



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

**(11) PI 1014645-8 B1**



**(22) Data do Depósito: 30/04/2010**

**(45) Data de Concessão: 07/07/2020**

---

**(54) Título:** MÉTODO E SISTEMA PARA COMPARTILHAR LINHAS DE AMARRAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** B63B 21/50; B63B 9/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 30/04/2009 US 61/174425.

**(73) Titular(es):** TECHNIP FRANCE.

**(72) Inventor(es):** DAVID EDELSON; JIM WANG; ANDREW BUCK; PETER SHARP; TIMOTHY HALE.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2010033126 de 30/04/2010

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/127220 de 04/11/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 28/10/2011

**(57) Resumo:** MÉTODO E SISTEMA PARA COMPARTILHAR LINHAS DE AMARRAÇÃO A descrição provê um método e sistema de acoplar extremidade-com-extremidade pelo menos duas linhas de amarração (12A, 12B) que já são estendidas da plataforma de flutuação (2) até o leito do mar ou outra estrutura de conexão, para criar uma única linha compartilhada (12A, 12B) das duas linhas. As linhas compartilhadas (12A, 12B) então formam uma única linha em circuito fechado com ambas as extremidades dispostas nas conexões submarinas. O comprimento compartilhado provê o desenrolar da linha o suficiente para afrouxar uma linha suficientemente, enquanto a outra linha torna-se correspondentemente mais tensionada usando-se o comprimento catenário da linha tensionada. Em parte, a linha pode ser afrouxada enquanto a outra é esticada porque as linhas (12A, 12B) são geralmente na mesma direção total ao leito do mar, tal como em um mesmo quadrante em torno da plataforma. Assim, as linhas compartilham seus comprimentos disponíveis para prover o necessário desenrolar para os reparos.

## MÉTODO E SISTEMA PARA COMPARTILHAR LINHAS DE AMARRAÇÃO

### REFERÊNCIA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório U.S. No. 61/174.425, depositado em 30 de abril de 2009, intitulado “*Spar Mooring Line Sharing Method and System*”.

### DECLARAÇÃO REFERENTE A PESQUISA OU DESENVOLVIMENTO FEDERALMENTE PATROCINADOS

[002] Não aplicável.

### REFERÊNCIA A APÊNDICE

[003] Não aplicável

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

#### Campo da Invenção

[004] Esta descrição refere-se a um método e sistema de prender plataformas flutuantes e outras embarcações. Mais especificamente, a descrição refere-se a um método e sistema para prender as plataformas flutuantes e outras embarcações com linhas de amarração compartilhadas.

#### Descrição da Técnica Anterior

[005] As plataformas fora da costa de águas profundas, incluindo Vergôntes, são geralmente amarradas ao leito do mar através de linhas de amarração catenárias, tais como correntes e cabos. Estas linhas de amarração são conectadas entre as plataformas em uma extremidade e estruturas no leito do mar na outra extremidade. Os comprimentos podem ser significativos e, em muitos casos, excedem um ou mais quilômetros (ou milhas).

[006] O movimento da plataforma fora da costa em relação ao leito do mar é geralmente acomodado e fatorado em peso, resistência, comprimento das linhas e estruturas de leito do mar e outros parâmetros, de modo que sob condições normais, o sistema permanece conectado entre a plataforma e o leito do mar. Entretanto, há às vezes eventos imprevistos que

podem provocar uma condição de sobrecarga. É sabido que uma condição de sobrecarga pode quebrar ou de outro modo destruir pelo menos uma parte das conexões, incluindo as linhas e âncoras retendo as linhas no leito do mar, sob considerável despesa.

[007] Quando são requeridos reparos a uma conexão, é às vezes necessário afrouxar a tensão sobre a linha para ser-se capaz de cortar ou geralmente desmontar a conexão, de modo que os reparos possam ser realizados. Entretanto, devido ao comprimento e tamanho significativos de uma linha de amarração típica, há geralmente insuficiente desenrolar de linha disponível para ser-se capaz de adequadamente afrouxar a linha.

[008] Uma opção é especialmente fixar linha adicional à extremidade da linha de amarração existente para ser-se capaz de tocar mais a linha. Embora no resumo tal remédio pareceria natural, o tamanho e comprimento das linhas não torna esta opção particularmente adequada. Por exemplo, típicos 60 pés de corrente pesa cerca de 2500 kg e cerca de 300 pés ser necessário para uma linha para suficiente desenrolar de linha. A carga de 12500 kg de corrente de tamanho grande para cada linha de amarração necessitando reparo profundidades abaixo de uma plataforma flutuante que está em produção com hidrocarbonetos arriscada na melhor das hipóteses.

[009] Outra opção é mover a plataforma flutuante mais próximo da conexão de leito do mar, para prover mais desenrolar de linha. Entretanto, o movimento em uma direção pressupõe que há bastante desenrolar na direção oposta, que é geralmente insuficiente como discutido acima. Além disso, a plataforma flutuante é geralmente conectada a múltiplos tubos verticais. Um grande movimento da plataforma pode romper as conexões e não é geralmente uma solução satisfatória.

[0010] Portanto, permanece a necessidade de um método e sistema para prover-se um desenrolar aumentado de uma linha de amarração sem necessitar suprir quantidades adicionais de linhas às linhas existentes na

plataforma flutuante.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0011] A descrição provê um método e sistema de acoplar, extremidade-com-extremidade pelo menos duas linhas de amarração existentes, que já são estendidas da plataforma flutuante até o leito do mar ou outra estrutura conectante, para criar uma única linha compartilhada de duas linhas. Cada linha é presa em posição e desconectada da estrutura de plataforma, de modo que uma extremidade de cada linha é relativamente livre para ser acoplada à outra linha através de um membro de acoplamento. As linhas compartilhadas então formam uma única linha em circuito fechado com ambas as extremidades estendidas até as conexões submarinhas. O comprimento compartilhado (tal como o duplo comprimento de uma única linha se ambas as linhas fossem estendidas pela mesma distância) provê bastante desenrolar de linha para afrouxar uma linha suficientemente, enquanto a outra linha torna-se correspondentemente mais apertada usando-se o comprimento catenário da linha tensionada. Em parte, a linha pode ser afrouxada enquanto a outra é tensionada porque as linhas são geralmente na mesma direção total ao leito do mar, tal como em um mesmo quadrante em torno da plataforma. Assim, as linhas compartilham seus comprimentos disponíveis para prover o necessário desenrolar para os reparos.

[0012] A descrição provê um método para compartilhamento de linhas de amarração, compreendendo: acoplar extremidade-com-extremidade pelo menos uma primeira linha de amarração e uma segunda linha de amarração, que já estão estendidas de uma plataforma flutuante para um leito de mar ou outra estrutura conectante, para criar uma única linha compartilhada das duas linhas com as extremidades da linha compartilhada estendidas até o leito do mar ou outra estrutura conectante; retesar a primeira linha de amarração para prover desenrolar de linha para a segunda linha de amarração; e afrouxar a segunda linha de amarração.

[0013] A descrição provê um sistema para compartilhar linhas de amarração, compreendendo: pelo menos um elemento de retenção adaptado para reter pelo menos uma primeira linha de amarração e uma segunda linha de amarração com extremidades disponíveis para acoplamento, as linhas de amarração sendo já estendidas de uma plataforma flutuante para acoplar com o leito do mar ou outra estrutura conectante com outras extremidades das linhas; um elemento de acoplamento adaptado para acoplar extremidade-com-extremidade as duas linhas de amarração para criar uma única linha compartilhada das duas linhas; e um primeiro elemento de tensionamento adaptado para esticar a primeira linha de amarração para prover desenrolar de linha para a segunda linha de amarração, para permitir afrouxamento da segunda linha de amarração.

#### BREVE DESCRIÇÃO DAS DIVERSAS VISTAS DOS DESENHOS

[0014] A Figura 1 é uma vista lateral esquemática de uma plataforma fora da costa exemplar, tal como uma vergôntea, amarrada com uma linha de amarração ao leito do mar ou outra estrutura conectante.

[0015] A Figura 2 é uma vista de topo esquemática da plataforma fora da costa mostrada na Figura 1.

[0016] A Figura 3 é uma vista lateral esquemática de um suporte de corrente instalado na plataforma fora da costa para a linha de amarração.

[0017] A Figura 4 é uma vista em seção transversal esquemática de um guia de corrente disposto adjacente ao suporte de corrente.

[0018] A Figura 5 é uma vista esquemática de uma corrente traseira exemplar, tendo um padeye acoplado nela.

[0019] A Figura 6 é uma vista lateral esquemática de uma corrente de plataforma exemplar, que pode ser acoplada à corrente traseira.

[0020] A Figura 6A é uma vista lateral esquemática de uma ligação comum exemplar.

[0021] A Figura 6B é uma vista lateral esquemática de uma ligação comum exemplar.

[0022] A Figura 6C é uma vista lateral esquemática de uma ligação extrema ampliada exemplar.

[0023] A Figura 7 é uma vista lateral esquemática de uma ligação em pera exemplar.

[0024] A Figura 8 é uma vista em topo esquemática de uma forma de realização exemplar de uma calha de corrente adjacente a um par de guias de corrente.

[0025] A Figura 9 é uma vista lateral esquemática da calha de corrente mostrada na Figura 8.

[0026] A Figura 10 é uma vista extrema esquemática da calha de corrente mostrada na Figura 8.

[0027] A Figura 11 é uma vista lateral esquemática de um suporte de corrente suportando uma corrente de plataforma, o suporte de corrente sendo adjacente a um guia de corrente com um tubo de corrente provendo acesso a um cadeado de corrente com uma corrente traseira acoplada nele.

[0028] A Figura 12 é uma vista em seção transversal esquemática de uma corrente traseira suspensa.

[0029] A Figura 13 é uma vista em topo esquemática de um rebocador pneumático acoplado através de um cabo de rebocador à corrente de plataforma.

[0030] A Figura 14 é uma vista em seção transversal esquemática da corrente de plataforma desconectada da corrente traseira suspensa.

[0031] A Figura 15 é uma vista de topo esquemática de uma corrente de plataforma disposta em uma calha de corrente aguardando conexão a uma corrente de plataforma adjacente.

[0032] A Figura 16 é uma vista em topo esquemática das correntes de plataforma compartilhadas sendo acopladas por uma ligação e dispostas

dentro da calha de corrente.

[0033] A Figura 17 é uma vista de topo esquemática de uma corrente de plataforma sendo tocada enquanto a outra corrente de plataforma do par é puxada.

[0034] A Figura 18 é uma vista elevacional esquemática da vergôntea e da linha de amarração sendo reparada por uma embarcação, tal como um rebocador de manuseio pneumático.

[0035] A Figura 19 é uma vista em topo esquemática da parte de convés da embarcação, mostrando correntes suspensas e guinchos de trabalhando para manipular as correntes.

[0036] A Figura 20 é uma vista de topo esquemática do convés da embarcação, mostrando correntes acopladas entre si.

[0037] A Figura 21 é uma vista elevacional lateral esquemática da linha de amarração com elementos superiores da linha de amarração substituídos.

[0038] A Figura 22 é uma vista elevacional lateral esquemática da embarcação baixando um anete para recuperar uma parte inferior da linha de amarração, para substituir elementos inferiores.

[0039] A Figura 23 é uma vista elevacional lateral esquemática da embarcação, levantando a linha de amarração.

[0040] A Figura 24 é uma vista de topo esquemática do convés de embarcação, mostrando uma parte fora de bordo da corrente de inserção acoplada a uma corrente flexível.

[0041] A Figura 25 é uma vista de topo esquemática do convés mostrando a cadeia de inserção desconectada da corrente flexível e a corrente de inserção puxada para acessar a corrente de plataforma.

[0042] A Figura 26 é uma vista elevacional lateral esquemática da corrente flexível acoplada com a corrente de plataforma e abaixada da embarcação dentro do mar.

[0043] A Figura 27 é uma vista de topo esquemática, ilustrando o puxamento da primeira linha de amarração e provendo folga para a segunda

linha de amarração do par de linhas de amarração.

[0044] A Figura 28 é uma vista de topo esquemática, ilustrando a recentragem da ligação entre das duas correntes de plataforma na calha de corrente para desconectar as correntes de plataforma.

[0045] A Figura 29 é uma vista em seção transversal esquemática, ilustrando o puxamento da corrente de plataforma e corrente traseira associada em proximidade entre si, para reacoplar a corrente traseira com a corrente de plataforma.

[0046] A Figura 30 é uma vista em seção transversal esquemática, ilustrando a suspensão da corrente traseira para prover folga para o estropo suportando a corrente traseira e sua remoção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0047] As Figuras descritas acima e a descrição feita de estruturas e funções específicas abaixo não são apresentadas para limitar o escopo do que os Requerentes inventaram ou o escopo das reivindicações anexas. Sem dúvida, as Figuras e a descrição feita são providas para ensinar a qualquer pessoa hábil na arte a produzir e utilizar as invenções para as quais proteção de patente é pedida. Aqueles hábeis na arte apreciarão que nem todos os detalhes de uma forma de realização comercial das invenções são descritos ou mostrados para fins de clareza e entendimento. As pessoas hábeis nesta arte também apreciarão que o desenvolvimento de uma forma de realização comercial real, incorporando aspectos das presentes invenções, requererá numerosas decisões específicas de implementação para obter-se o objetivo final do desenvolvedor para a forma de realização comercial. Tais decisões específicas de implementação podem incluir e provavelmente não são limitadas a concordância com restrições relestendidas com o sistema, relestendidas com o negócio, relestendidas com o governo e outras, que podem variar por implementação específica, localização e ocasionalmente. Embora esforços dos desenvolvedores pudessem ser complexos e demorados

em um sentido absoluto, tais esforços seriam, contudo, um empreendimento de rotina para aqueles de habilidade comum nesta arte tendo o benefício desta descrição. Deve ser entendido que as invenções descritas e ensinadas aqui são susceptíveis de numerosas e várias modificações e formas alternativas. Por fim, o uso de um termo singular, tal como mas não limitado a “um”, “uma” não é destinado a limitar o número de itens. Assim, o uso dos termos relacional, tais como mas não limitado a “topo”, “base”, “esquerda”, “direita”, “superior”, “inferior”, “para baixo”, “para cima”, “lateral” e similares são usados na descrição escrita para clareza na referência específica às Figuras e não são destinados a limitar o escopo da invenção ou das reivindicações anexas. Onde apropriado, os elementos foram rotulados com um “A”, “B” e assim em diante para designar um elemento de um grupo similar de elementos, para ilustrar algum aspecto da descrição. Quando referindo-se a genericamente a tais elementos, o número sem a letra é usado. Além disso, tais designações não limitam o número de elementos que podem ser usados para essa função.

[0048] Em geral, a descrição provê um método e sistema de acoplar extremidade com extremidade pelo menos duas linhas de amarração existentes que já sejam estendidas da plataforma flutuante para o leito do mar ou outra estrutura conectante, para criar uma única linha compartilhada das duas linhas. Cada linha é presa em posição e desconectada da estrutura de plataforma, de modo que uma extremidade de cada linha é relativamente livre para ser acoplada à outra linha através de um membro de acoplamento. As linhas compartilhadas então formam uma única linha em circuito fechado com ambas extremidades estendidas para as conexões submarinas. O comprimento compartilhado (tal como o duplo comprimento de uma única linha se ambas as linhas fossem estendidas pela mesma distância) provê bastante desenrolar de linha para afrouxar uma linha suficientemente, enquanto a outra linha torna-se correspondentemente mais esticada empregando-se o comprimento catenário da linha retesada. Em parte, a linha pode ser afrouxada enquanto a

outra é retesada porque as linhas são genericamente na mesma direção global ao leito do mar, tal como em um mesmo quadrante em torno da plataforma. Assim, as linhas compartilham seus comprimentos disponíveis para prover o necessário desenrolar para os reparos.

[0049] Com referência genericamente às Figuras 1 – 4, uma plataforma fora da costa é ilustrada como uma vergôntea, com o entendimento de que qualquer plataforma fora da costa flutuante que seja amarrada com linhas de amarração é abrangida pelo escopo da invenção. Assim, a plataforma fora da costa será descrita como uma vergôntea aqui para fins exemplares somente. A vergôntea 2 genericamente tem um casco 4 com capacidades de flutuação. O casco 4 tem um convés 6 com equipamento fixado nele. Uma estrutura inferior 8 é usada na vergôntea 2 para prover estrutura de suporte para tubos verticais, placas soerguimento e outras estruturas conhecidas daqueles de habilidade comum na arte. A vergôntea 2 é projetada para operar em um nível de água nominal 10 e é amarrada por uma pluralidade de linhas de amarração 12 ao leito do mar 14. Genericamente, uma estaca 16 é inserida dentro do leito do mar para cada linha de amarração. A estaca 16 forma um elemento de ancoragem a que a linha de amarração 12 pode ser presa. O formato catenário da linha de amarração 12 permite alguma flexibilidade no movimento da vergôntea 2, em resposta a ondas e ação do vento.

[0050] Um suporte de corrente 18 controla a tensão da linha de amarração 12. O suporte de corrente 18 é geralmente uma estrutura tendo uma roldana 20 e uma unidade de força, tal como um motor elétrico ou um guincho hidráulico, para girar e puxar ou tocar uma parte de corrente da linha de amarração 12, descrita em mais detalhes aqui e assim funciona como um elemento de esticamento exemplar para a respectiva linha de amarração. O suporte de corrente 18 genericamente inclui um fecho de corrente 62, que pode com segurança suspender a corrente da vergôntea 2 quando o suporte de corrente não está operando e a extremidade a bordo da linha de amarração é

desconectada da vergôntea 2, enquanto a linha de amarração espera o acoplamento a uma linha de amarração adjacente ou a uma corrente flexível conectada à vergôntea, como descrito aqui. Uma parte da linha de amarração 12 é armazenada em um cadeado de corrente 24. Um guia de corrente 22 auxilia em guiar a corrente do suporte de corrente 18 através de um tubo de corrente 60 para dentro do cadeado de corrente 24. Os macacos de corrente 18 são dispostos perifericamente em torno do convés 6 da vergôntea 2. Por exemplo, na forma de realização mostrada na Figura 2, os macacos de corrente 18A-18J são ilustrados em diferentes ângulos radiais em torno do convés 6. Cada suporte de corrente 18 é mostrado com um guia de corrente 22 resultando nos respectivos cadeados de corrente 24 para cada suporte de corrente. Genericamente, os macacos de corrente 18 são distribuídos em pares devido às linhas de amarração e critérios de projeto. Tais pares são úteis na metodologia da presente invenção. Uma pluralidade de linhas de força 58 provê força (força fluida ou elétrica) para os macacos de corrente para sua operação. Além disso, uma abertura no casco do navio 56 é disposta genericamente no centro do convés para operações em poços submarinos.

[0051] O guia de corrente 22 pode incluir uma pluralidade de padeyes para diferentes funções nos processos aqui descritos. Com referência à Figura 4, o guia de corrente 22 tem um ou mais padeyes fora de bordo 64, que são úteis para fixar um estropo ou outro dispositivo entre os padeyes e uma parte de cadeia da linha de amarração. Similarmente, o guia de corrente 22 pode incluir um ou mais padeyes a bordo 66, também úteis para fixar estropos e outros dispositivos para reter as correntes em diferentes etapas do processo. Uma ou mais guias de corrente dentro dos olhos pad 68 são dispostas dentro do guia de corrente 22.

[0052] Como visto particularmente na Figura 1 e Figura 5, a linha de amarração 12 inclui uma parte montada de uma série de correntes, cabo de aço e conectores associados. Por exemplo, partindo-se do suporte de corrente

18, uma corrente traseira 26 é disposta em uma parte iniciante da linha de amarração 12 do convés 6. Genericamente, a corrente traseira 26 será acoplada à vergôntea, especificamente em uma parte do cadeado de corrente 24 em uma extremidade da corrente de traseira, e a uma corrente de plataforma na outra extremidade. A corrente traseira 26 é mostrada particularmente na Figura 5. Uma ligação de extremidade alargada 70 é adequada para os membros de acoplamento, tais como argolas ou elos removíveis. Um elo alargado intermediário 72 é disposto entre um elo comum dimensionado normal 74 e o elo de extremidade alargada 70. Os elos de cadeia traseira podem vantajosamente ser um tipo de elo conhecido como um elo prisioneiro, tendo uma parte central através do elo para assistir em manter os elos lineares e sem se unirem. O comprimento da corrente traseira 26 pode variar e geralmente termina da mesma maneira em que começa, pelo fato de que a outra extremidade da corrente traseira incluir um elo de extremidade alargada acoplado a um elo intermediariamente alargado, acoplado ao elo comum, onde os elos comuns compreendem a maior parte da corrente 26. Um olho pad de corrente 76 é acoplado em estreita proximidade com uma extremidade fora de bordo da corrente traseira 26. Em pelo menos uma forma de realização, um local exemplar e não limitante, considerando o tamanho e outros detalhes de projeto para uso com o suporte de corrente 18, é no quinto elo de cadeia traseira, como mostrado na Figura 5. O olho pad de corrente 76 provê um local para acoplar um estropo ou outro fixador para reter a corrente traseira 26 em uma posição apropriada.

[0053] Com referência à Figura 1 e Figuras 6, 6A-6C, uma corrente de plataforma 28 pode similarmente ser formada de um elo de extremidade alargada 80 acoplado a um elo intermediariamente alargado 82 acoplado ao elo comum 84, onde os elos comuns compreendem a maior parte da corrente 28.

[0054] Com referência à Figura 7, um elo semelhante a pera 78 funciona como um elo de acoplamento exemplar que é projetado para acoplar duas

extremidades de correntes adjacentes em uma base de longo termo. No exemplo aqui, o elo em pera acopla uma extremidade da corrente traseira 26 com uma extremidade da cadeia de plataforma 28.

[0055] Com referência à Figura 1, como referenciado anteriormente, uma extremidade a bordo da corrente de plataforma 28 é conectada a uma extremidade fora de bordo da corrente traseira 26. A cadeia de plataforma 28 pode formar a maior parte da corrente da linha de amarração 12. A corrente de plataforma 28 é genericamente usada como a corrente sobre a qual o suporte de corrente 18 puxa ou toca para ajustar a tensão na linha de amarração 12. A corrente de plataforma 28 é situada para estender-se sobre o lado do convés 6 e para baixo através de um guia de cabo 54. O guia de cabo 54 é acoplado à parte inferior do casco 4 e ajuda a prover um centro de gravidade mais baixo do que o do convés 6 para amarrar o estropo 2.

[0056] Quando a linha de amarração 12 progride para baixo para o leito do mar, a corrente de plataforma 28 é acoplada a um anete 30 que é acoplado a uma triplaca 32 acoplada a um anete 34 que por sua vez é acoplado a uma corrente flexível 36. A triplaca 32 forma uma estrutura que pode ser prontamente acessada para acoplamento nela para levantar a corrente e realizar várias funções de manutenção na corrente. A corrente flexível 36 é acoplada a um comprimento estendido do cabo de aço 40. O cabo de aço 40 pode ser um tipo de tensão espiral encamisado de cabo de aço. O cabo de aço 40 por sua vez é acoplado a um anete 42 que é acoplado a uma corrente terra 44. A corrente terra 44 é acoplada a um anete 46 que é acoplado a uma primeira parte 48A de um conector de amarração submarinho (“SMC”) 48. Uma segunda parte 48B do SMC 48 é acoplado a um anete 50 que, por sua vez, é acoplado à corrente de estaca 52, que é acoplada à estaca 16, como referenciado acima. O SMC 48 é projetado como um acoplamento removível durante operações submarinas entre uma corrente de estaca 52, fixada na estaca 16, e o resto da linha de amarração 12 acima do SMC. Assim, a linha

de amarração 12 inclui partes de corrente, uma parte de cabo de aço, vários anetes e equipamento acoplado neles.

[0057] Se os membros de corrente e/ou acoplamento, tais como anetes, tornarem-se avariados ou de outro modo necessitarem substituição, a presente invenção provê um método de substituir tais elementos. Tal método inclui “pegar emprestado” uma extensão de corrente de uma linha de amarração adjacente e estender um comprimento da corrente em uma linha de amarração a ser reparada e, então, se necessário, “emprestar” a linha de amarração reparada à segunda linha de amarração para reparo da segunda linha de amarração, coletivamente denominado “compartilhamento” aqui.

[0058] Com referência às Figuras 8 – 10, uma calha de corrente 90 pode ser vantajosamente disposta para facilitar o compartilhamento entre macacos de corrente adjacentes 18 com suas respectivas guias de corrente 22 e correntes 28. As funções de calha de corrente como um elemento de retenção para reter as correntes do par de linhas de amarração conectadas entre si, e para reter as correntes quando uma corrente é puxada e a outra corrente é tocada. Em pelo menos uma forma de realização, a calha de corrente 90 pode ser feita de um raio de 24-polegadas (61 cm) x 90° de comprimento, cotovelo extra-pesado que pode ser cortado longitudinalmente para formar ambas metades das seções curvadas da calha. As seções curvadas podem ser unidas com uma parte semi-redonda de 24 polegadas (61 cm) de diâmetro, reta, para formar a calha. A calha 90 pode ser suportada por um ou mais suportes 94 e olho pads adequados podem ser providos para manuseio e manobra de corrente. O exemplo é somente para fins ilustrativos e outros tamanhos e estilos podem ser feitos. A calha de cadeia 90 inclui uma primeira extremidade 90A disposta adjacente ao guia de cadeia 22A. A base interna da calha de corrente 90 é genericamente disposta no ou acima do topo do guia de corrente 22, para facilitar o deslizamento da corrente dentro da calha entre os guias de corrente. Genericamente, a extremidade 92A da calha de corrente 90

é alinhada com o tubo de corrente 60A do guia de cadeia 22A. Similarmente, uma extremidade 92B da calha de corrente 90 é alinhada com o tubo de corrente 60B do guia de corrente 22B.

[0059] Tendo provido alguma descrição das várias estruturas e elementos, o método e sistema descritos aqui podem ser genericamente resumidos como segue:

- Uma ou mais calhas de corrente 90 podem ser instaladas sobre o convés da vergôntea 6. Uma primeira calha de corrente 90 pode suportar o compartilhamento de corrente para as linhas de amarração 12A e 12B do par de macacos de corrente 18A e 18B, respectivamente. Outras calhas de corrente podem ser posicionadas, por exemplo, para suportar compartilhamento de corrente para as linhas de amarração dos macacos de corrente 18I e 18J. Outros pares de linhas de amarração podem ser selecionados compartilhando-se entre tais linhas em maneira semelhante.

- Uma embarcação 114, tal como um rebocador de manuseio de âncora (“AHT”) é acoplado a escoras flutuantes adequadas para auxiliar no posicionamento da vergôntea 2.

- um par de linhas de amarração 12 dos macacos de corrente 18A e 18B ou macacos de corrente 18I e 18J, são afrouxadas até a conexão entre a corrente de plataforma 28 e a corrente traseira 26 ficar acima do guia de cadeia 22.

- As conexões das correntes de plataforma 28 às correntes traseiras 26 de ambas as linhas de amarração 12 são rompidas.

- As extremidades a bordo das correntes de plataforma 28 do par de linhas de amarração 12 são removivelmente acopladas juntas.

- Uma linha de amarração é afrouxada tocando-se a linha de amarração, enquanto a outra linha de amarração é puxada para compartilhar a corrente e aumentar o comprimento de trabalho disponível da linha de amarração afrouxada.

- A embarcação 114 recupera a corrente de plataforma 28 na linha de amarração afrouxada e realiza reparos, tais como remoção e substituição dos anetes superiores 30, 34 e triplaca 32, como apropriado.
- A embarcação 114 insere uma cadeia de “inserção” temporária 128 entre a corrente de plataforma 28 e a corrente flexível 36.
- A embarcação 114 troca os anetes 38, 42, 46 como apropriado.
- A embarcação 114 recuperar a corrente de inserção 128 e remove-a da linha de amarração 12.
- A embarcação 114 conecta novos anetes e desdobre a corrente de plataforma 28.
- A linha de amarração reparada afrouxada é puxada, enquanto a outra linha de amarração do outro suporte de corrente é afrouxada para fazer reparos similares de maneira semelhante. A corrente de inserção é adicionada à outra linha de amarração, os anetes são mudados e a corrente de inserção é removida.
- A segunda linha de amarração afrouxada é puxada enquanto a primeira linha de amarração é afrouxada até a conexão removível entre as correntes de plataforma ser disposta na calha de corrente.
- As correntes de plataforma são desconectadas e reconectadas a suas respectivas correntes traseiras.
- As linhas de amarração são ajustadas à condição operacional.
- A operação exemplar é repetida para outros pares de linhas de amarração.

[0060] Adicionalmente, algumas etapas preparatórias são úteis antes de realmente realizar o compartilhamento de corrente. Alguns elementos, dispositivos e equipamento serão referenciados genericamente, enquanto outra discussão será feita abaixo com referência às Figuras 11 – 30. Para

facilitar o compartilhamento entre linhas de amarração adjacentes, a calha de corrente pode ser formada ou, se já formada, pode ser disposta adjacente a um par de guias de corrente (como mostrado nas Figuras 8 – 10). Um rebocador pneumático ou outro guincho energizado, tendo uma quantidade de cabo de aço ou outra corrente disposta em um tambor, é montado sobre um fundação rotativa logo a bordo do guia de corrente pertinente. Vários equipamentos, incluindo anetes, estropos de aço, guindastes de corrente, patescas e arame e grampos de aço adicionais, são obtidos para compor estropos de finalidade especial, como necessário. Um elo LLC separável ou outro elo facilmente separável como um elemento de acoplamento é obtido para conectar partes a bordo das correntes de plataforma para compartilhamento de corrente, como descrito aqui. Adicionalmente, proteções adequadas e andaimes podem ser instalados através das linhas hidráulicas de suporte de corrente e linhas de força. Uma embarcação de rebocar manual de âncora descrita abaixo pode ser carregada com, senão já a bordo, uma quantidade de corrente studlink para ser usada como uma corrente de inserção. A cadeia de inserção permite desconexão por suspensão e reconexão do SMC sem colisão dos cabos do navio com as outras linhas de amarração adjacentes. Adicionalmente, uma pluralidade de anetes, tais como anetes em arco, podem ser providos para conectar a corrente de inserção às correntes de plataforma e correntes flexíveis descritas abaixo. Um guincho de corrente pode ser armado de um olho pad aéreo localizado acima do guia de corrente. Várias boias marcadoras podem também ser obtidas para marcar a localização das correntes de terra e outras partes submarinas da linha de amarração.

[0061] Em geral, a vergôntea deve ser posicionada no centro do padrão de poço. Os comprimentos de corrente de plataforma principal e compartilhada são usados para permitir que a plataforma e correntes flexíveis sejam carregadas sobre o convés da embarcação usada para fazer os reparos nas linhas de amarração. Quando afrouxando-se as linhas de amarração em

um lado da vergôntea, as linhas de amarração para o lado oposto da vergôntea podem ser afrouxadas por uma distância adequada, dependendo das condições ambientais e da resposta da vergôntea durante as operações de compartilhamento de corrente. O afrouxamento das linhas de amarração opostas pode ocorrer antes de a corrente compartilhar da primeira linha, após o afrouxamento da primeira linha, porém antes da segunda linha dopar ou, em alguma sequência da etapa, onde as linhas sendo reparadas e as linhas opostas serem alternativamente afrouxadas por alguma parte intermediária.

[0062] Para preparar a linha de amarração para operações de troca de anetes, uma embarcação pode armar um estropo com sua boia marcadora submersível. Um ROV pode ser acionado com o estropo e boia para a primeira linha de amarração para a operação de troca de anete, como necessário. O ROV alimenta um olhal do estropo através da corrente de terra adjacente para empilhar a bordo (isto é, na direção da vergôntea) do SMC e armar o estropo com a boia submersível e ser recuperado para a superfície. A operação é repetida fora a segunda linha do par.

[0063] Tendo realizado algumas etapas preparatórias, o método de compartilhar pode ser descrito mais detalhadamente abaixo. As Figuras 11 – 30 faz referência a uma série de procedimentos ilustrados que são exemplares para pelo menos uma forma de realização de um método de compartilhar os comprimentos da linha de amarração para trocar um ou mais elementos em uma linha de amarração designada, adicionando ou removendo um comprimento de linha de amarração, ou outros ajustes que possam ser apropriados (amplamente referido aqui como “reparo” ou “reparando”). Para compartilhar e reparar as linhas de amarração, um par arbitrário de linhas de amarração 12A, 12B é ilustrado abaixo com o entendimento de que outros pares de linhas de amarração poderiam ter sido selecionadas e a descrição aqui utiliza tal par somente como uma ilustração. Onde apropriado para distinguir entre que linha de amarração está sendo descrita abaixo, são feitas

referências a “A” e “B” para o elemento particular. Para fins de ilustração somente e sem limitação do método e sistema de compartilhamento das linhas de amarração, a linha de amarração 12A é selecionada para ser reparada primeiro e então a linha de amarração 12B é selecionada para ser reparada. Na atualidade, uma das linhas de amarração do par pode necessitar reparo e a outra linha de amarração pode continuar a ser usada sem reparo.

[0064] Com referência à Figura 11, uma corrente de plataforma 28 é acoplada a uma corrente traseira 26. Como descrito com referência à Figura 5, a corrente traseira 26 pode incluir um elo extremo ampliado 70, adequado para permitir que os anetes e outros dispositivos passem através dele para acoplar o corrente traseira para suportar estruturas ou uma corrente adjacente, um elo ampliado intermediário 71 e um elo comum 74. O olho pad de corrente 76 é acoplado a alguns elos afastados da extremidade da corrente traseira 26, que é acoplada à corrente de plataforma 28. O elo extremo 70 da corrente traseira 26, que é distal da corrente de plataforma 28, é acoplado a um anete 86 que é acoplado a um olho pad de cadeado 88 que, por sua vez, é acoplado à estrutura da vergôntea 2. Assim, sob condições operacionais normais, o linha de amarração 12 é conectada à estrutura da vergôntea 2 na extremidade a bordo da corrente traseira 26.

[0065] Em operação, a corrente de plataforma 28 da linha de amarração 12 é tocada com o suporte de corrente 18. Uma vez o elo em forma de pera 78, que conecta a corrente de plataforma 28 com a corrente traseira 26, está disponível dentro do guia de corrente 22, o suporte de corrente 18 é parado. O suporte de corrente então lentamente afrouxa a linha de amarração 12 para posicionar o olho pad de corrente 76 próximo do olho pad 66 dentro do guia de corrente 22 e o suporte de corrente 18 é parado.

[0066] Com referência à Figura 12, usando-se os anetes e um estropo curto 96, o olho pad de corrente 76 é preso ao olho pad 68 no lado interno do guia de corrente 22. O estropo 96 suporta o olho pad de corrente 76 no guia

de corrente 22. Uma vez o estropo 96 seja conectado ao olho pad de corrente 76, a linha de amarração 12 e especificamente a parte da corrente de plataforma 28 da linha de amarração 12 é lentamente puxada até o estropo 96 absorver a carga da corrente traseira 26 do cadeado de corrente 24, de modo que o estropo suspenda a corrente traseira embaixo do olho pad de corrente 76. A corrente de plataforma 28 afastada da roldana de rejeição 20, mostrada na Figura 11, é presa com firmeza no fecho de corrente 62.

[0067] Com referência às Figuras 12 e 13, um guincho de corrente 98 pode ser avançado de sobre o guia de corrente 22 e conectado com outro estropo dentro do elo extremo de corrente traseira 70. Um rebocador pneumático 100 pode ser acoplado à corrente de plataforma 28 logo acima do elo semelhante a pera 78, tal como no elo extremo 80. O cabo do rebocador 102 do rebocador pneumático 100 pode ser conduzido através de uma patesca 104 para puxar a corrente de plataforma 28 para bordo a partir de uma posição acima do elo pera 78. A corrente de plataforma 28 é lentamente içada com o suporte de corrente 18 (mostrado na Figura 11), enquanto içando o cabo de rebocador pneumático 102 e ajustando o guincho de corrente 98 para obter folga no elo pera 78. Uma vez a linha de amarração 12 tenha sido afrouxada suficientemente, o suporte de corrente 18 é parado. O elo pera 7 pode ser desacoplado da corrente traseira 26 e da corrente de plataforma 18 e colocado de lado.

[0068] Com referência à Figura 14, a corrente traseira 26 é suportada pelo estropo 96 e o guincho de corrente 98 é ajustado para abaixar o elo extremo fora de bordo 70 da corrente traseira para dentro do guia de corrente 22. Assim, o elo extremo 70 da corrente traseira 26 acima do olho pad de corrente 76 está assentado no guia de corrente 22. O elo extremo 70 é preso ao olho pad de corrente 76 dentro do guia de corrente 22 e o guincho 96 é desconectado. O cabo de rebocador 102 é acoplado ao elo extremo a bordo 80 da corrente de plataforma 28 e o elo pera 78 foi removido e colocado de lado.

[0069] Com referência à Figura 15, a corrente de plataforma 28 (tal

como corrente 28A) é içada até a corrente de plataforma 28A, particularmente o elo extremo 80A, ser disposta na calha 90, usando-se o rebocador pneumático 100 e/ou guincho de corrente 98 (mostrado nas Figuras 12 e 13) para manusear a corrente.

[0070] Com referência à Figura 16, a corrente de plataforma 28A é presa ao olho pad fora de bordo 64 do guia de corrente, empregando-se um ou mais anetes e estropos de cabo 106A. O rebocador pneumático é desconectado da corrente de plataforma 28A.

[0071] As etapas são então repetidas para a segunda corrente de plataforma 28B. A segunda corrente de plataforma 28B é desconectada de sua respectiva corrente traseira e a corrente traseira suspensa por um olho pad no guia de corrente 22B. O elo extremo 80B da corrente de plataforma 28B é puxado e um estropo 206B é preso ao olho pad fora de bordo 64 do guia de cadeia 22B. O rebocador pneumático pode ser similarmente desconectado. Assim, nesta ocasião, ambas correntes traseiras são desconectadas de suas respectivas correntes de plataforma 28A, 28B e cada corrente de plataforma é presa e tensionada pelos estropos 106A, 106B sendo acoplados ao guia de corrente 22, 2B, respectivamente. O fecho de corrente 62 do suporte de corrente 18 (mostrado na Figura 3) é encaixado para prender as correntes de plataforma na vergôntea 2. O elo separável 108 é usado para acoplar juntos os elos extremos 80A, 80B das correntes de plataforma 28A, 28B, respectivamente.

[0072] As correntes 28A e 28B são agora efetivamente uma corrente contínua com cada extremidade remanescente presa ao leito do mar e os comprimentos de cada corrente anteriormente separada sendo disponível para compartilhar com a outra corrente anteriormente separada. Em razão dos comprimentos de cadeia significantes necessários para operações de reparo, tais como levantamento da corrente para uma embarcação flutuante, a presente invenção permite o compartilhamento de pares de correntes para

obterem-se comprimentos eficazes, sem genericamente necessitar comprimentos adicionais de corrente de plataforma armazenada na vergôntea para cada linha de amarração.

[0073] Ambas correntes de plataforma 28A, 28B são puxadas o bastante para obter folga a bordo dos estropos presos e os estropos de segurança são desconectados. Se necessário, o rebocador de ar pode ser acoplado a uma corrente de plataforma para puxar a corrente de plataforma e retirar a carga fora do estropo, a fim de desconectar o estropo.

[0074] Com referência à Figura 17, a corrente de plataforma 18B é puxada através do suporte de corrente 18B e corrente de plataforma 28A é tocada em uma maneira deslocada através do suporte de corrente 18A. Assim, a linha de amarração 12A está pronta para ser reparada.

[0075] Com referência às Figuras 18 e 19, a embarcação 114 recupera a corrente de plataforma 28A e a corrente flexível 36A sobre o convés traseiro 118 da embarcação. Outras embarcações (não mostradas) podem ser úteis para auxiliar em várias etapas do processo de compartilhamento de corrente descrito aqui, tais como retendo partes da linha de amarração, enquanto a primeira embarcação muda outras partes da linha de amarração, tais como anetes. Assim, a referência à embarcação 114 é destinada a significar uma única embarcação ou uma pluralidade de embarcações trabalhando juntas para realizar as tarefas. A corrente de plataforma 28A é presa à embarcação 114 através de um fecho de corrente 124 (também conhecido como “mandíbulas de tubarão” no lado do porto 120 da embarcação 114. Similarmente, a corrente flexível 36A é presa no lado estibordo 122 em um correspondente fecho de corrente 126 (ou “mandíbulas de tubarão”. Os anetes existentes 40, 34 e a triplaca 32 (mostrados na Figura 1) são removidos, substituídos se necessário, marcados e armazenados. Uma corrente de inserção temporária 128 é tocada por um guincho 130 no lado do porto da embarcação para uma extremidade a estibordo 134 da corrente de plataforma 28A, que é presa no

convés 118 pelas mandíbulas de tubarão 124. A corrente de inserção 128 funciona como uma extensão de corrente entre a plataforma e as correntes flexíveis. A corrente de inserção 128 é acoplada ao corrente de plataforma 28A com um anete 136. Uma carga do guincho 130 empregando o cabo de guincho 132 é aplicada à corrente de inserção 128 para aplicar tensão sobre a corrente de inserção e a corrente de plataforma 28A acoplada nela. As mandíbulas de tubarão 124 são liberadas e a corrente de inserção 128 com a corrente de plataforma 18A é estendida.

[0076] Quando a corrente de inserção é estendida de modo que a extremidade a bordo 138 da corrente de inserção 128 fique sobre o convés 118, as mandíbulas de tubarão de bombordo 124 pode ser reencaixada. A extremidade sobre o convés, a bordo da corrente de inserção é desconectada do cabo 132 do guincho de bombordo 130. A extremidade a bordo 138 da corrente de inserção é então conectada à corrente flexível 36A empregando-se um anete 154.

[0077] Com referência às Figuras 20 e 21, um elo 152 ao longo da corrente de inserção 128 acima do anete 154 é acoplada com um gancho-J 142 e o elo é marcado. Uma carga é empregada no gancho-J 142 empregando-se um cabo 144 de um guincho 146 para olocar tensão sobre a corrente de inserção 128 e a corrente flexível 36A. Quando a carga é retirada, as mandíbulas de tubarão 124 retendo a corrente de inserção 128 e as mandíbulas de tubarão 126 retendo a corrente flexível 36A são liberadas. O gancho-J 142 é então lançado sobre o rolo da popa 116 e a linha de amarração é estendida. Uma vez a carga da linha de amarração é solta do gancho-J 142, o gancho-J é liberado e recuperado.

[0078] A embarcação 114 manobra para recuperar a corrente terra 44 e desconecta a corrente de terra do SMC 48 para mudar os anetes inferiores e quaisquer outros componentes associados mostrados na Figura 1. A corrente de terra 44 com primeira parte 48A do SMC 48 é desconectada da maneira

costumeira da segunda parte 48B do SMC, os elementos sendo mostrados na Figura 1. A corrente de terra 44 é recuperada usando-se o gancho-J 142 da embarcação 114 para o convés da embarcação e os anetes 38, 42 e 46 mostrados na Figura 1 podem ser substituídos, como apropriado.

[0079] Após reparos, a corrente de terra 44 e os componentes fixados são abaixados e as primeira e segunda partes do SMC 48 são reconectadas. Outros reparos, se apropriado, podem ser feitos no grampo inferior 50 acoplando o SMC 48 com a corrente de estaca 52, mostrada na Figura 1. Uma tabela de corrente (não mostrada) suspensa pelo topo da estaca 16 pode reter a corrente de estaca 52 com segurança com tenazes ou dedos operados hidraulicamente com ROV, de modo que o anete 50 pode ser cortado com uma serra de ROV, os pedaços de anete removidos e um elo-H instalado para reconectar o SMC 48 à corrente de estaca.

[0080] Com referência às Figuras 22 e 23, a embarcação 114 manobra em direção à vergôntea 2. A embarcação 114 pode acionar o gancho-J 142 com um cabo 144 acoplado ao guincho 146, mostrado na Figura 20. Adicionalmente, um cabo separado 156 de uma estrutura-A da embarcação 114 pode ser acoplado a um olho pad de orientação sobre o gancho-J 142 para controlar o ângulo do gancho-J. O gancho-J pode encaixar na corrente de inserção 128, preferivelmente no elo marcado 152, referenciado na Figura 20, logo acima do anete 154 conectando a corrente flexível 36A com a cadeia de inserção 128. Para auxiliar a recuperação, um ROV 160 pode também ser acionado pela embarcação 114 ou por uma segunda embarcação separada (não mostrada). Uma vez encaixado com a corrente de inserção 128, o ROV pode desconectar o cabo 156 do gancho-J 142 e o cabo 144 é puxado para a embarcação 114 e a linha de amarração 12A levantada.

[0081] Com referência à Figura 24, a embarcação 114 recupera a corrente sobre o convés 18. O vaso 114 manobra para situar a corrente de inserção 128 no lado de bombordo 120 e a corrente flexível 36A no lado de

estibordo 122. A corrente de inserção 128 pode ser retida em posição com as mandíbulas de tubarão a bombordo 124. A corrente flexível 36A pode ser mantida em posição pelas mandíbulas de tubarão a estibordo 126. O anete 154 que acoplou a corrente de inserção 128 com a corrente flexível 36A é disposto no lado a estibordo do gancho-J 142 mais próximo da corrente flexível 36A. Uma vez as correntes sejam presas em suas respectivas mandíbulas de tubarão, o anete 154 pode ser removido.

[0082] Com referência às Figuras 25 e 26 e partes da Figura 19 descritas posteriormente, a corrente de inserção 128 pode ser conectada ao cabo 132 do guincho de bombordo 130. Após uma carga ser pega pelo cabo 132 na corrente de inserção 128, as mandíbulas de tubarão de bombordo 124 podem ser desencaixadas e a corrente de inserção 128 puxada e bobinada no tambor do guincho de bombordo 130. Quando o anete 136, mostrado na Figura 19 conectando a corrente de plataforma 28A à corrente de inserção 128, está à frente das mandíbulas de tubarão 124, o guincho 130 é parado e as mandíbulas de tubarão 24 reencaixadas na corrente de plataforma 28A e o anete 136 é removido. A triplaca 32 e anetes adjacentes 30,34, mostrados na Figura 1, são conectados entre a corrente de plataforma 28A e a corrente flexível 36A. O gancho-J 142 encaixa na corrente de plataforma 28A logo acima do anete 30 e a triplaca associada 32. A carga é colocada no gancho-J 142 do cabo 144 e a mandíbula de tubarão 124 liberada. O gancho-J 142 e corrente de plataforma 28A com a corrente flexível 36A são lançados sobre o rolo na popa 116. O peso da linha de amarração 12A é removida do gancho-J 142 após baixar a linha de amarração e o gancho-J é desencaixado. O ROV 160 pode auxiliar, como necessário.

[0083] Com a linha de amarração 12A sendo reparada, a operação comuta na linha de amarração 12B. No exemplo acima, a linha de amarração 12B compartilhou sua corrente de plataforma 28B para fazer os reparos na linha de amarração 12A. A linha de amarração 12A, cujo anete e qualquer

outros componentes foram reparados, agora compartilha sua corrente de plataforma 28A com a linha de amarração 12B.

[0084] Com referência à Figura 27, as correntes de plataforma 28A, 28B combinadas podem ser deslocadas pelos macacos de corrente 18A, 18B, por exemplo, um curso de corrente de cada vez, de modo que a corrente de plataforma 28B da linha de amarração 12b é tocada, a corrente de plataforma 28A da linha de amarração 12A é puxada. Uma vez a corrente de plataforma compartilhada 28B seja suficientemente estendida, a embarcação 114 recupera a corrente de plataforma 28B e correspondente corrente flexível, insere a corrente de inserção 128B, muda os anetes inferiores e outros componentes como apropriado, remove a corrente de inserção, muda os anetes superiores e quaisquer outros componentes e repara a linha de amarração 12B, como foi descrito acima para a linha de amarração 12A. A ordem de mudança entre os anetes inferior e superior e se todos os anetes forem mudados pode variar em uma base de caso a caso.

[0085] Com referência à Figura 28, após a linha de amarração 12B ser reparada, a corrente de plataforma compartilhada 28B é puxada e a corrente de plataforma 28A é tocada até o elo separável 108 ser disposto genericamente no meio da calha de corrente 90. Um estropo de segurança, tal como o estropo 106B, é inserido através de uma das correntes de plataforma, tal como a corrente de plataforma 28B, e conectado aos olhos pad de popa 64 no respectivo guia de corrente, tal como o guia de corrente 22B. Um rebocador pneumático 100, mostrado na Figura 13, é acoplado à corrente de plataforma oposta, tal como correia de plataforma 28A, da calha de corrente 90 e corrente de plataforma 28A puxada para a frente da corrente de plataforma 28B, para permitir que a corrente de plataforma 28B desenrolar ligeiramente até o estropo de segurança 106B transportar o peso da corrente de plataforma 28B a bordo do macaco de corrente 18B.

[0086] Um segundo estropo de segurança 106A é inserido através da

corrente de plataforma 28A e conectado aos olhos pad de popa 64 do guia de corrente 22A. O macaco de corrente 18A é afrouxado exatamente o suficiente para permitir que o estropo de segurança 106A absorva o peso da corrente de plataforma 28A a bordo do macaco de corrente 18A. Com ambas as correntes de plataforma 28A, 28B presas aos guias de corrente 22A, 22B pelos estropos 106A, 106B e a folga a bordo de seus respectivos macacos de corrente, o elo separável 108 pode ser desconectado.

[0087] Com referência às Figuras 29 e 30, cada corrente de plataforma 28 pode ser reacoplada com sua respectiva corrente traseira 26 da seguinte maneira. Um cabo de guincho 162 de um guincho de corrente 98 pode ser acoplado a um elo extremo 70 da corrente traseira 26 para puxar a corrente traseira, enquanto um cabo de rebocador pneumático 102 de um rebocador pneumático (não mostrado) pode ser acoplado a um elo de extremidade 80 da corrente de plataforma 28 para puxar a corrente de plataforma. Os dois elos extremos 70, 80 podem ser puxados em estreita proximidade e ser reacoplados juntos usando-se um elo pera 78 ou outro acoplador adequado.

[0088] O cabo de rebocador pneumático 102 e o cabo de guincho 162 podem ser desconectados dos elos extremos e conectados à corrente traseira 26 logo acima do elo com o olho pad de corrente 76. O rebocador e o guincho retiram a carga do estropo 96 e o estropo é desconectado do olho pad 68 no guia de corrente 22. Os cabos de rebocador e guincho são afrouxados e desconectados. Após ambas as linhas de amarração 12A, 12B serem reacopladas a suas respectivas correntes traseiras, ambas as linhas de amarração são puxadas nos parâmetros operacionais.

[0089] Os outros pares de linhas de amarração podem ser similarmente ajustados e outros cabos reparados em seguida a princípios similares ou iguais.

[0090] Outros procedimentos e variações são incluídos na descrição, incluindo, por exemplo, empregando-se embarcações e equipamentos

alternativos e diferentes sequências. Além disso, embora a descrição descreva o método e sistema em termos de uma corrente, as concepções e princípios podem ser aplicados a outros tipos de linhas, incluindo cabos, e estão dentro do escopo da descrição e reivindicações. Similarmente, embora a descrição descreva a plataforma flutuante em termos de uma vergôntea, outras plataformas flutuantes e embarcações podem ser similarmente amarradas e, assim, a descrição também aplica-se a tais estruturas.

[0091] Outras formas de realização adicionais utilizando um ou mais aspectos das invenções descritas acima podem ser imaginadas sem desvio do espírito da invenção do Requerente. Além disso, os vários métodos e formas de realização do sistema de catamarans pode ser incluídos em combinação entre si para produzir variações dos métodos e formas de realização descritos. Discussão de elementos similares pode incluir diversos elementos e vice-versa. Referências a pelo menos um item formado por uma referência ao item podem incluir um ou mais itens. Também vários aspectos das formas de realização poderiam ser usados em conjunto entre si, para realizar os objetivos entendidos da descrição. A menos que o contexto requeira de outro modo, a palavra “compreendem” ou variações tais como “compreende” ou “compreendendo” devem ser entendidas como implicando a inclusão de pelo menos o elemento citado ou etapa ou grupo de elementos ou etapas ou seus equivalentes, e não a exclusão de uma maior quantidade numérica ou qualquer outro elemento ou etapa ou grupo de elementos ou etapas ou seus equivalentes. O dispositivo ou sistema pode ser usado em numerosas direções e orientações. O termo ‘acoplado”, “acoplando”, “acoplador” e termos semelhantes são usados largamente aqui e podem incluir qualquer método ou dispositivo para prender, ligar, unir, fixar, unir, inserir, formando, comunicando ou de outro modo associando, por exemplo, mecânica, magnética, elétrica, química, operável, direta ou indiretamente com elementos intermediários, uma ou mais peças de membros juntas e podem ainda incluir,

sem limitação, integralmente formando um membro funcional com outro em um modo de unidade. O acoplamento pode ocorrer em qualquer direção, incluindo rotacionalmente.

[0092] A ordem das etapas pode ocorrer em uma variedade de sequências, a menos que de outro modo especificamente limitado. As várias etapas descritas aqui podem ser combinadas com outras etapas, intercaladas com as etapas citadas e/ou divididas em múltiplas etapas. Similarmente, os elementos foram descritos funcionalmente e podem ser corporificados como componentes separados ou podem ser combinados em componentes tendo múltiplas funções.

[0093] As invenções foram descritas no contexto de outras versões preferidas e nem toda forma de realização da invenção foi descrita. Modificações e alterações óbvias às formas de realização descritas são disponíveis para aqueles hábeis na arte. As formas de realização descritas e não descritas não são destinadas a limitar ou restringir o escopo ou aplicabilidade da invenção concebida pelos Requerentes, porém, sem dúvida, em conformidade com as leis de patente, os Requerentes pretendem proteger totalmente todas tais modificações e melhorias que se situem dentro do escopo ou faixa de equivalente das seguintes reivindicações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para compartilhar linhas de amarração em uma plataforma flutuante (2) que compreende as etapas de:

prover uma primeira linha de amarração (12A) e um primeiro elemento de tensionamento (18A) para a primeira linha de amarração (12A) na plataforma flutuante (2), sendo a primeira linha de amarração (12A) estendida da plataforma flutuante (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão, estando uma extremidade da primeira linha de amarração (12A) conectada à plataforma (2);

prover uma segunda linha de amarração (12B) e um segundo elemento de tensionamento (18B) para a segunda linha de amarração (12B) na plataforma flutuante (2), sendo a segunda linha de amarração (12B) estendida da plataforma flutuante (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão, estando uma extremidade da segunda linha de amarração (12B) conectada à plataforma (2);

o método caracterizado pelo fato de enquanto a primeira linha de amarração (12A) estiver sendo estendida da plataforma flutuante (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão e enquanto a segunda linha de amarração (12B) estiver sendo estendida da plataforma flutuante (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão:

desconectar uma primeira porção da primeira linha de amarração (12A) do restante da primeira linha de amarração (12A) que está conectada à plataforma flutuante (2) para criar uma extremidade da primeira linha de amarração (12A) não conectada à plataforma flutuante (2), estando a primeira porção da primeira linha de amarração (12A) a bordo em relação ao primeiro elemento de tensionamento (18A);

desconectar uma primeira porção da segunda linha de amarração (12B) do restante da segunda linha de amarração (12B) que está conectada à plataforma flutuante (2) para criar uma extremidade da segunda

linha de amarração (12B) não conectada à plataforma flutuante (2), estando a primeira porção da segunda linha de amarração (12B) a bordo em relação ao segundo elemento de tensionamento (18B);

acoplar a primeira porção da primeira linha de amarração (12A) com a primeira porção da segunda linha de amarração (12B) para criar uma única linha compartilhada das duas linhas (12A, 12B) com as extremidades da linha compartilhada estendida para o leito de mar ou para a outra estrutura de conexão;

tensionar a primeira linha de amarração (12A) através do primeiro elemento de tensionamento (18A) para prover o desenrolamento da linha para a segunda linha de amarração (12B); e,

afrouxar a segunda linha de amarração (12B).

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda a etapa de reparar a segunda linha de amarração (12B), quando afrouxada com o desenrolar de linha da primeira linha de amarração (12A).

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

tensionar a segunda linha de amarração (12B) para prover o desenrolamento de linha para a primeira linha de amarração (12A); e

afrouxar a primeira linha de amarração (12A).

4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender ainda a etapa de reparar a primeira linha de amarração (12A) quando afrouxada com o desenrolar de linha da segunda linha de amarração (12B).

5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

tensionar a primeira linha de amarração (12A);

afrouxar a segunda linha de amarração (12B); e,

desacoplar a primeira linha de amarração (12A) da segunda linha de amarração (12B).

6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

tensionar a segunda linha de amarração (12B) para prover o desenrolamento de linha para a primeira linha de amarração (12A); e,

afrouxar a primeira linha de amarração (12A).

7. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de acoplar inclui o acoplamento de extremidade com extremidade de pelo menos a primeira linha de amarração (12A) e a segunda linha de amarração (12B), compreendendo ainda as etapas de:

desenrolar a primeira linha de amarração (12A) para acessar a primeira parte da primeira linha de amarração (12A) acoplada à plataforma flutuante (2); e,

desenrolar a segunda linha de amarração (12B) para acessar uma primeira parte da segunda linha de amarração (12B) acoplada à plataforma flutuante (2).

8. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

desconectar a primeira parte da primeira linha de amarração (12A) de um resto da primeira linha de amarração (12A) compreende a criação de uma extremidade da primeira linha de amarração (12A) não conectada com a plataforma flutuante (2);

em que desconectar a primeira parte da segunda linha de amarração (12B) de um resto da segunda linha de amarração (12B) inclui a criação de uma extremidade da primeira parte da segunda linha de amarração (12B) não conectada à plataforma flutuante (2); e,

em que acoplar a primeira parte da primeira linha de amarração (12A) com a primeira parte da segunda linha de amarração (12B)

inclui o acoplamento da extremidade da primeira parte da primeira linha de amarração (12A) com a extremidade da primeira parte da segunda linha de amarração (12B) não conectada à plataforma flutuante (2).

9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

reparar a segunda linha de amarração (12B) afrouxada;

tensionar a segunda linha de amarração (12B);

afrouxar a primeira linha de amarração (12A);

desacoplar a primeira porção da primeira linha de amarração (12A) da primeira porção da segunda linha de amarração (12B);

reconectar a primeira porção da primeira linha de amarração (12A) ao resto da primeira linha de amarração (12A); e

reconectar a primeira porção da segunda linha de amarração (12B) ao resto da segunda linha de amarração (12B).

10. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

levantar a segunda linha de amarração (12B) afrouxada de uma elevação submarina;

reparar a segunda linha de amarração (12B); e,

baixar a segunda linha de amarração (12B).

11. Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

desconectar a segunda linha de amarração (12B) do leito do mar ou da outra estrutura de conexão;

e elevar a segunda linha de amarração (12B) desconectada;

reparar a segunda linha de amarração (12B) desconectada;

reconectar a segunda linha de amarração (12B) ao leito de mar ou à outra estrutura de conexão; e,

baixar a segunda linha de amarração (12B).

12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

tensionar a segunda linha de amarração (12B) para prover o desenrolamento de linha para a primeira linha de amarração (12A); e,  
afrouxar a primeira linha de amarração (12A).

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

levantar a primeira linha de amarração (12A) afrouxada de uma elevação submarina;  
reparar a primeira linha de amarração (12A); e,  
baixar a primeira linha de amarração (12A).

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

desconectar a primeira linha de amarração (12A) do leito do mar ou da outra estrutura de conexão;  
levantar a primeira linha de amarração (12A) desconectada;  
reparar a primeira linha de amarração (12A) desconectada;  
reconectar a primeira linha de amarração (12A) ao leito do mar ou à outra estrutura de conexão; e,  
baixar a primeira linha de amarração (12A).

15. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de compreender ainda as etapas de:

tensionar a primeira linha de amarração (12A);  
afrouxar a segunda linha de amarração (12B); e,  
desacoplar a primeira linha de amarração (12A) da segunda linha de amarração (12B).

16. Sistema para compartilhar linhas de amarração acopladas em uma plataforma flutuante (2) que compreende:

uma primeira linha de amarração (12A);

um primeiro elemento de tensionamento (18A) para a primeira linha de amarração (12A) que pode ser acoplada à plataforma flutuante (2), sendo a primeira linha de amarração (12A) estendida da plataforma flutuante (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão, estando uma extremidade da primeira linha de amarração (12A) conectada à plataforma (2);

uma segunda linha de amarração (12B);

um segundo elemento de tensionamento (18B) para a segunda linha de amarração (12B) na plataforma flutuante (2), sendo a segunda linha de amarração (12B) estendida da plataforma flutuante (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão, estando uma extremidade da segunda linha de amarração (12B) conectada à plataforma (2);

caracterizado pelo fato de compreender:

um elo de acoplamento (78) configurado para ser desacoplado de uma primeira porção da primeira linha de amarração (12A) e do restante da primeira linha de amarração (12A) que pode estar acoplada à plataforma flutuante (2) para criar uma extremidade da primeira linha de amarração (12A) não conectada à plataforma flutuante (2), estando em uso a primeira porção da primeira linha de amarração (12A) a bordo em relação ao primeiro elemento de tensionamento (18A), enquanto a primeira linha de amarração (12A) é estendida da plataforma (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão;

um elo de acoplamento (78) configurado para ser desacoplado de uma primeira porção da segunda linha de amarração (12B) e do restante da segunda linha de amarração (12B) que pode estar acoplada à plataforma flutuante (2) para criar uma extremidade da segunda linha de amarração (12B) não conectada à plataforma flutuante (2), estando a primeira porção da segunda linha de amarração (12B) a bordo em relação ao segundo elemento de tensionamento (18B), enquanto a segunda linha de amarração (12B) é

estendida da plataforma (2) para o leito do mar ou para outra estrutura de conexão; e,

um elemento de acoplamento (108) separado dos elementos de tensionamento, adaptado para acoplar as extremidades das primeiras porções das duas linhas de amarração separadas (12A,12B) para criar uma única linha compartilhada a partir das duas linhas de amarração separadas (12A, 12B);

sendo o primeiro elemento de tensionamento adaptado para tensionar a primeira linha de amarração (12A) para prover o desenrolamento de linha para a segunda linha de amarração (12B) para permitir o afrouxamento da segunda linha de amarração (12B).

17. Sistema de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de compreender ainda pelo menos um elemento de retenção acoplado entre os primeiro e segundo elementos de tensionamento (18A, 18B) e adaptado para guiar as linhas de amarração (12A, 12B) entre os primeiro e segundo elementos de tensionamento (18A, 18B).

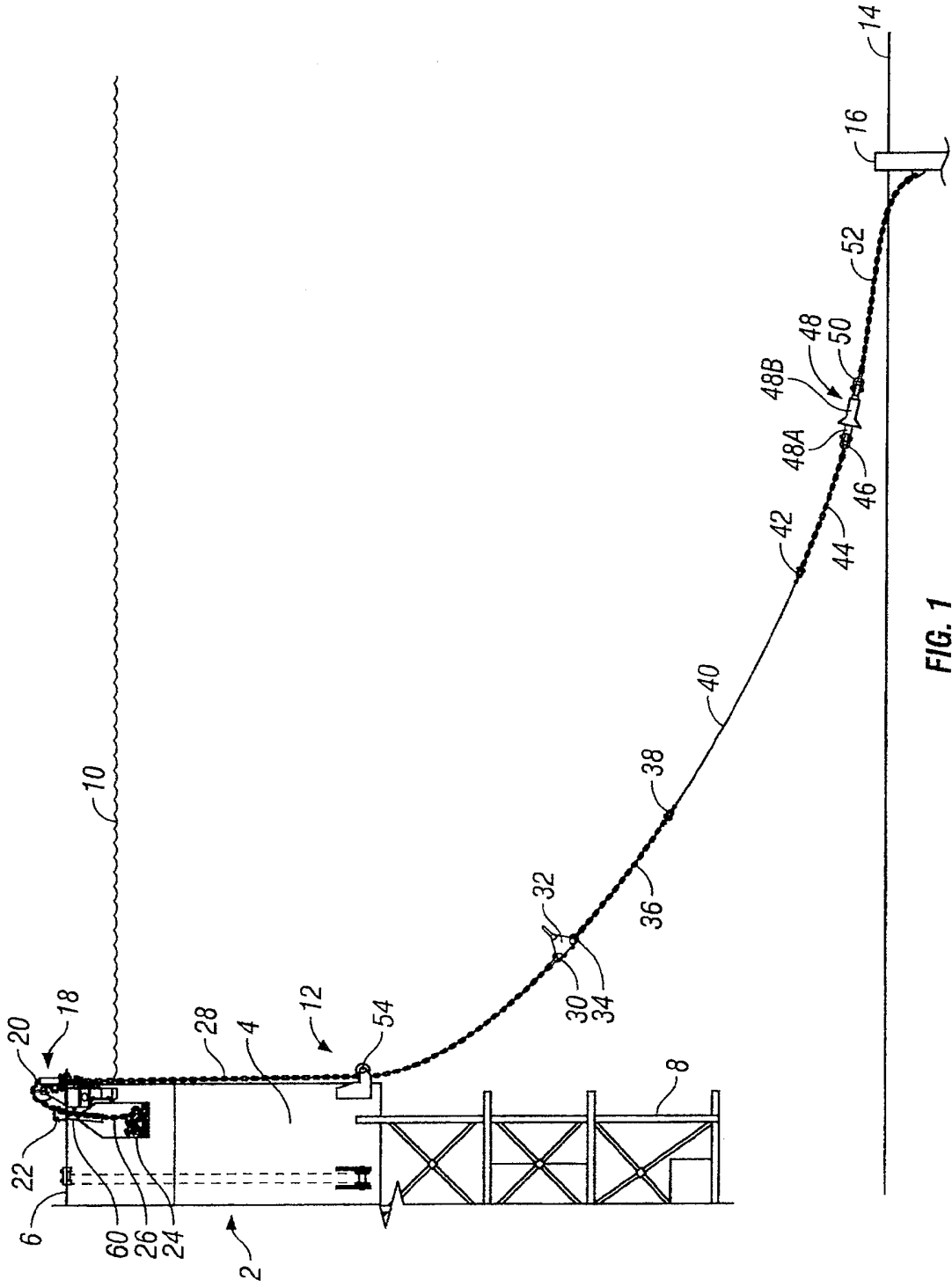


FIG. 1

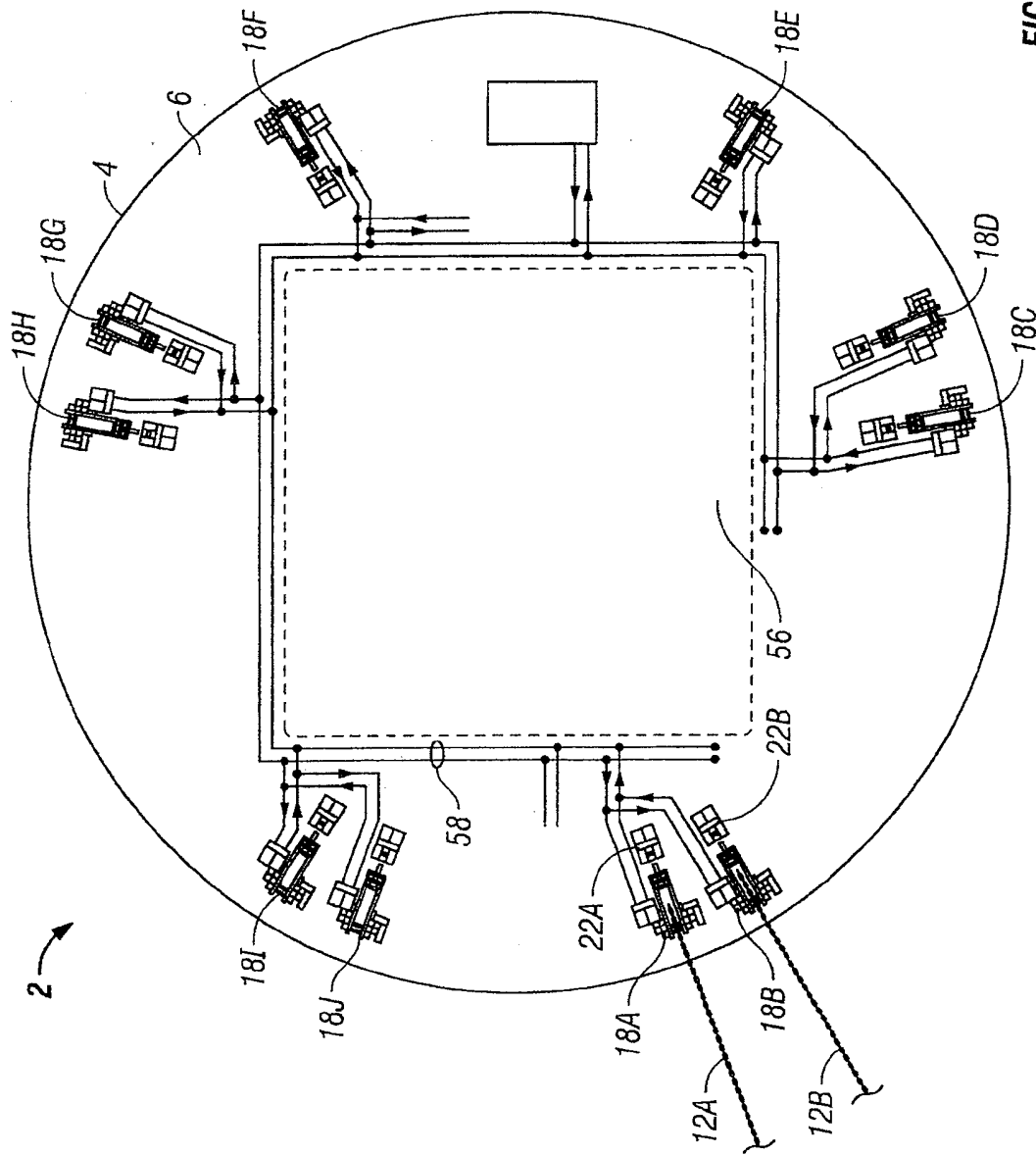


FIG. 2

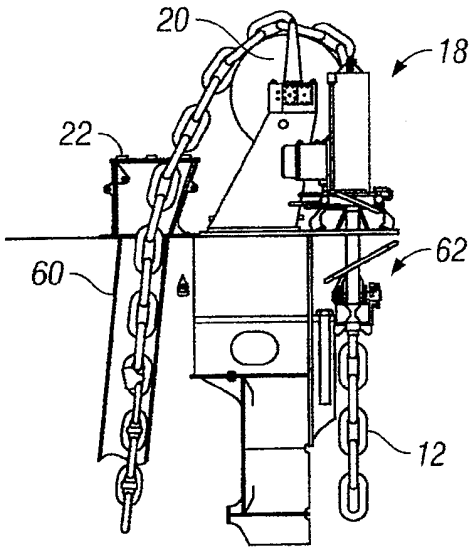


FIG. 3

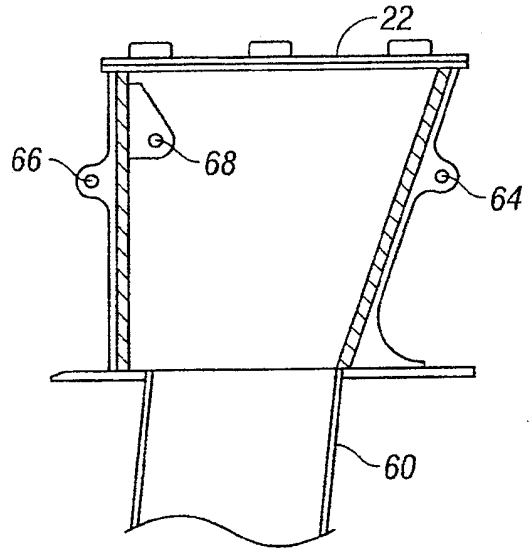


FIG. 4

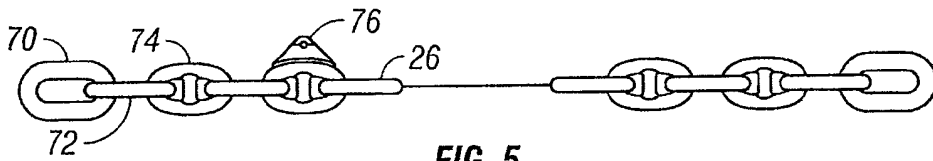


FIG. 5

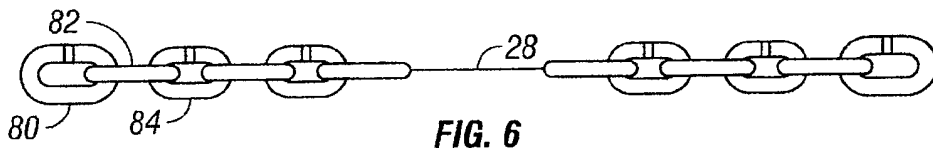


FIG. 6

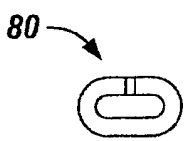


FIG. 6A

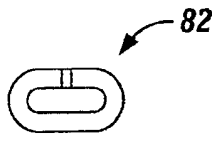


FIG. 6B

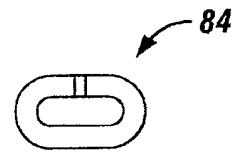


FIG. 6C

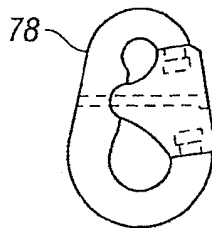


FIG. 7

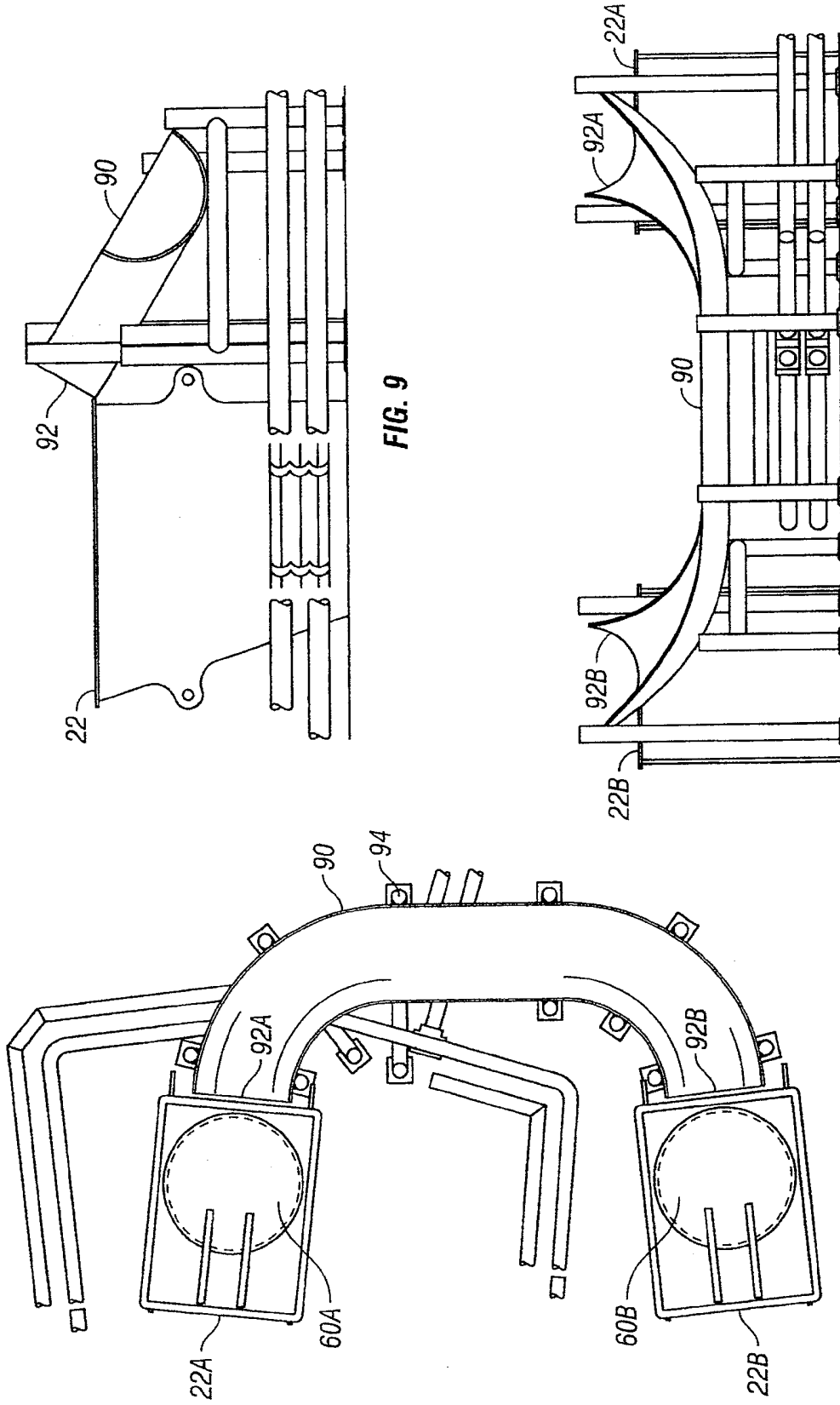


FIG. 9

FIG. 10

FIG. 8

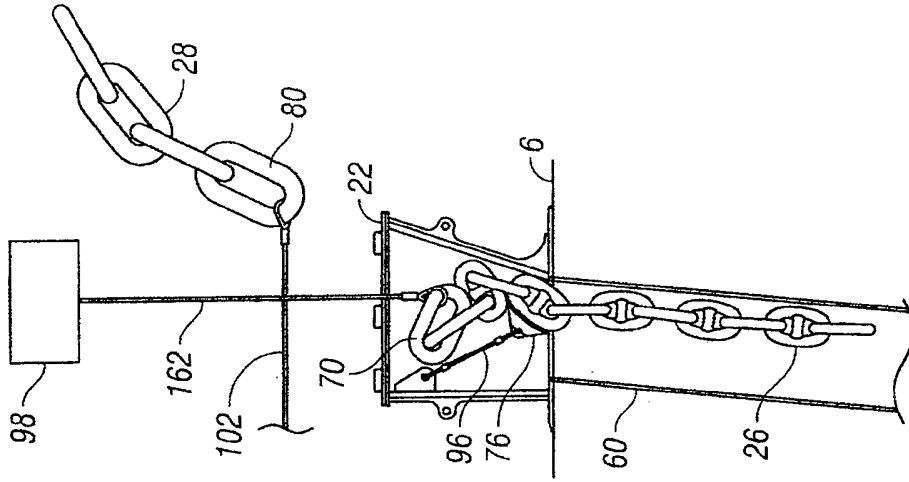


FIG. 14

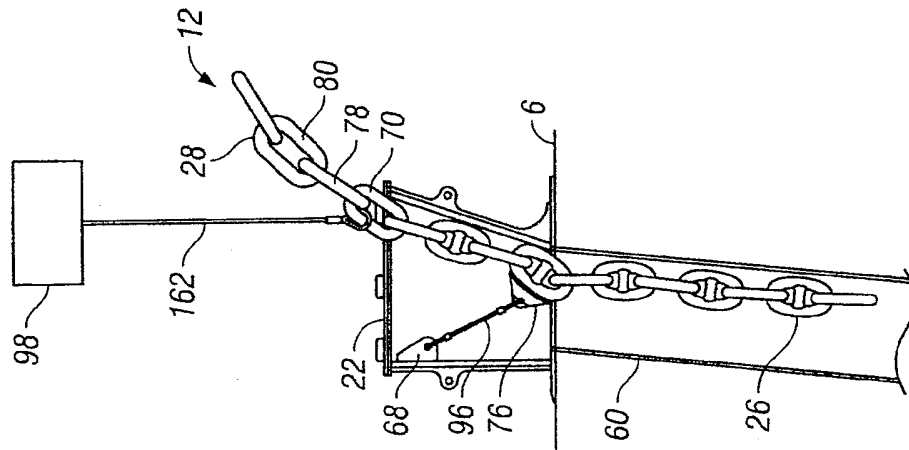


FIG. 12

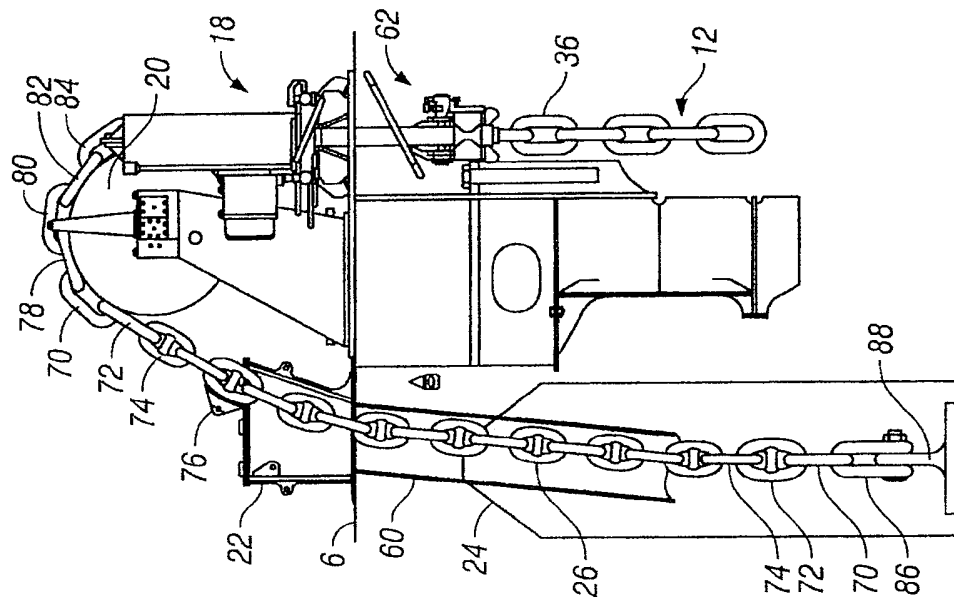


FIG. 11

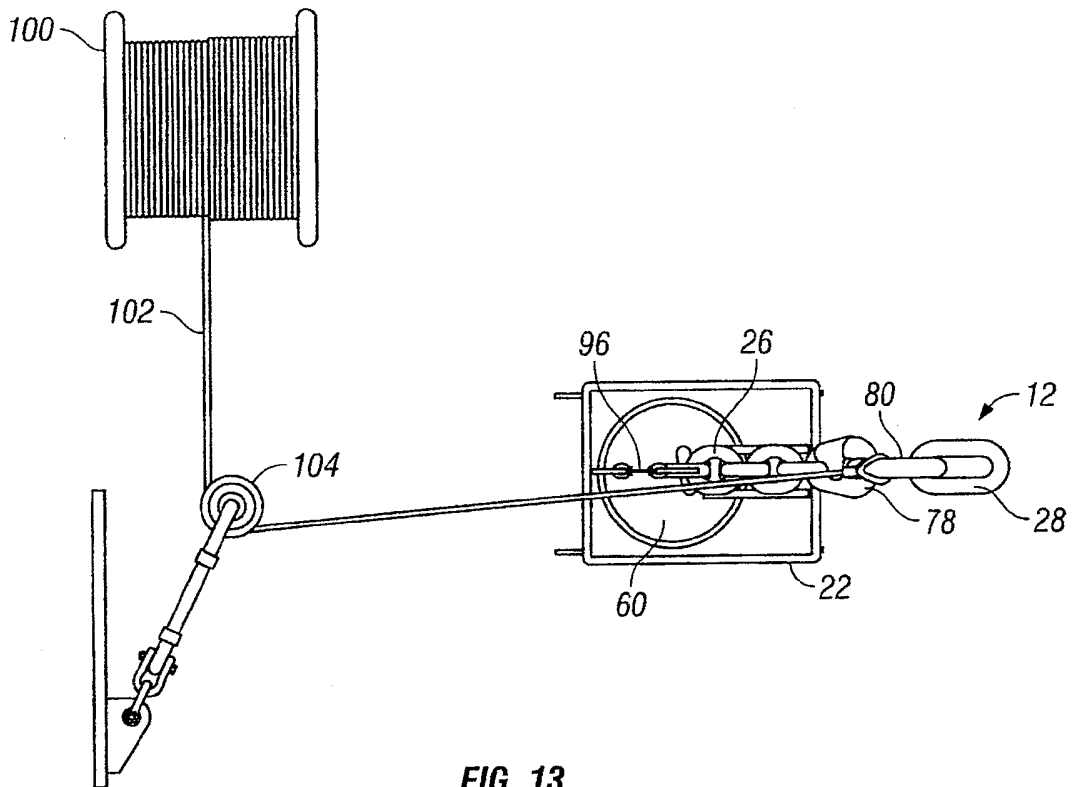


FIG. 13

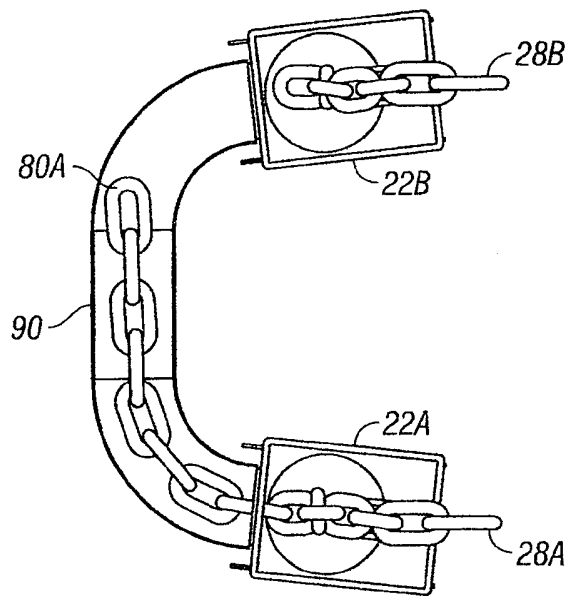


FIG. 15

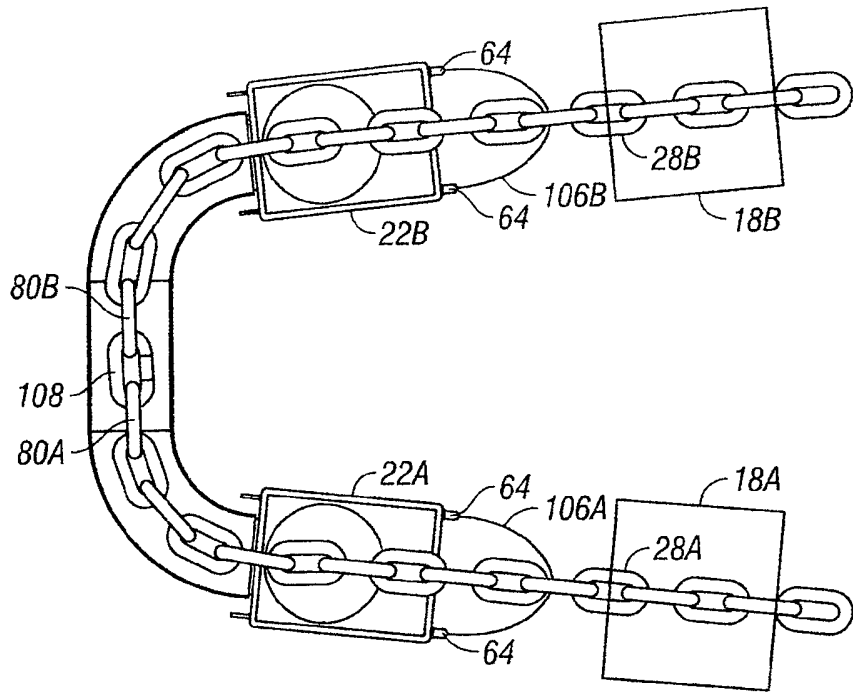


FIG. 16

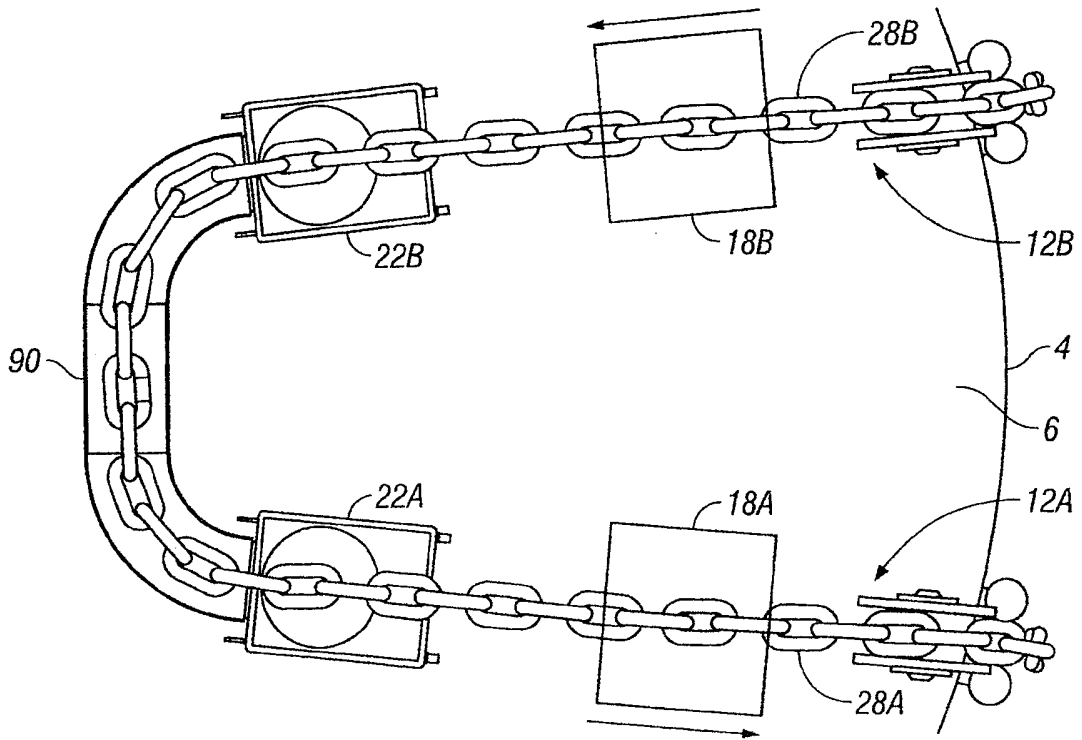


FIG. 17

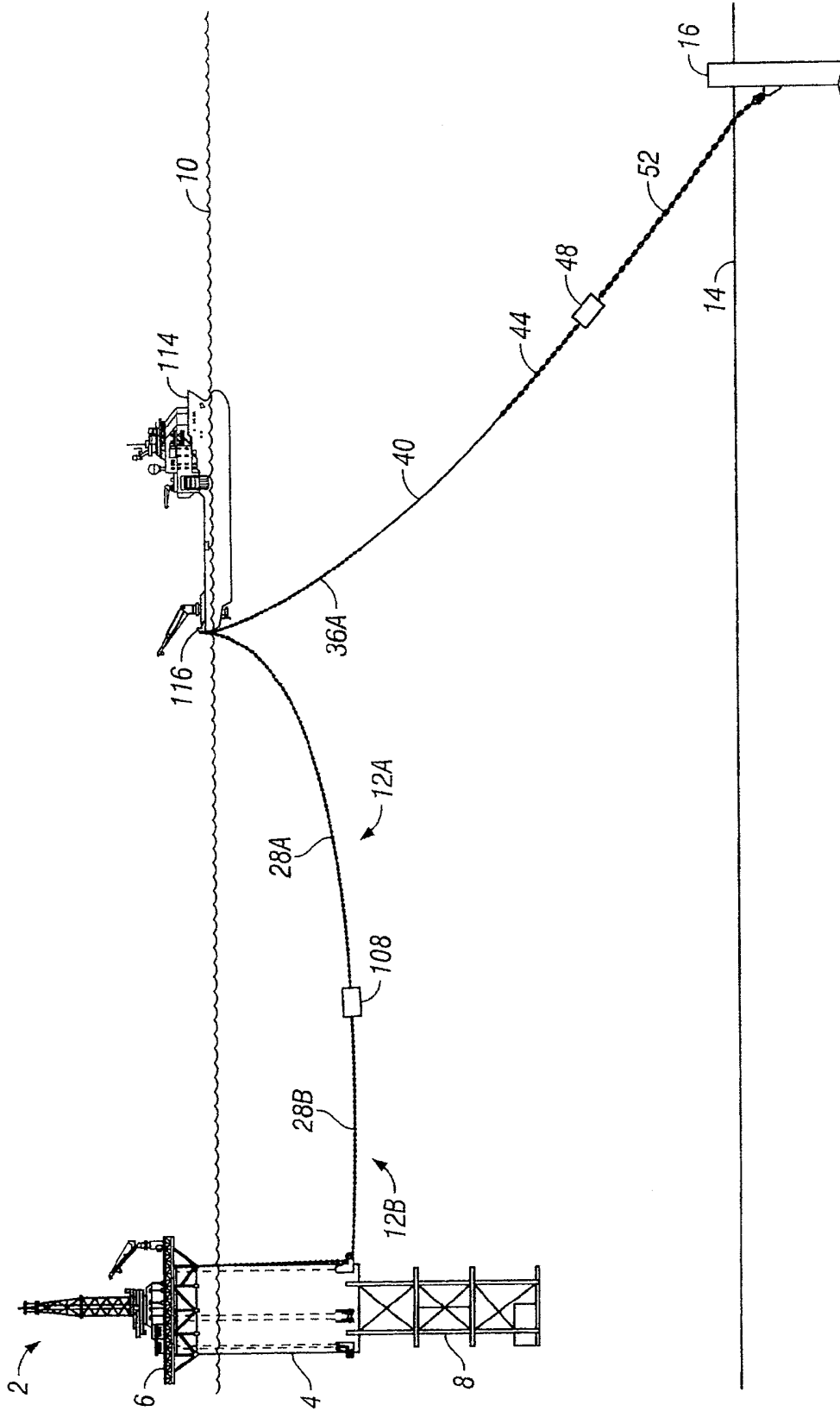


FIG. 18

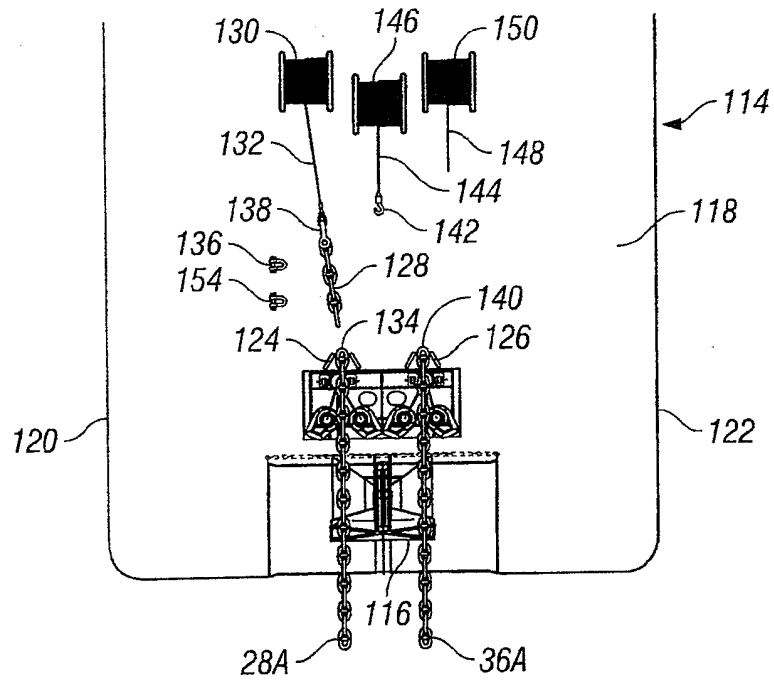


FIG. 19

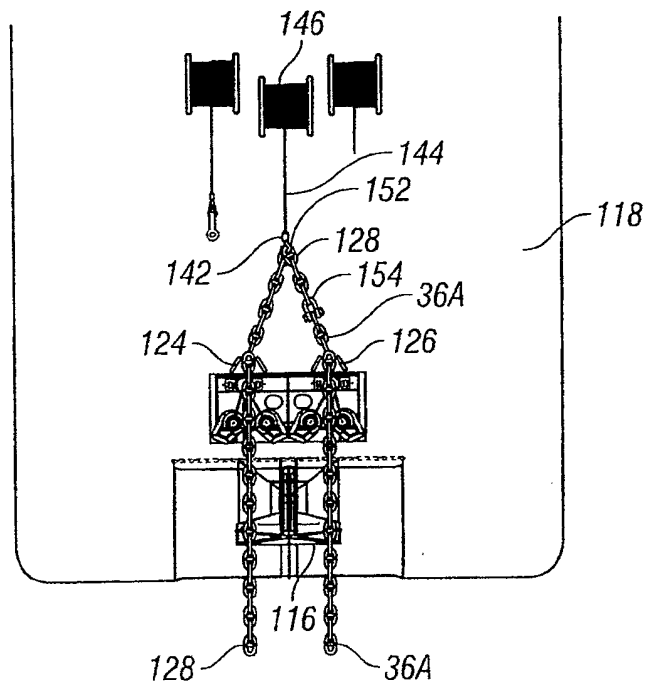


FIG. 20

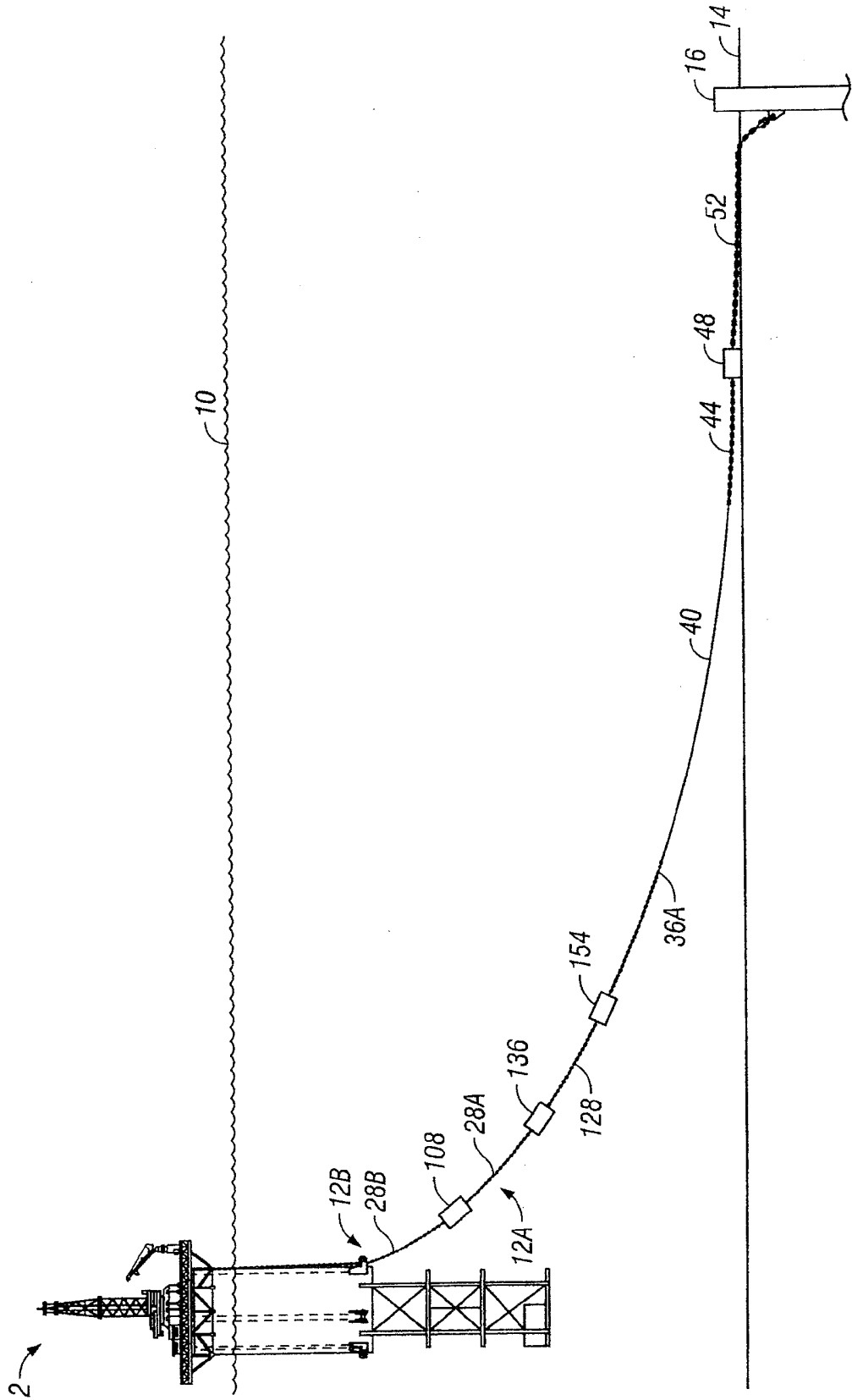


FIG. 21

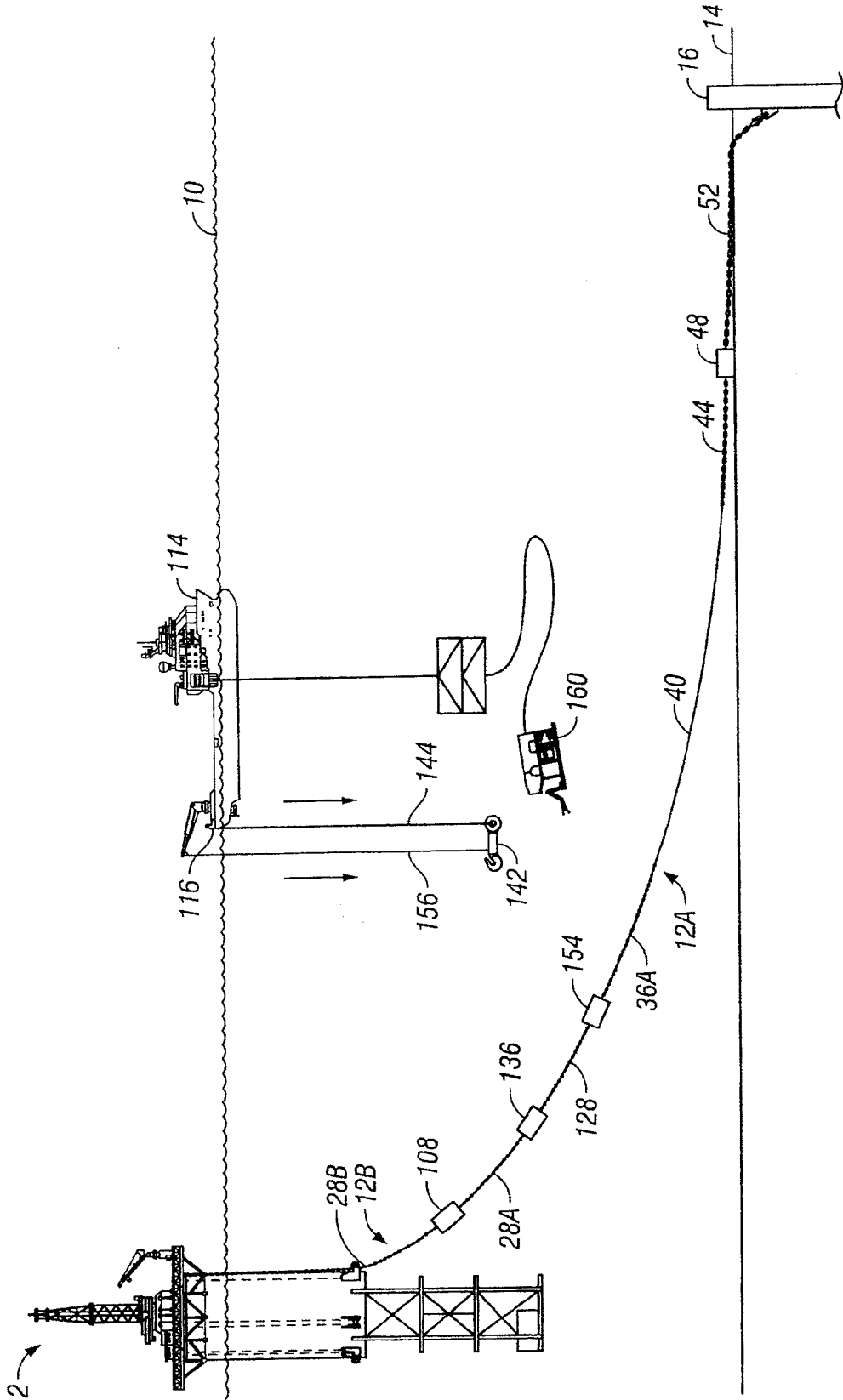


FIG. 22

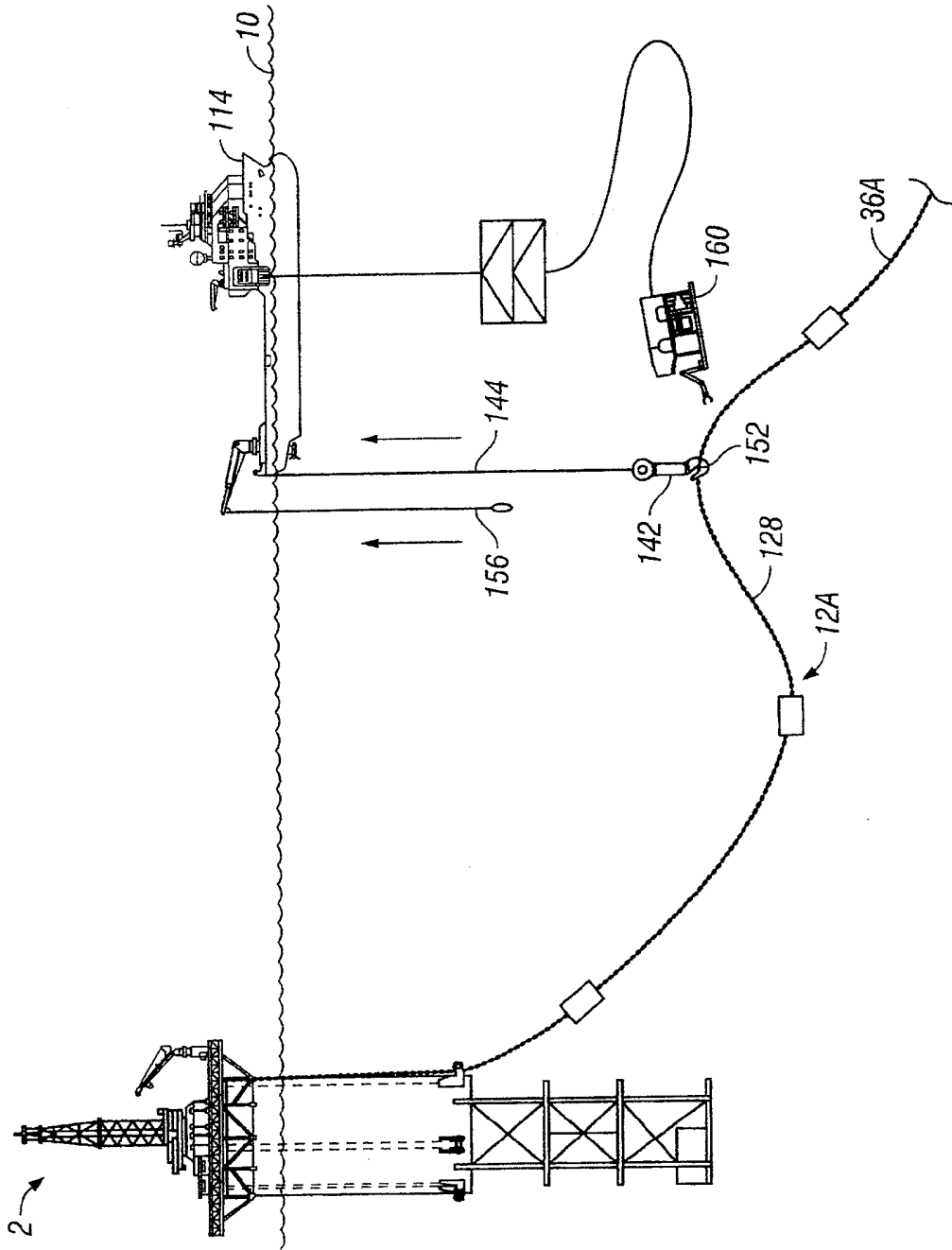


FIG. 23

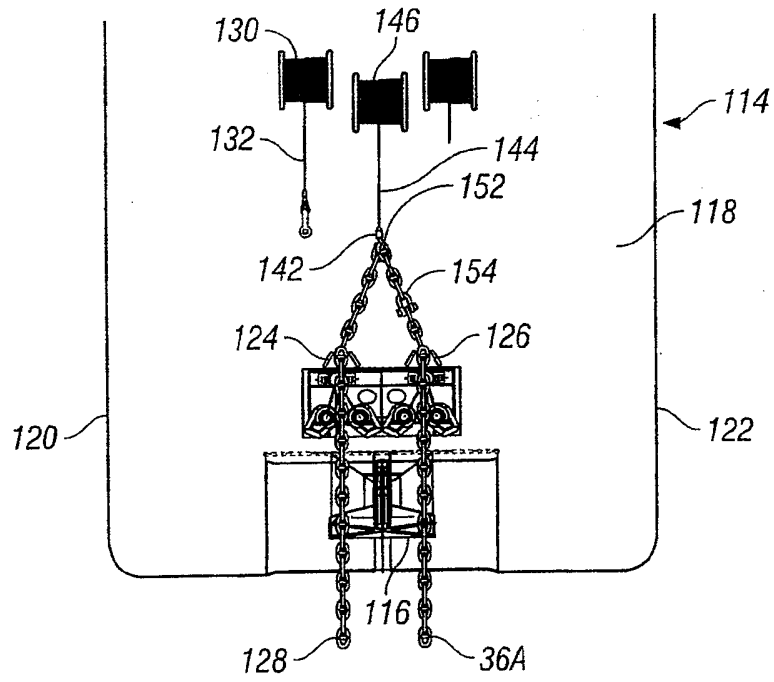


FIG. 24

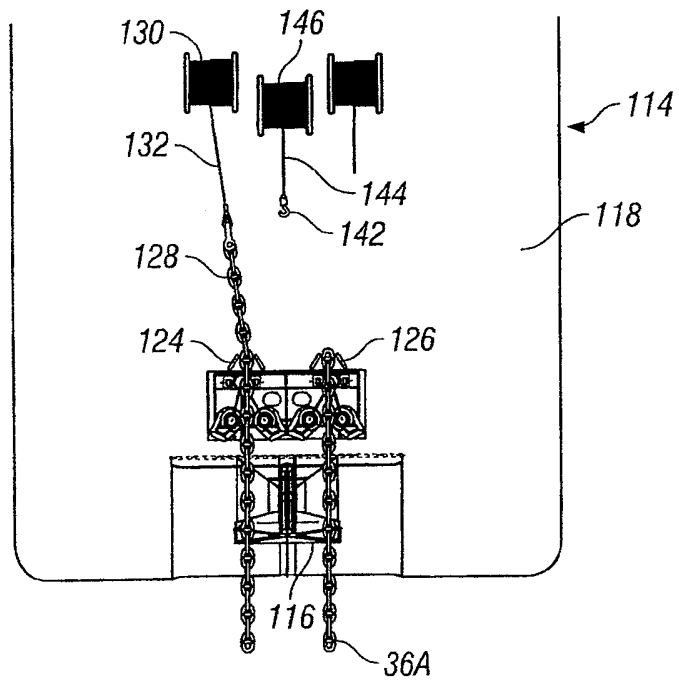


FIG. 25

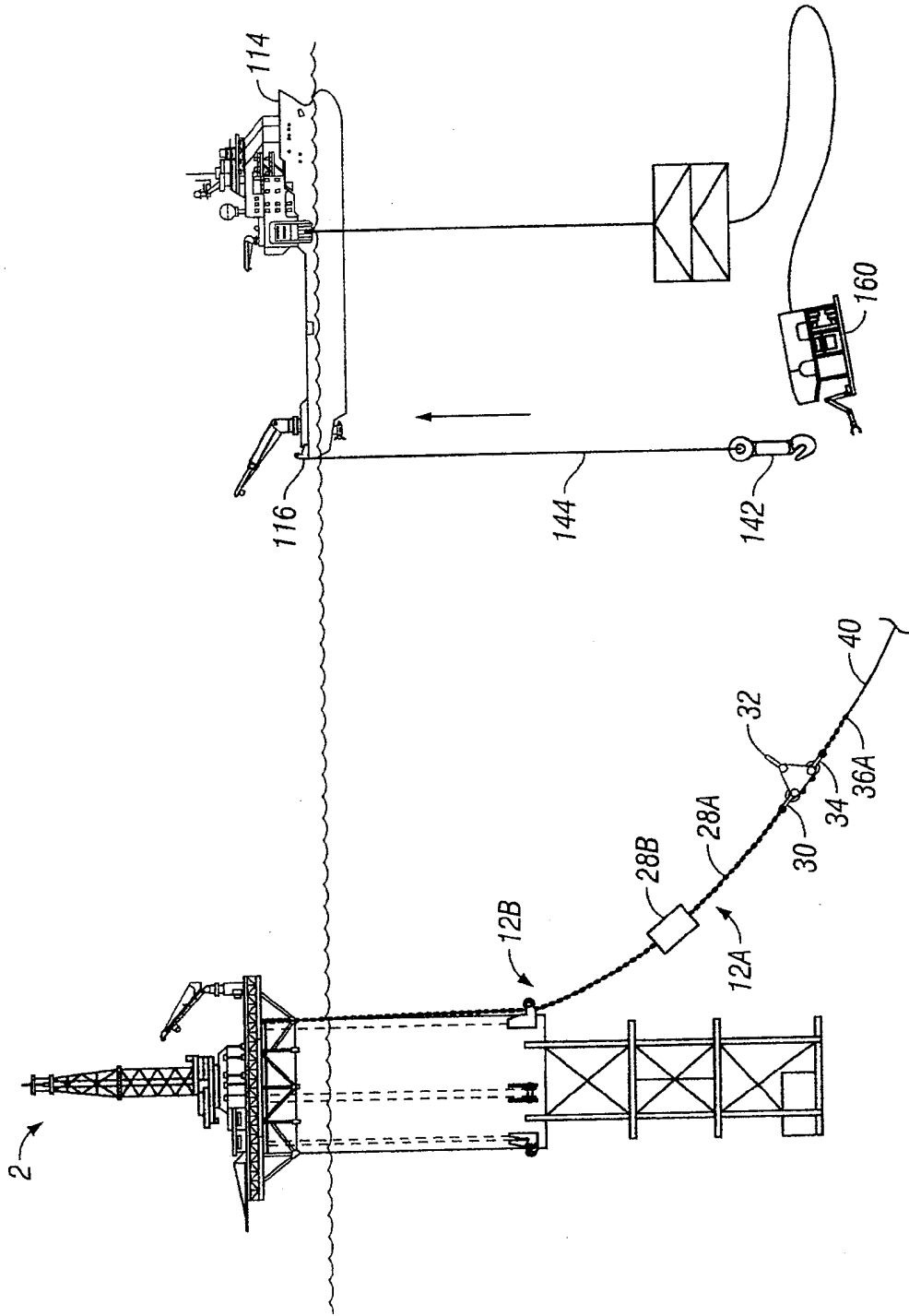


FIG. 26

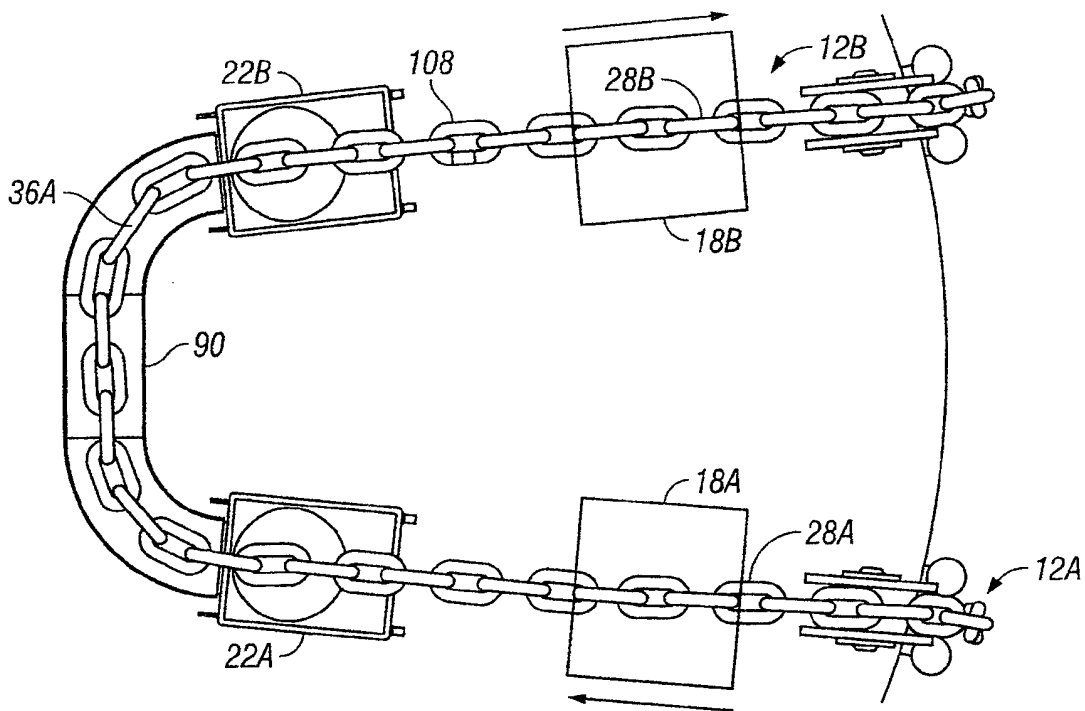


FIG. 27

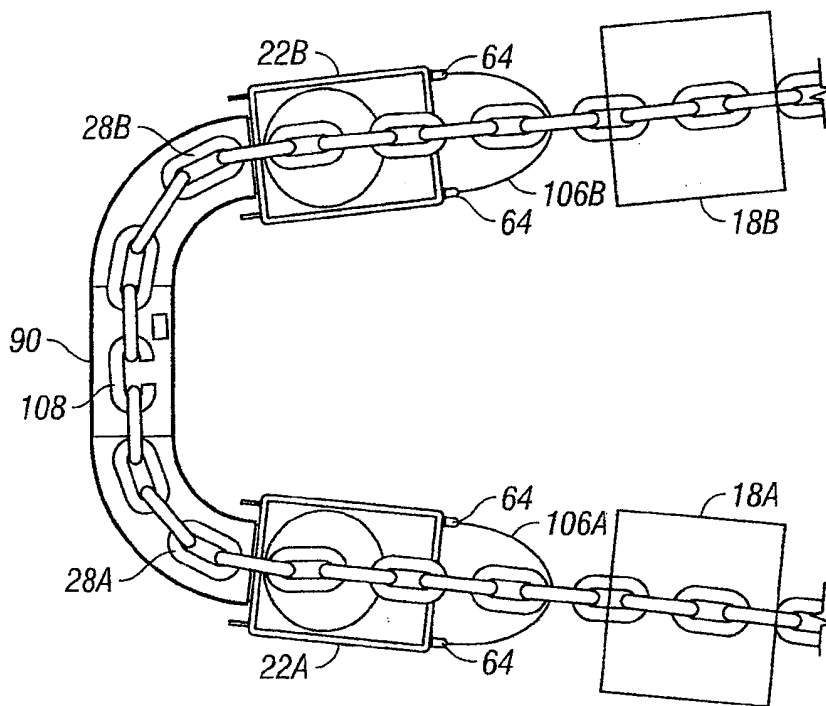


FIG. 28

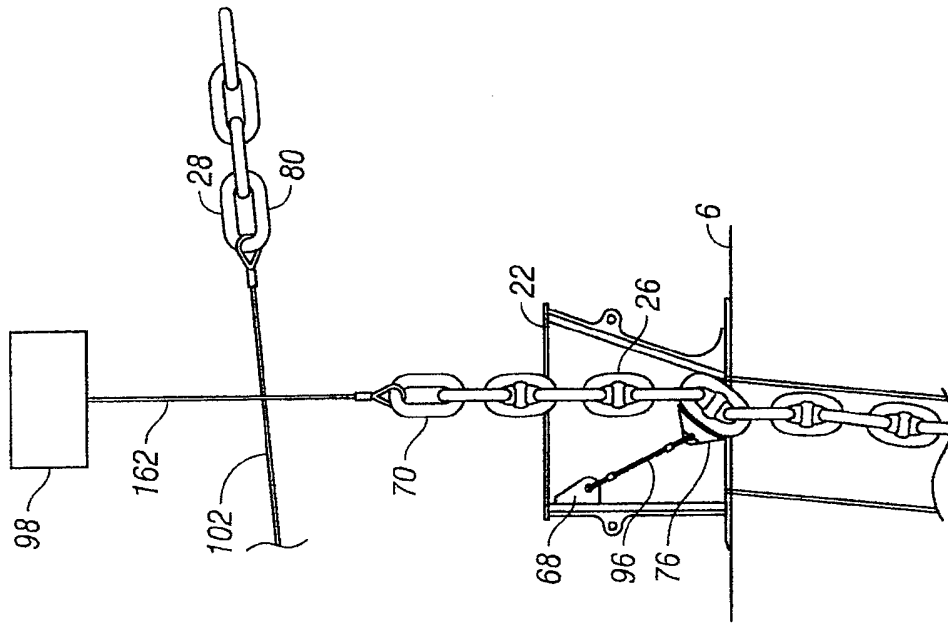


FIG. 29

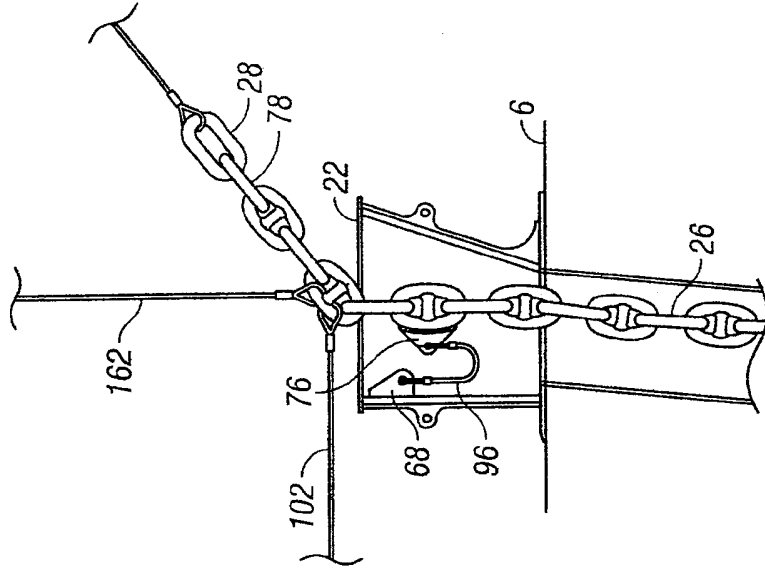


FIG. 30