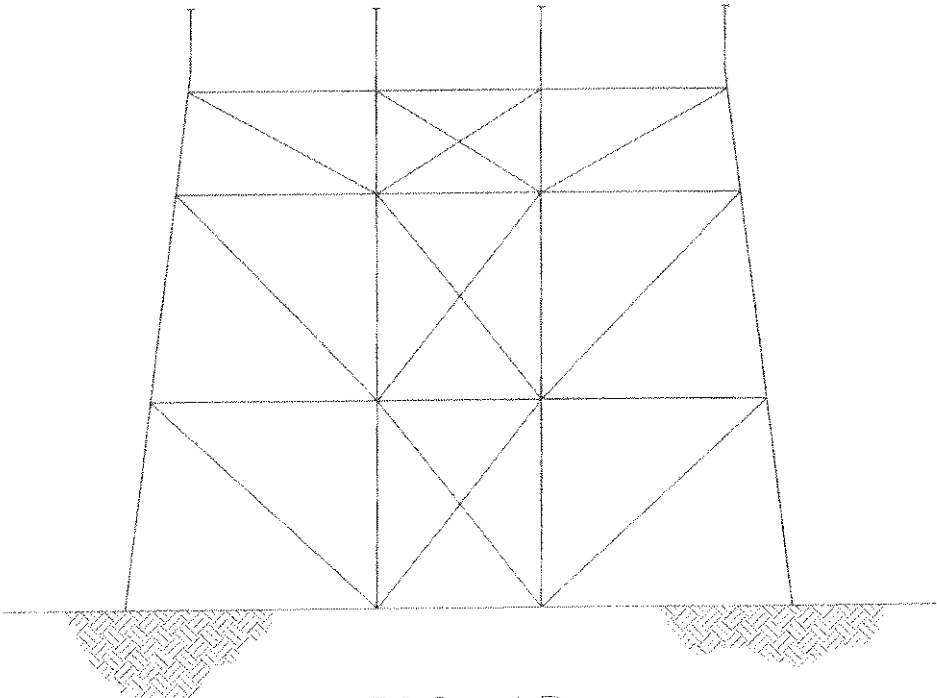


FIG. 1B

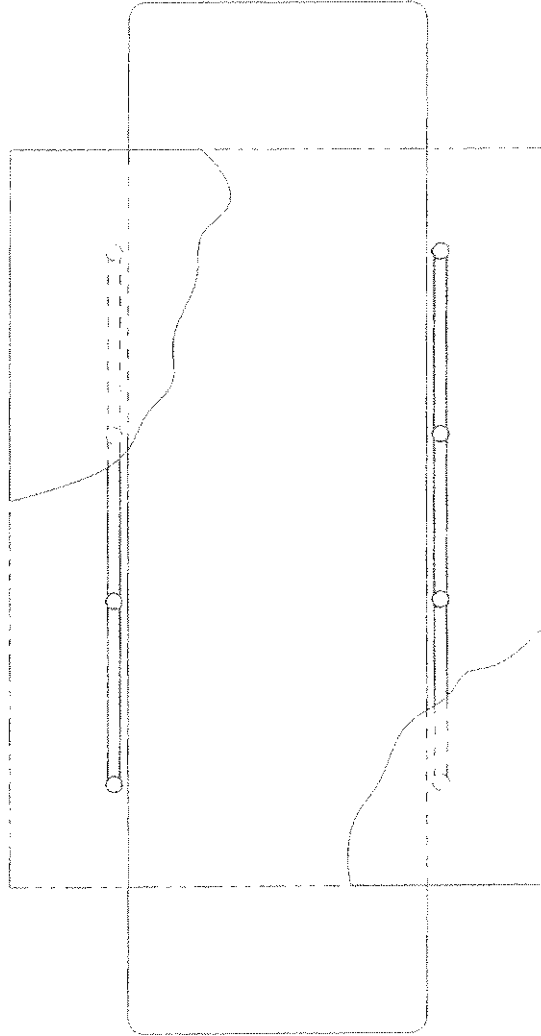


FIG. 2A

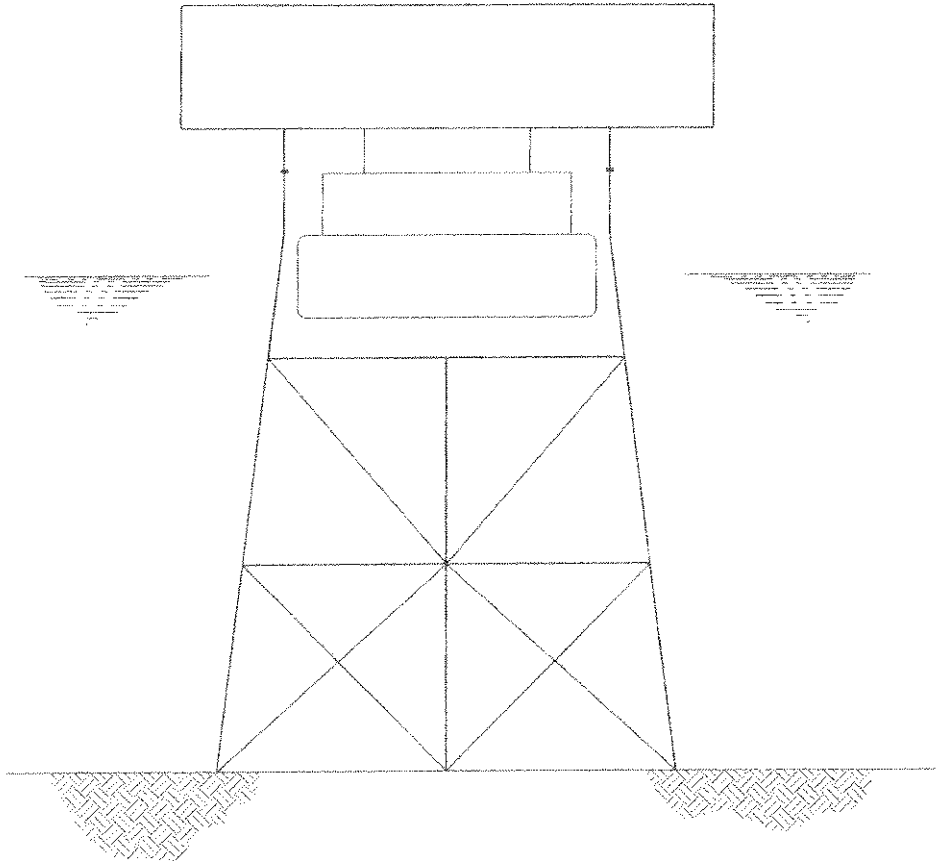


FIG. 2B

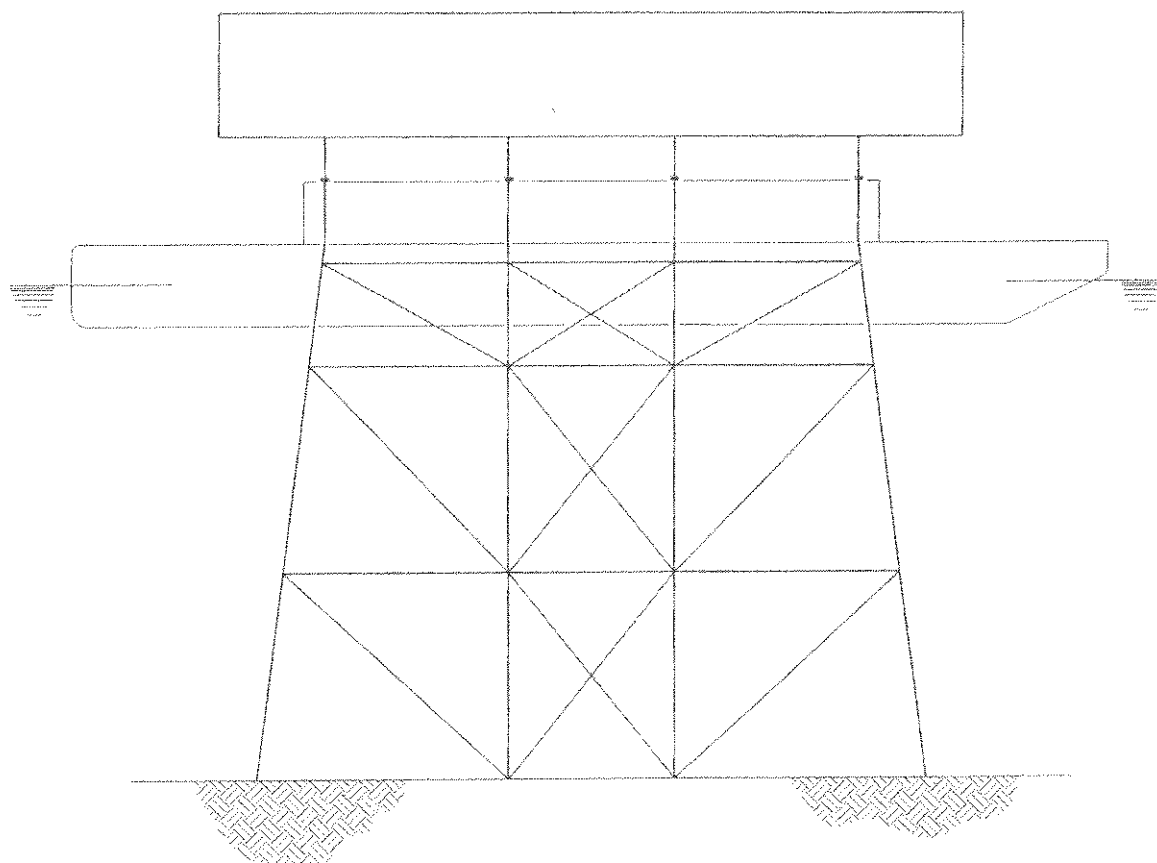


FIG. 2C

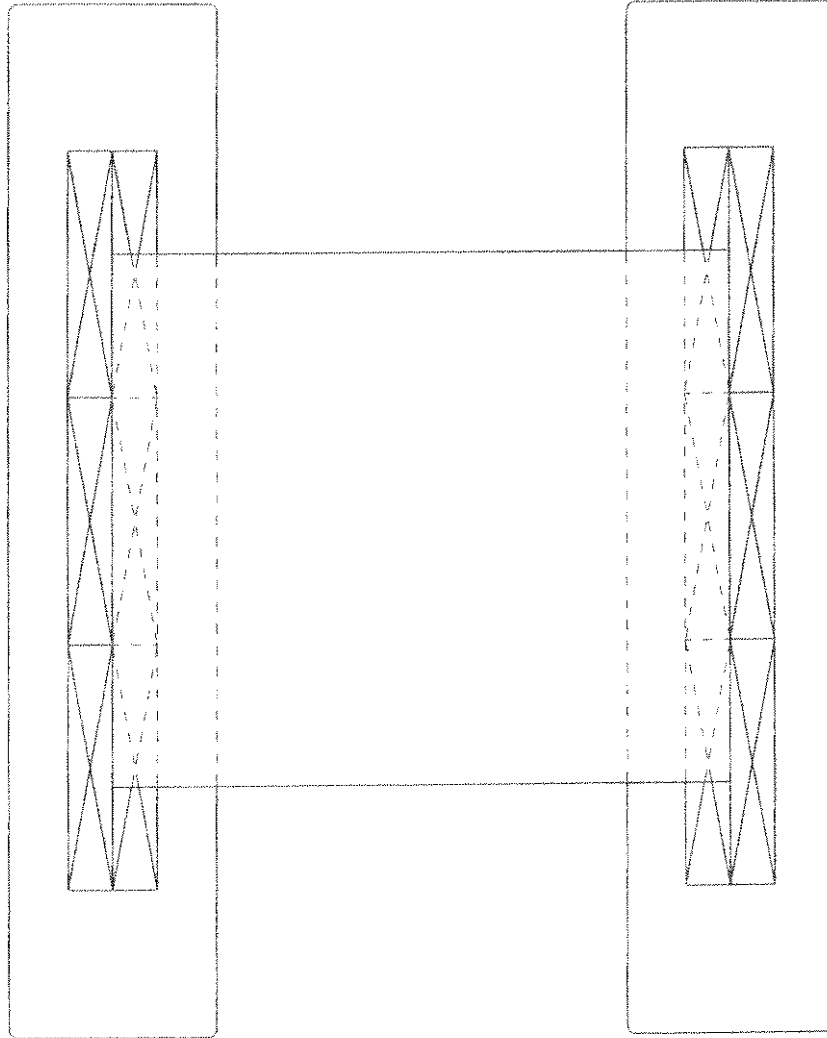


FIG. 3A

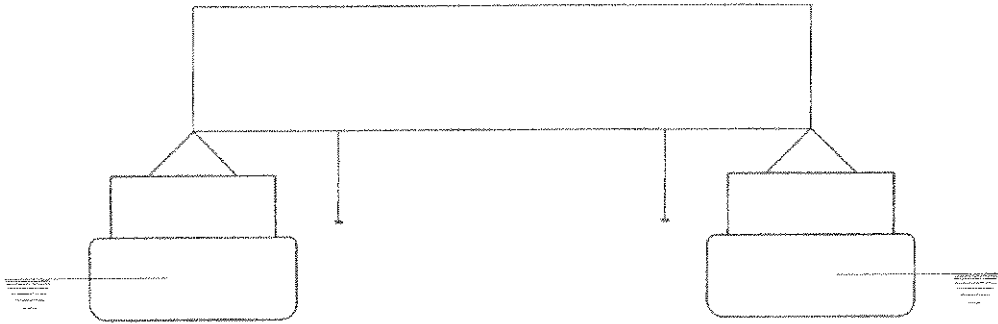


FIG. 3B

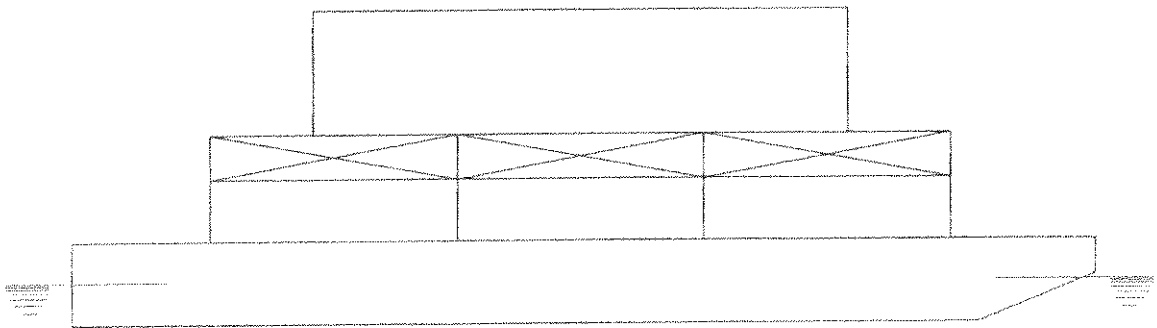


FIG. 3C

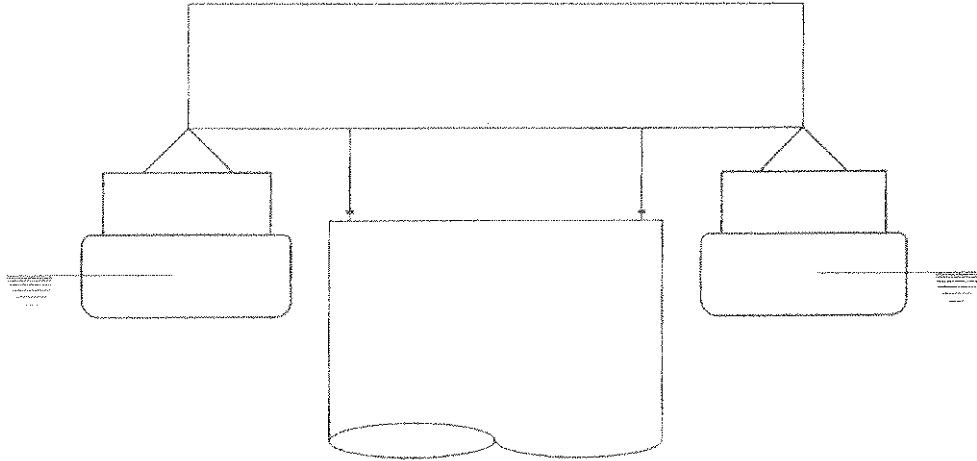


FIG. 4

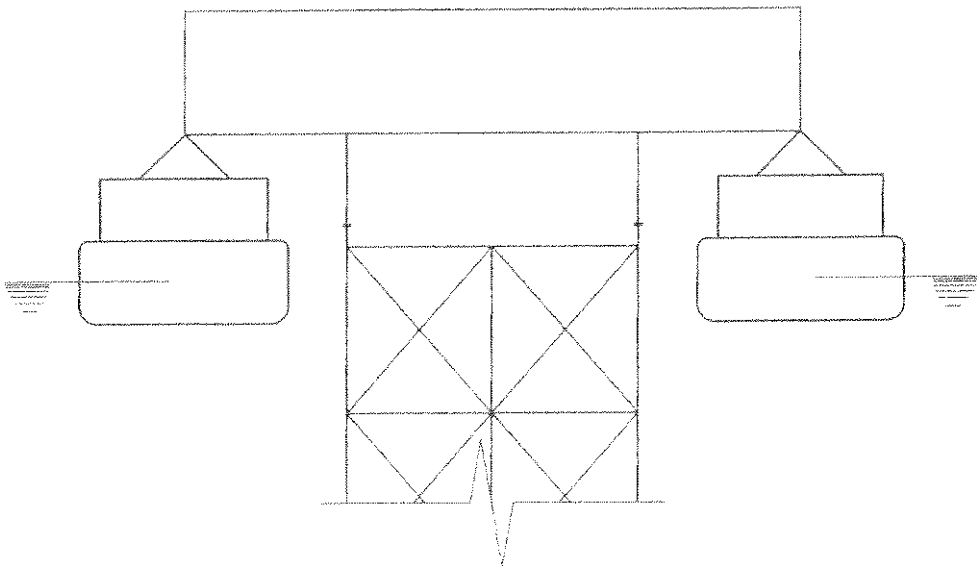


FIG. 5

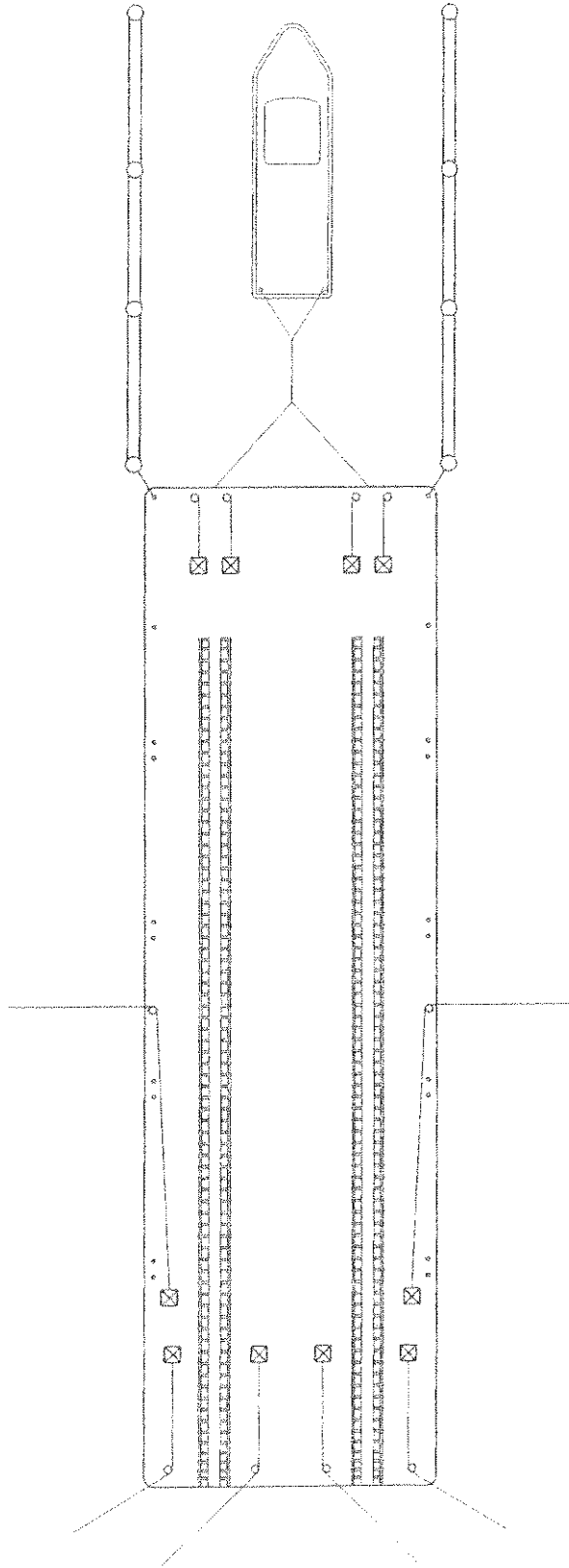


FIG. 6

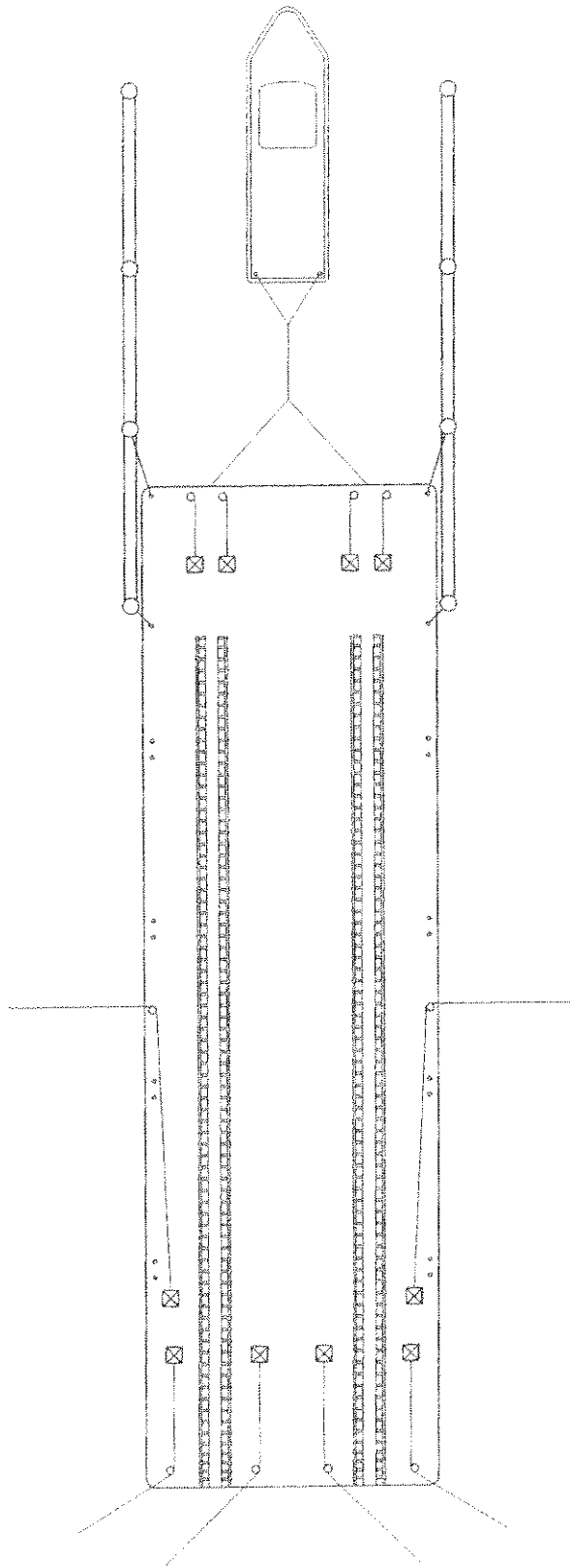


FIG. 7

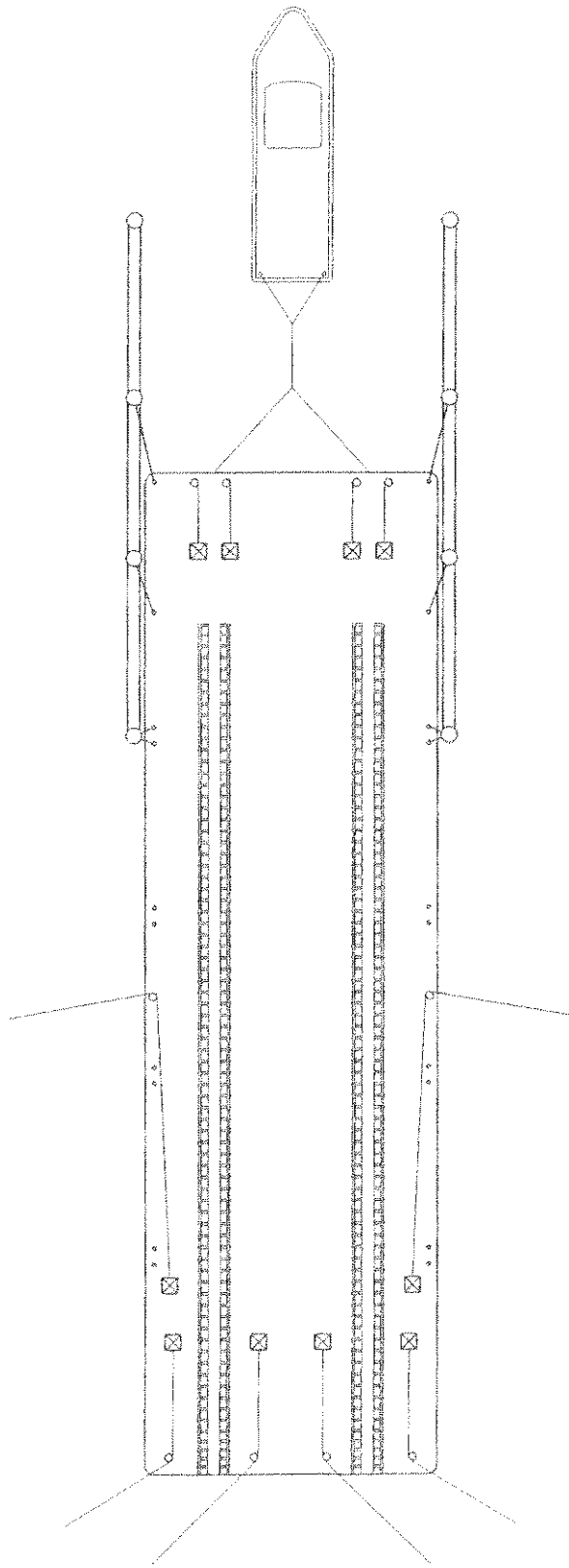


FIG. 8

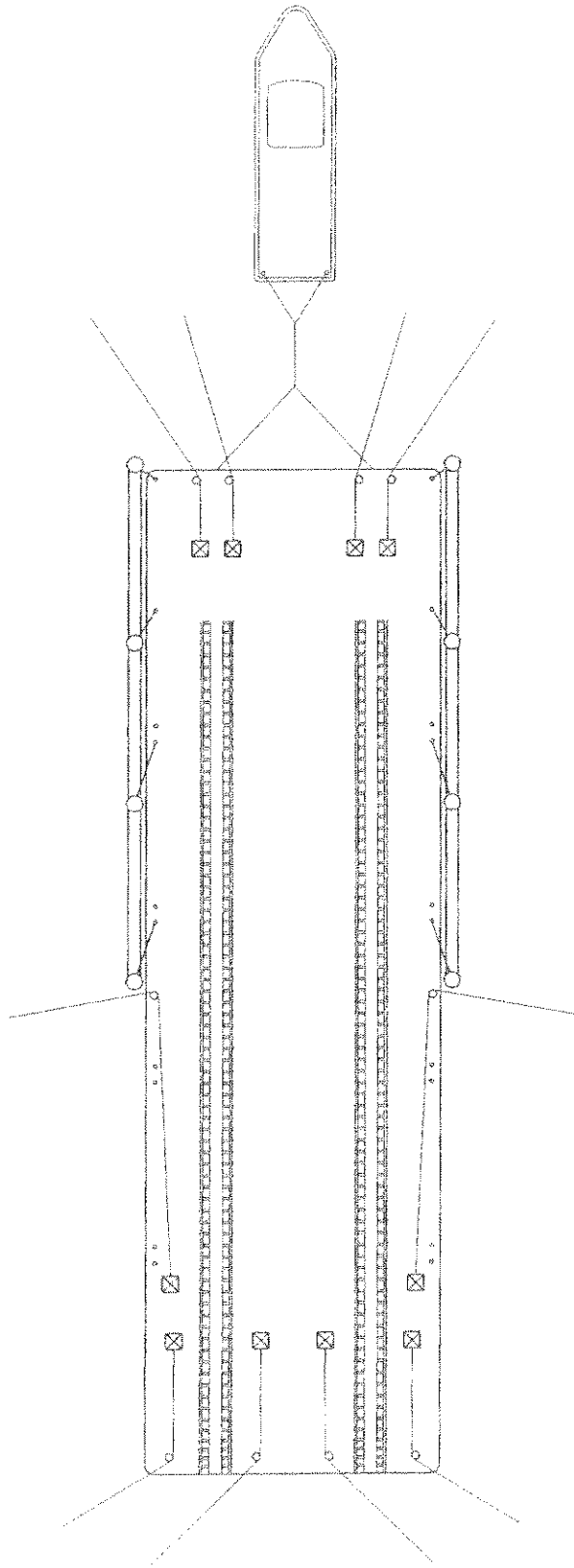


FIG. 9

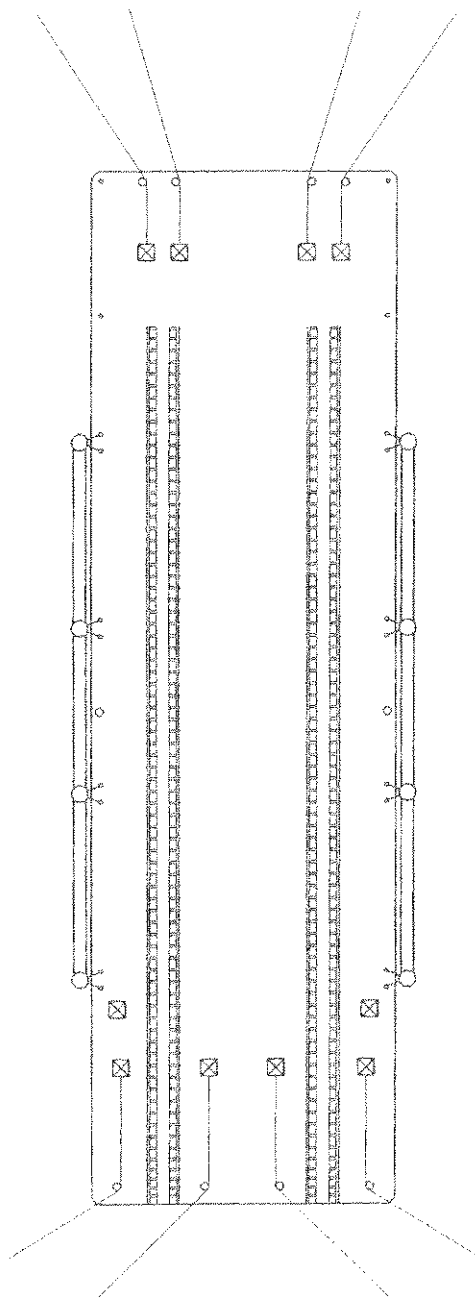


FIG. 10

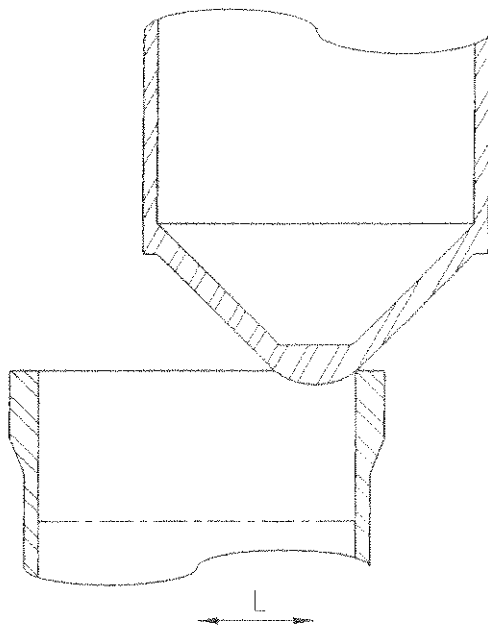


FIG. 11

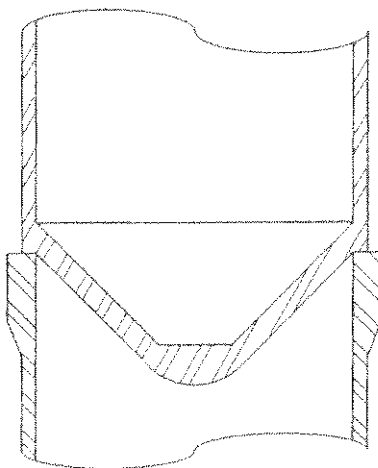


FIG. 12

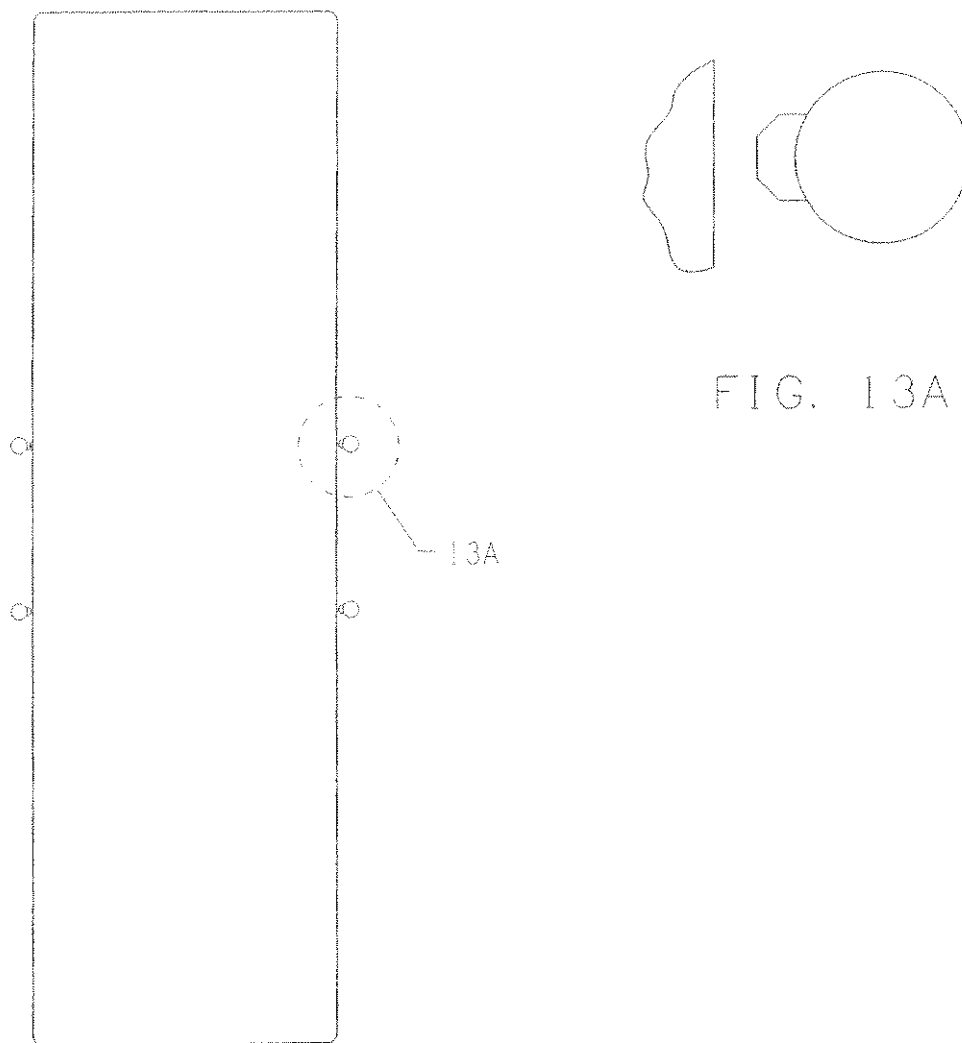


FIG. 13A

FIG. 13

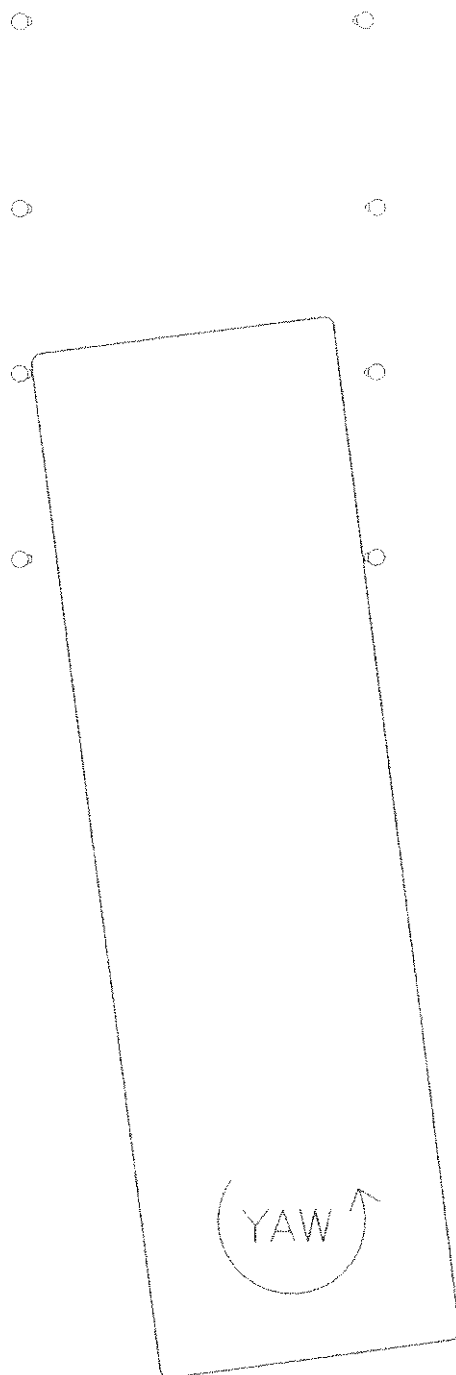


FIG. 14

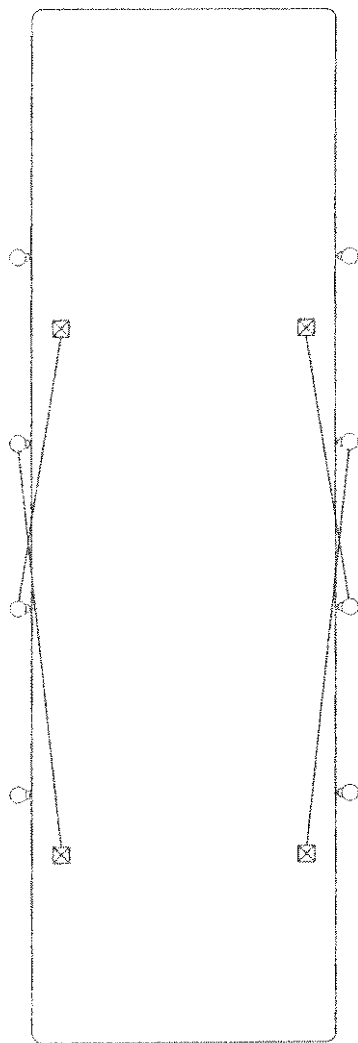


FIG. 15

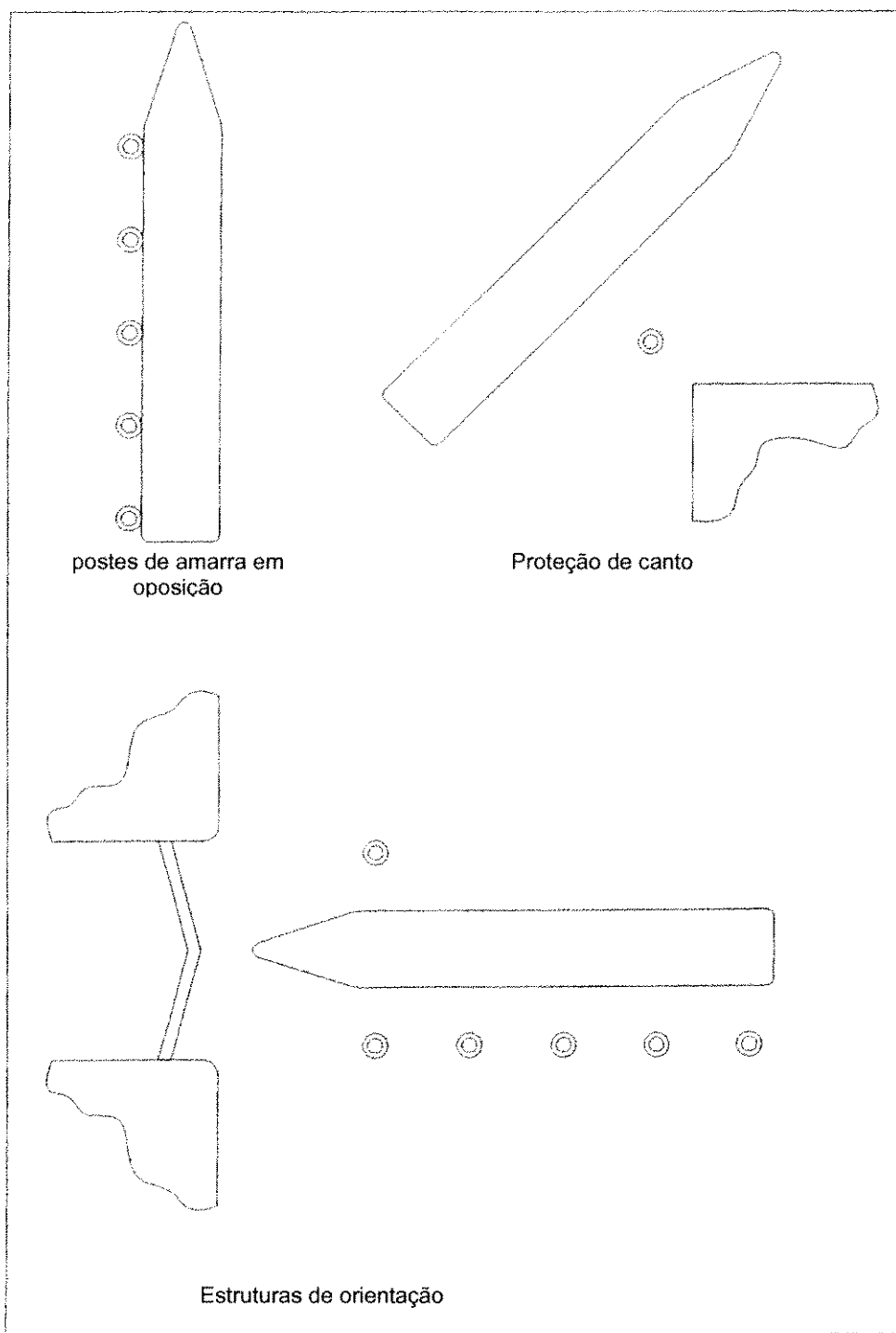


FIG. 16

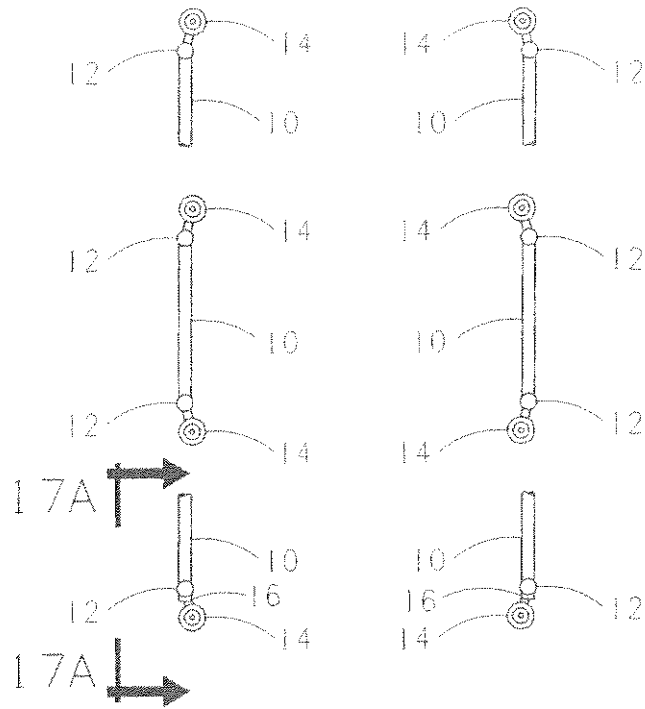


FIG. 17

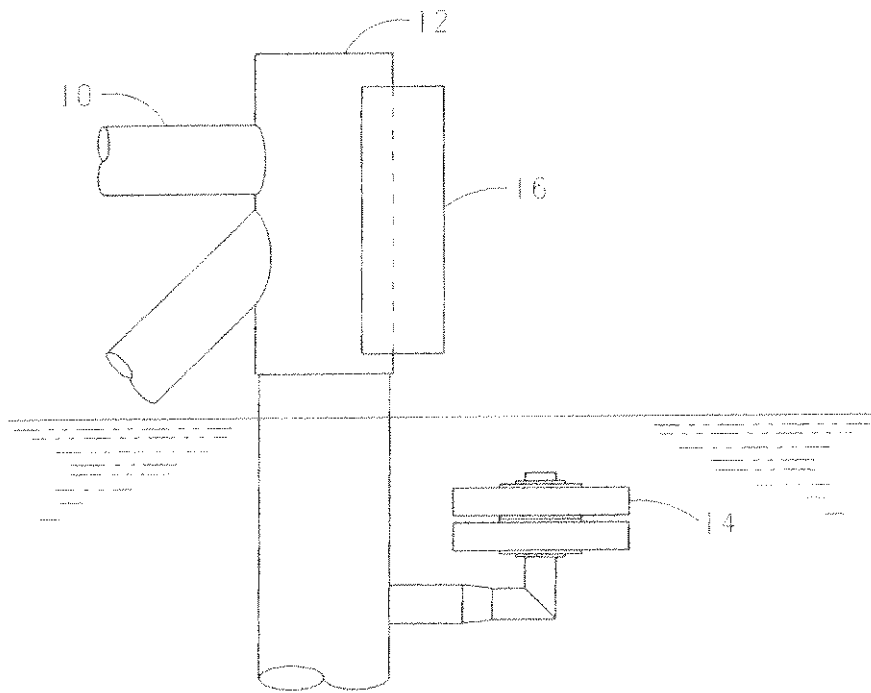


FIG. 17A

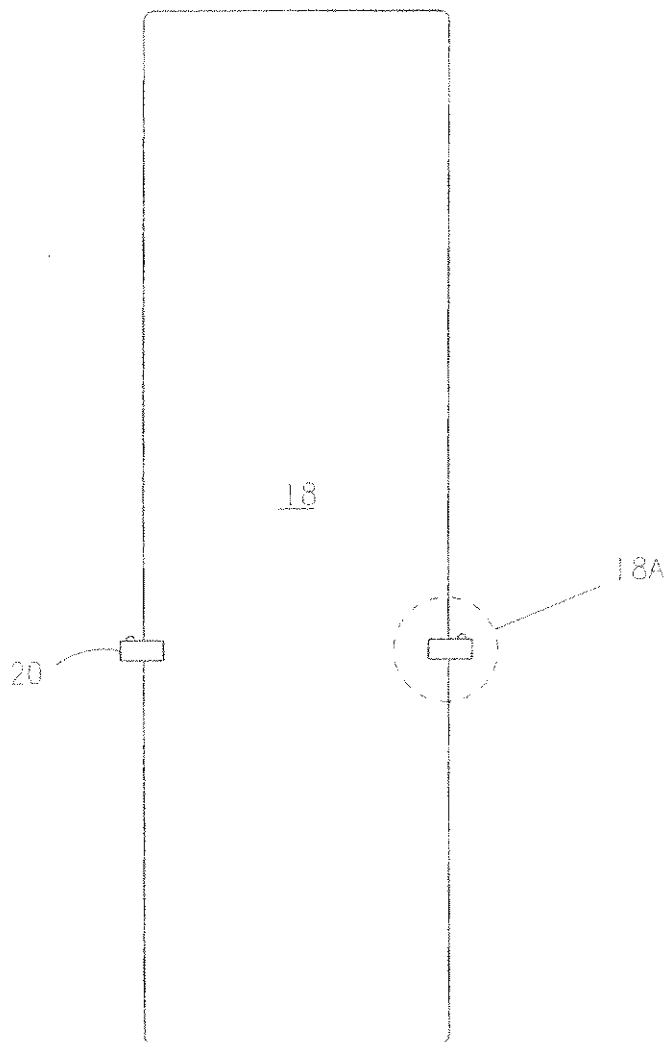


FIG. 18

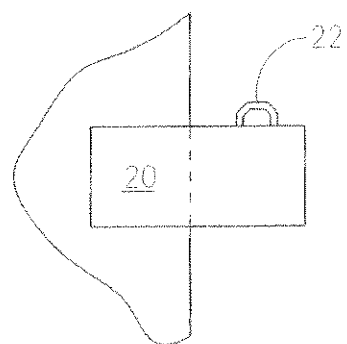


FIG. 18A

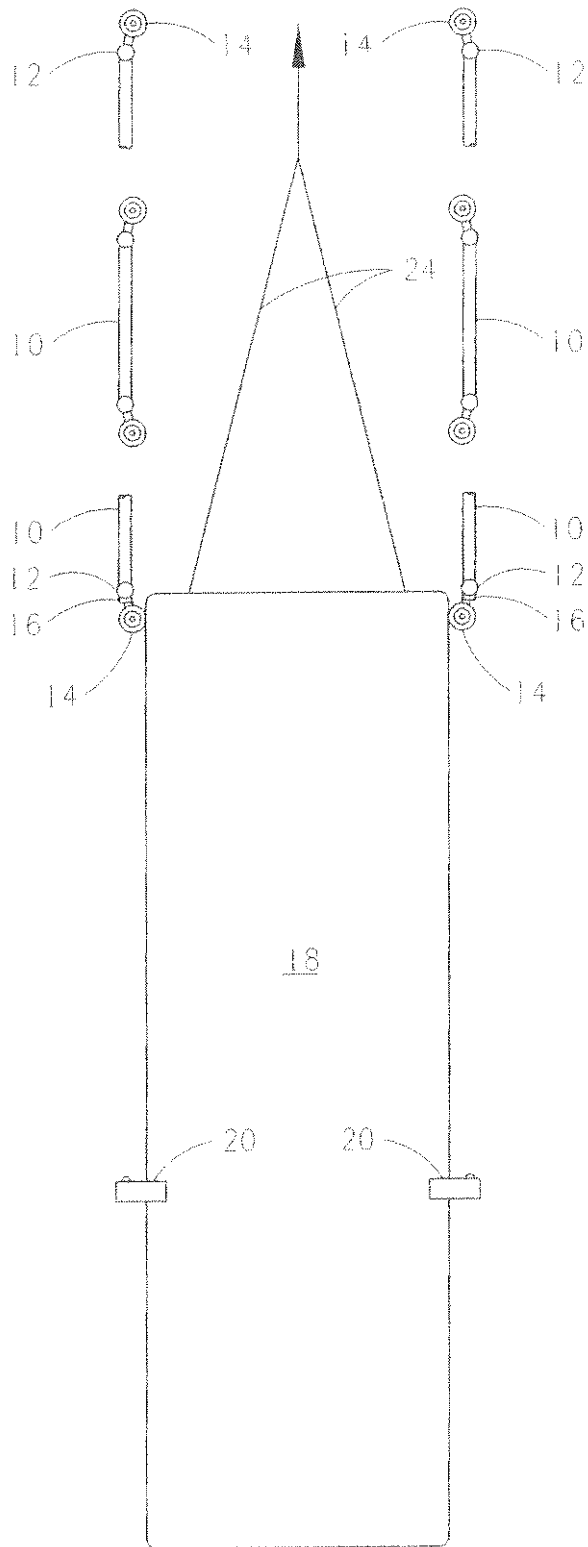


FIG. 19

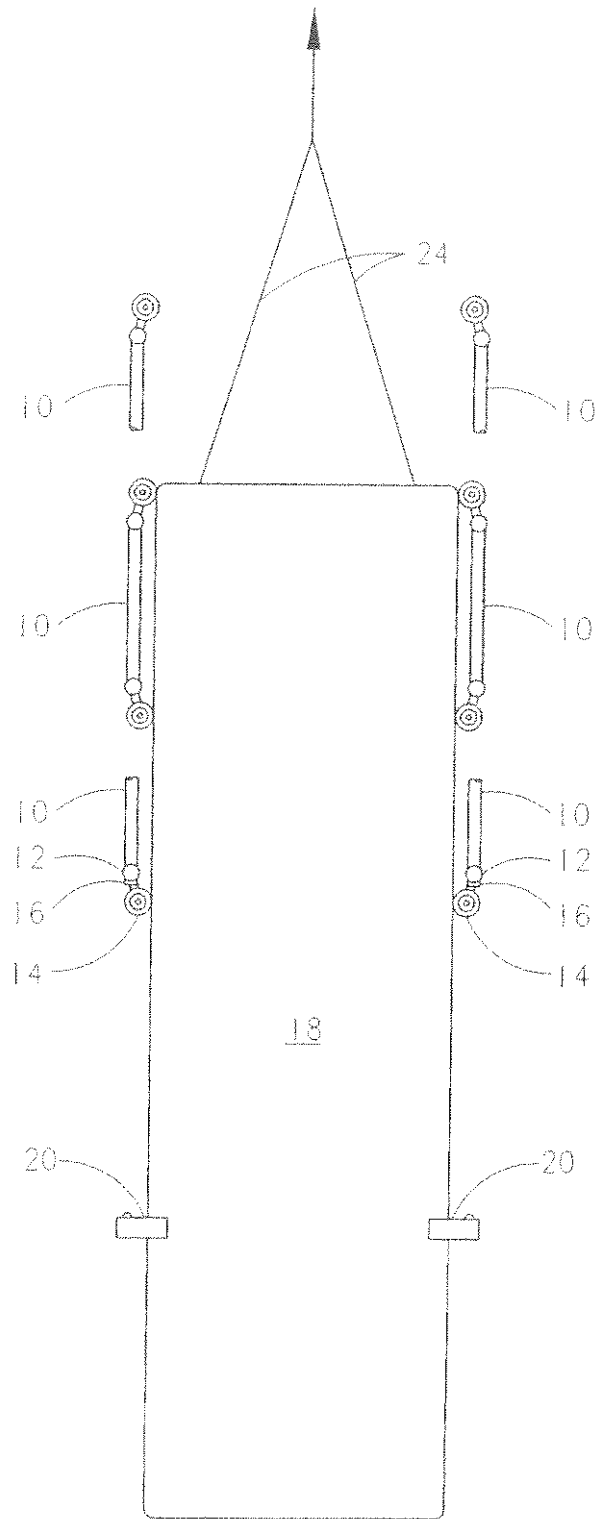


FIG. 20

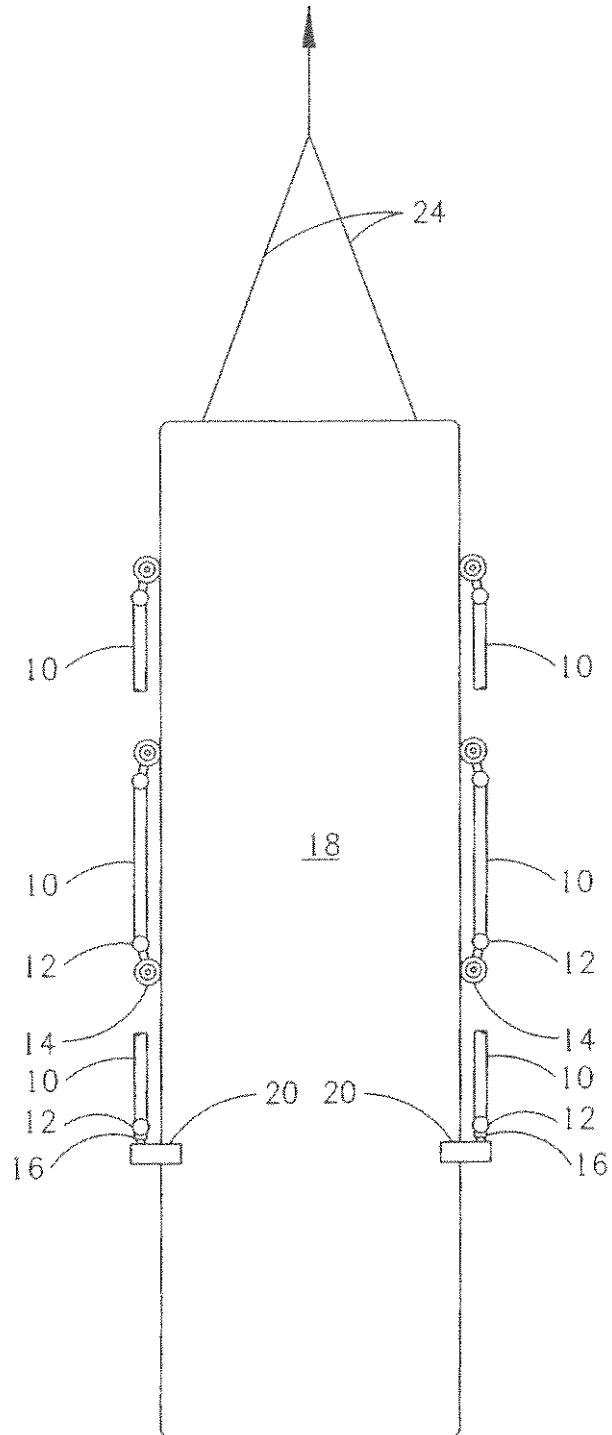


FIG. 21

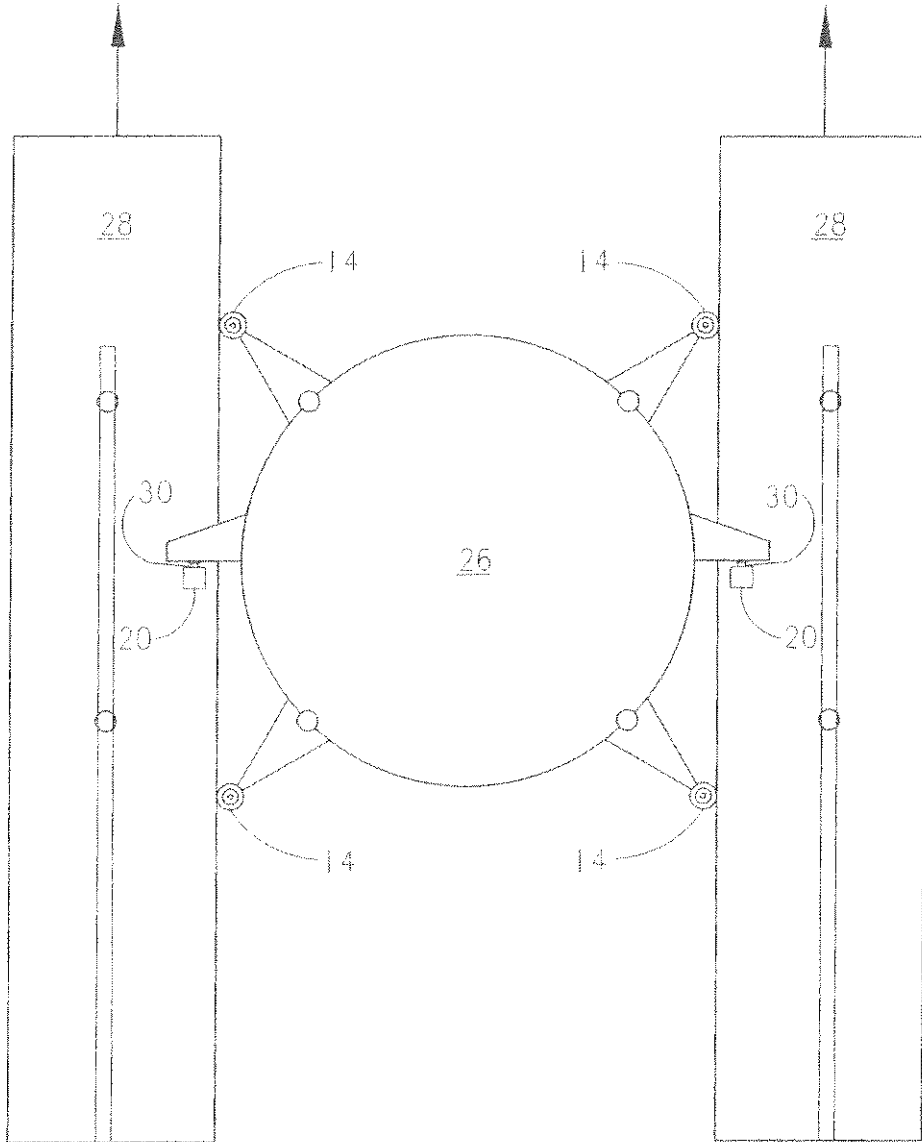


FIG. 22