



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

(11) PI 0721800-1 B1



(22) Data do Depósito: 22/06/2007

(45) Data de Concessão: 09/04/2019

(54) Título: SISTEMA SUBMARINO DE ELEVAÇÃO E ABAIXAMENTO DE CARGA MARINHA PARA USO EM UMA EMBARCAÇÃO, E, MÉTODO PARA ABAIXAR UMA CARGA A PARTIR DE UMA EMBARCAÇÃO.

(51) Int.Cl.: B66C 13/18; B66C 23/52; B66D 1/26; B66D 1/58; B63B 27/08; (...).

(73) Titular(es): ITREC B.V..

(72) Inventor(es): JOOP ROODENBURG; TERENCE WILLEM AUGUST VEHMEIJER.

(86) Pedido PCT: PCT NL2007000157 de 22/06/2007

(87) Publicação PCT: WO 2009/002142 de 31/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/12/2009

(57) Resumo: SISTEMA DE ELEVAÇÃO E ABAIXAMENTO DE CARGA MARINHA. A invenção refere-se a um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha (1) para uso em uma embarcação, preferivelmente uma embarcação para assentar uma tubulação fora da costa, sistema este que compreende primeiro e segundo guinchos (2, 6) para elevar ou abaixar primeira e segunda porções de cabo (4, 8) conectadas através de uma roldana de equalização (11), ao eixo (12) da qual um conector de carga (13) é conectado. O sistema compreende dispositivos de operação para realizar elevação ou abaixamento síncrono das porções de cabo. O sistema ainda compreende sistema de proteção contra sobrecargas provido em ambos os guinchos, e um conjunto de segurança (15) que impede qualquer movimento adicional substancial das porções de cabo (4, 8) no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, compreendendo uma estrutura (1 5a) montada no eixo (12) da roldana de equalização (11) tendo passagens (1 5c) para as porções de cabo e ainda compreendendo batentes (1 5b) dispostos em cada porção de cabo acima e na vizinhança da estrutura (1 5a). O conjunto de segurança é disposto de modo que um dos batentes se encostará à estrutura (1 5a) no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo (4, 8) de modo que a outra porção (...).

“SISTEMA SUBMARINO DE ELEVAÇÃO E ABAIXAMENTO DE CARGA MARINHA PARA USO EM UMA EMBARCAÇÃO, E, MÉTODO PARA ABAIXAR UMA CARGA A PARTIR DE UMA EMBARCAÇÃO”

[001] A presente invenção refere-se a um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha para uso em uma embarcação, preferivelmente uma embarcação para assentar uma tubulação fora da costa, sistema este que compreende um primeiro guincho que inclui primeiros dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar uma primeira porção de cabo a partir do guincho.

[002] Um tal sistema é bem conhecido, por exemplo, em embarcações usados para assentar tubulações. O sistema é então usado em particular para abandonar e recuperar uma tubulação, sistema e método estes que são referidos como um sistema de A&R sistema e um método de A&R. Durante assentamento de tubo, é algumas vezes necessário abandonar uma tubulação e recuperá-la posteriormente. Por exemplo, uma tubulação poderia precisar ser abandonada devido às condições de tempo ou alternativamente para a embarcação ser carregado com tubulação, por exemplo, sobre um carretel. Convencionalmente, tal método de A&R é executado pela conexão de um cabeçote de A&R à extremidade de uma tubulação assentada; conexão de um cabo a este cabeçote; transferência da tração de tubulação a partir de um arranjo de tracionamento de tubulação na embarcação que é usada durante o assentamento de tubo para um guincho através do cabo; e assentamento da tubulação e do cabeçote para o fundo do mar por meio de abaixamento controlado do cabo através de dispositivos de acionamento do guincho.

[003] O documento US 5579931 A descreve um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha de acordo com os preâmbulos das reivindicações independentes 1, 6 e 7.

[004] Todavia, sistemas de elevação e abaixamento de carga marinha similares compreendendo um guincho, dispositivos de acionamento e uma

porção de cabo são usados, por exemplo, para abaixar e colocar equipamento sobre o leito do mar, por exemplo, gabaritos de perfuração, válvulas BOP ou outro equipamento submarino.

[005] O uso de sistemas convencionais de elevação e abaixamento de carga marinha em águas profundas, por exemplo, a várias centenas de metros ou até mesmo a mais que um quilômetro, causa vários problemas. O cabo associado com o guincho tem que ter um limite de resistência à tração muito alto para suportar uma carga pesada. Esta exigência conduz a um cabo pesado com o resultado que o peso do cabo propriamente dito torna-se um outro fator. Assim, uma capacidade de carga muito mais alta do guincho será requerida.

[006] Esse problema é solucionado de uma maneira conhecida pela provisão de um segundo guincho que inclui segundos dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar uma segunda porção de cabo a partir do segundo guincho. Dispositivos de operação são providos, os quais são conectados aos primeiros e segundos dispositivos de acionamento do primeiro e segundo guinchos para sincronizar os dispositivos de acionamento de forma a realizar elevação ou abaixamento síncrono da primeira e segunda porções de cabo. A primeira porção de cabo e a segunda porção de cabo são interconectadas nas extremidades inferiores através de uma roldana de equalização rotativa. Esta roldana girará quando a operação da primeira e segunda porções de cabo não é totalmente síncrona, impedindo assim a sobrecarga das porções de cabo quando somente um pequeno desvio de sincronização ocorre. O conector de carga, ao qual a carga é ou pode ser fixada, é conectada ao eixo da roldana de equalização.

[007] Por isso, a carga é distribuída sobre as duas porções de cabo e os dois guinchos. Para distribuir igualmente a carga, é necessário que os primeiros e segundos dispositivos de acionamento realizem elevação ou abaixamento síncrono das porções de cabo. Isto é atingido por dispositivos de operação, preferivelmente dispositivos de operação eletrônicos.

[008] Uma carga pode ser conectada ao conector de carga, que é conectada ao eixo da roldana de equalização. A roldana de equalização é rotativa em torno do eixo, usualmente incorporado como um eixo central, que é comumente fixado na posição com um mancal ou bucha ou assento similar dentro de um orifício na roldana para permitir que a roldana gire em torno do eixo.

[009] O risco associado com a operação não-síncrona é que uma das porções de cabo é sujeita à carga total, que causará com que a porção de cabo seja sobrecarregada ou até mesmo rompida. Este risco é inaceitável.

[0010] Um exemplo de um dispositivo de segurança para um sistema de elevação e abaixamento de carga como indicado acima é descrito para um guindaste de elevação convencional na US 5.579.931. O dispositivo de segurança descrito compreende um sensor responsivo um movimento relativo do primeiro e segundos cabos. Em particular, é descrito que as extremidades da primeira e segunda porções de cabo são ligadas conjuntamente, e que o sensor detecta qualquer deslocamento das extremidades ligadas das porções de cabo.

[0011] Alternativamente, sensores que detectam a velocidade da primeira e segunda porções de cabo podem ser providos, responsivos ao movimento relativo da primeira e segunda porções de cabo. Por isso, no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, a este sensor emitirá um sinal para os dispositivos de operação para impedir qualquer outra substancial elevação ou abaixamento das porções de cabo.

[0012] A desvantagem de um tal sistema baseado em sensor é que ele não é apropriado para uso em sistemas submarinos sob água. Dispendioso equipamento de detecção visual é necessário para atuar como um sensor.

[0013] Uma outra desvantagem de um sensor que emite um sinal para os dispositivos de operação é que ele não é muito confiável. A função dos dispositivos de operação é sincronizar os primeiros e segundos dispositivos de acionamento de forma a realizar a elevação ou abaixamento síncrono das

porções de cabo. Somente se os dispositivos de operação dos dispositivos de acionamento falharem, a elevação ou abaixamento das porções de cabo não é síncrono e um movimento relativo da primeira e segunda porções de cabo pode ser detectado pelo sensor. Um sensor que emite um sinal para os dispositivos de operação que apresentam falha não é considerado confiável.

[0014] O objetivo da presente invenção é prover um conjunto de segurança confiável para uso em um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha compreendendo dois guinchos.

[0015] Este objetivo é atingido pela invenção de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por primeiro e segundo sistemas de proteção contra sobrecarga providos em ambos os guinchos para parar o guincho quando uma sobrecarga da porção de cabo associada é detectada, um conjunto de segurança que impede qualquer elevação ou abaixamento adicional substancial das porções de cabo no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, compreendendo uma estrutura montada no eixo de roldana de equalização tendo passagens para as porções de cabo, e ainda compreendendo batentes dispostos em cada porção de cabo acima e na vizinhança da estrutura, mas que não interagem com a estrutura na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha, em que o conjunto de segurança é disposto de modo que um dos batentes se encostará à estrutura no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo de modo que a outra porção de cabo é sujeita a uma elevada tração e o sistema de proteção contra sobrecarga daquela outra porção de cabo é ativado.

[0016] A provisão de um sistema de proteção contra sobrecarga em um guincho é uma medida comum para interromper ou bloquear os dispositivos de acionamento quando uma sobrecarga do cabo é detectada. Tal sobrecarga pode ser detectada por sensores de carga ou por detecção de uma elevada taxa de deslocamento de uma porção de cabo. Um sistema de proteção contra

sobrecarga pode operar mecanicamente ou eletronicamente.

[0017] Uma vantagem da invenção é a confiabilidade do conjunto de segurança. Se a elevação ou abaixamento das porções de cabo não é síncrono e um movimento relativo da primeira e segunda porções de cabo ocorre, por exemplo, porque os dispositivos de operação (eletrônicos) dos dispositivos de acionamento falham, um dos batentes dispostos em uma porção de cabo se encostará à estrutura. Quando um batente se encosta à estrutura, a porção de cabo na qual o batente é montado é sujeitado para reduzir tração e a outra porção de cabo será sujeitada por uma elevada tração. Em particular quando os cabos são relativamente elásticos, a tração em uma porção de cabo diminuirá rapidamente quando um batente se encosta à estrutura. A tração elevada no outro cabo ativará o sistema de proteção contra sobrecarga da outra porção de cabo quando a tração aumenta para acima de um valor de limite de tração, interrompendo ou bloqueando qualquer substancial outro abaixamento e ou elevação desta porção de cabo. Por isso, o sistema de segurança não depende do sistema de operação para impedir uma outra elevação ou abaixamento de uma porção de cabo, mas sim dos componentes mecânicos e do sistema de proteção contra sobrecarga.

[0018] A sensibilidade do conjunto de segurança de acordo com a invenção pode ser ajustada por seleção apropriada da distância entre os batentes na porção de cabo e da estrutura. Quanto maior a distância, tanto maior é a margem de diferença de velocidade entre as porções de cabo antes de um batente se encosta à estrutura. A sensibilidade é ainda dependente do valor de limite de tração no qual o sistema de proteção contra sobrecarga dos guinchos é ativado, e da precisão de tal sistema de proteção contra sobrecarga.

[0019] O conjunto de segurança de acordo com a invenção tem a vantagem que é fácil de ser instado, uma vez que ele somente requer a montagem de uma estrutura no eixo da roldana de equalização e provisão de batentes nos cabos.

[0020] A estrutura do conjunto de segurança é montada no eixo da roldana de equalização, ao qual também o conector de carga é conectado. Assim, a estrutura pode ser mantida em uma posição conhecida com respeito à roldana de equalização. A estrutura compreende passagens para os cabos. Preferivelmente, a estas passagens circundam completamente cada dos cabos. Os batentes são providos nas porções de cabo acima as passagens. As passagens na estrutura devem ser dimensionadas para permitir a passagem dos cabos, mas não para permitir a passagem dos batentes providos nos cabos. Quando de um movimento relativo dos cabos, um dos batentes se encostará contra a estrutura.

[0021] Quando a estrutura é montada em uma orientação fixa com respeito ao eixo da roldana de equalização, a estrutura irá imediatamente impedir qualquer substancial outro movimento desta porção de cabo e a tração na porção de cabo com o batente se encostando é diminuída. A outra porção de cabo será sujeita a uma elevada tração que ativará o sistema de proteção contra sobrecarga.

[0022] Alternativamente, a estrutura é montada rotativa em torno do eixo da roldana de equalização. Nesta forma de concretização, a estrutura pivotará em torno do eixo quando um dos batentes se encosta à estrutura. Tal movimento de pivotamento é preferivelmente parado por dispositivos de bloqueio fixamente montados no eixo da roldana de equalização. Possivelmente, o movimento de pivotamento é controlado, por exemplo, por molas, amortecedores ou similares, para prover uma diminuição gradual em tração de uma porção de cabo e uma elevação em tração da outra porção de cabo. Nesta forma de concretização, a sensibilidade do conjunto de segurança de acordo com a invenção não é somente determinada pela distância entre os batentes no cabo e estrutura, mas também pela extração em que a estrutura é permitida pivotar.

[0023] É notado que o sistema de elevação e abaixamento de carga

marinha de acordo com a invenção pode ser usado para abandonar e recuperar tubulações sobre uma embarcação de assentamento de tubo, mas pode, alternativamente, ser usado para qualquer outra aplicação submarina, por exemplo, para abaixar equipamento dentro do mar e/ou sobre o leito do mar.

[0024] Alternativamente, o objetivo é atingido de acordo com um segundo aspecto da invenção por um conjunto de segurança que impede qualquer movimento adicional substancial da roldana de equalização no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, compreendendo uma estrutura montada no eixo de roldana de equalização e ainda compreendendo um batente disposto na roldana de equalização, não interagindo com a estrutura na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha, em que o conjunto de segurança é disposto de modo que o batente se encostará à estrutura na rotação da roldana de equalização, ocorrendo no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo de modo que as porções de cabo deslizarão sobre a roldana de equalização.

[0025] A invenção é ainda explicada com referência aos desenhos, nos quais:

a figura 1 é uma representação esquemática de uma primeira forma de concretização de um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha de acordo com a invenção;

as figuras 2a-d é uma representação esquemática de uma segunda forma de concretização de um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha de acordo com a invenção;

a figura 3 é uma representação esquemática de uma terceira forma de concretização de um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha de acordo com a invenção;

a figura 4 é uma representação esquemática de uma primeira forma de concretização de um sistema submarino de elevação e abaixamento

de carga marinha de acordo com o segundo aspecto da invenção.

[0026] Na figura 1, um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha 1 para uso em uma embarcação, preferivelmente uma embarcação para assentar uma tubulação fora da costa é mostrado. A embarcação poderia ser qualquer estrutura flutuante, por exemplo, incluindo uma plataforma de perfuração (perna de tração), etc.

[0027] O sistema 1 compreende um primeiro guincho 2 compreendendo primeiros dispositivos de acionamento 3 para elevar ou abaixar uma primeira porção de cabo 4 a partir do guincho 2. Esta porção de cabo 4 será, na prática, muito longo, mas é aqui representado curto por razões de clareza. Os primeiros dispositivos de acionamento 3 são conectados eletronicamente e/ou mecanicamente ao guincho 2. Os dispositivos de acionamento podem incluir qualquer tipo de motor. A primeira porção de cabo 4 é suspensa através da roldana 5 a partir do primeiro guincho 2. Um primeiro sistema de proteção contra sobrecarga (não mostrado) é provido no guincho 2 para bloquear o guincho 2 quando uma sobrecarga da porção de cabo associada 4 é detectada. O sistema ainda compreende um segundo guincho 6 compreendendo segundos dispositivos de acionamento 7 para elevar ou abaixar uma segunda porção de cabo 8 a partir do guincho 6. A segunda porção de cabo 8 é suspensa através da roldana 9. Um segundo sistema de proteção contra sobrecarga (não mostrado) é provido no guincho 6 para bloquear o guincho 6 quando uma sobrecarga da porção de cabo associada 8 é detectada.

[0028] Dispositivos de operação 10, nesta forma de concretização dispositivos de operação eletrônicos, são conectados aos primeiros e segundos dispositivos de acionamento 3, 7 do primeiro e segundo guinchos 2, 3 para sincronizar os dispositivos de acionamento de forma a realizar elevação ou abaixamento síncrono das porções de cabo 4, 8. A segunda porção de cabo 8 é conectada à primeira porção de cabo 4 através da roldana de equalização rotativa 11. A roldana de equalização 11 compreende um eixo fixo 12. A

roldana de equalização 11 gira em torno do um eixo central, o eixo 12, que neste caso é fixado na posição com um mancal ou bucha ou similar (não mostrado) posicionado dentro da roldana de equalização 11 para permitir que a roldana 11 gire em torno do eixo fixo 12. Um conector de carga 13 é conectado ao eixo fixo 12, dito conector de carga ao qual uma carga 14 pode ser conectada.

[0029] Um conjunto de segurança 15 é provido para impedir qualquer elevação ou abaixamento adicional substancial das porções de cabo 4, 8 no caso em que as porções de cabo não operem sincronamente. O conjunto de segurança 15 compreende uma estrutura 15a tendo passagens 15c para cada das porções de cabo 4, 8. Durante a operação normal da operação normal do sistema de elevação e abaixamento de carga marinha, a estrutura 15a não interage com as porções de cabo 4, 8. Na forma de concretização mostrada, a estrutura 15a compreende uma placa transversal, fixada através de uma parte de haste 15d ao eixo 12 da roldana de equalização 11. O conjunto de segurança ainda compreende batentes 15b dispostos em cada porção de cabo 4, 8. Na forma de concretização preferida, os batentes podem ser conectores, usados para conectar diferentes porções de cabo conjuntamente. Os batentes são providos a uma distância L acima da estrutura 15a, e não interagem com a estrutura 15a na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha.

[0030] A estrutura 15a e os batentes 15b são dispostos de modo que no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo 4, 8, um dos batentes 15b se encostará à estrutura 15a. Quando, por exemplo, a porção de cabo 8 corre mais rápido que a porção de cabo 4, o batente 15b associado com a porção de cabo 8 se encostará à estrutura 15a. O conjunto de segurança 15 impede qualquer abaixamento adicional substancial de porção de cabo 8 e causa uma diminuição em tração, à qual a porção de cabo 8 é sujeita. A porção de cabo 4 é sujeita a uma elevada tração. O sistema de proteção contra

sobrecarga de guincho 2 entrará em ação quando a tração se elevou acima do limite ajustado por o sistema de proteção contra sobrecarga de guincho 2.

[0031] A distância L entre a estrutura 15a e os batentes 15b forma uma margem de comprimento de porção de cabo, indicada com a letra "L", admitida como uma margem quando as porções de cabo 4 e 8 não correm sincronamente, mas, margem esta durante a qual o conjunto de segurança não opera.

[0032] De acordo com uma forma de concretização preferida da invenção, as partes que se estendem verticalmente das porções de cabo 4 e 8 são feitas de um material diferente que a parte da porção de cabo que passa sobre a roldana de equalização 11. As partes verticais podem ser projetadas de forma ótima para ser sujeitas a tração, enquanto a parte que passa sobre a roldana de equalização é também sujeita a forças de flexão e um outro material pode ser mais apropriado para esta finalidade. Os batentes 15b podem então ser conectores, os quais são comumente aplicados para conectar diferentes porções de cabo conjuntamente.

[0033] Na figura 2a, uma forma de concretização alternativa de um conjunto de segurança 15" é mostrada, provido para impedir qualquer elevação ou abaixamento adicional substancial das porções de cabo 4", 8" no caso em que as porções de cabo não operem sincronamente. O conjunto de segurança 15" compreende uma estrutura 15a" tendo passagens (não mostrado) para as porções de cabo 4", 8". Durante operação normal da operação normal do sistema de elevação e abaixamento de carga marinha, a estrutura 15a" não interage com as porções de cabo 4", 8". Na forma de concretização mostrada, a estrutura 15a" é montada rotativamente no eixo 12" da roldana de equalização 11". Um conector de carga 13" é igualmente conectado ao eixo fixo 12". O conjunto de segurança ainda compreende batentes 15b" disposto em cada porção de cabo 4", 8". Os batentes são providos a uma distância L acima da estrutura 15a", e não interagem com a

estrutura 15a na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha.

[0034] No movimento relativo da primeira e segunda porções de cabo 4", 8", a roldana de equalização 11" girará, permitindo tal movimento desde que o movimento relativo não exceda uma distância de cabo L. A estrutura 15a" e os batentes 15b" são dispostos de modo que, depois de o movimento relativo dos cabos exceder uma distância de cabo L, um dos batentes 15b" se encostará à estrutura 15a".

[0035] Na figura 2b é mostrada a situação é em que a porção de cabo 4" correu mais rápido que a porção de cabo 8", resultando em que o batente 15b" associado com a porção de cabo 4" se encosta à estrutura 15a". O conjunto de segurança 15" impede qualquer abaixamento adicional substancial da porção de cabo 4". Nas figuras 2c e 2d é mostrado que o conjunto de segurança 15" pivota em torno do eixo 12", permitindo um ligeiro movimento adicional relativo dos cabos que excede a distância L. Durante o movimento de pivotamento, a porção de cabo 8" é sujeita a uma elevada tração. O sistema de proteção contra sobrecarga de um guincho associado com a porção de cabo 8" entrará em ação quando a tração se elevou acima do limite ajustado por o sistema de proteção contra sobrecarga do guincho.

[0036] Na figura 3, ainda uma outra forma de concretização alternativa 20 de um sistema de elevação e abaixamento de carga submarino é mostrado. Partes similares são designadas com os mesmos números que na figura 1. Nesta forma de concretização, a estrutura 15a compreende uma placa transversal, conectada pivotadamente através do pivô 15e à parte de haste 15d, parte de haste 15d esta que é fixada ao eixo 12 da roldana de equalização 11. A estrutura 15a é rotativa em torno do eixo fixo 12. Na forma de concretização mostrada, sensores de deslocamento 18 são providos, em contato com os dispositivos de operação eletrônicos 10. Os sensores de deslocamento 18 medem o deslocamento da primeira e segunda porções de

cabo. Os dispositivos de operação eletrônicos 10 analisam esses dados e corrigem os dispositivos de acionamento dos guinchos com relação à elevação ou abaixamento não-síncrono observado das porções de cabo 4, 8.

[0037] No movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo 4, 8 que excede a distância de cabo L, um dos batentes 15b se encostará à estrutura 15a. Quando, por exemplo, a porção de cabo 8 corre mais rápido que a porção de cabo 4, o batente 15b associado com a porção de cabo 8 se encostará à parte direita da estrutura 15a. A estrutura 15a pivotará em torno do eixo 15e, até que o movimento de pivotamento seja parado pelos dispositivos de bloqueio 16. Os dispositivos de bloqueio 16 são montados fixamente através da parte de haste 15d no eixo 12 da roldana de equalização 11. Na forma de concretização mostrada, o movimento de pivotamento da estrutura 15a é controlado por molas 17 para prover uma diminuição gradual em tração de uma porção de cabo e uma elevação em tração da outra porção de cabo. No exemplo acima descrito, o conjunto de segurança 15a então impedirá qualquer abaixamento adicional substancial de porção de cabo 8 e causa uma diminuição em tração à qual a porção de cabo 8 é sujeita. A porção de cabo 4 é sujeita a uma elevada tração. O sistema de proteção contra sobrecarga de guincho 2 entrará em ação quando a tração se elevou acima do limite ajustado por o sistema de proteção contra sobrecarga de guincho 2.

[0038] Na figura 4, uma parte de um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha 100 de acordo com um segundo aspecto da invenção é esquematicamente mostrado. Somente a parte distintiva é mostrada, o sistema ainda é similar ao sistema mostrado nas figuras 1 e 3, compreendendo um primeiro guincho que inclui primeiros dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar uma primeira porção de cabo 104 a partir do guincho, um segundo guincho que inclui segundos dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar uma segunda porção de cabo 108 a partir do guincho, e dispositivos de operação conectados aos primeiros e segundos

dispositivos de acionamento do primeiro e segundo guinchos para sincronizar os dispositivos de acionamento de forma a realizar elevação ou abaixamento síncrono das porções de cabo 104, 108. A segunda porção de cabo 108 é conectada à primeira porção de cabo 104 através de uma roldana de equalização 111, ao eixo fixo 112 da qual um conector de carga 113 é conectado. O sistema de acordo com o segundo aspecto é caracterizado por um conjunto de segurança 115 que impede qualquer movimento adicional substancial da roldana de equalização 111 no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, compreendendo uma estrutura 115a montada no eixo 112 da roldana de equalização 111 e ainda compreendendo um batente 115b disposto na roldana de equalização 111, que não interage com a estrutura 115a na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha como mostrado na figura 3. O conjunto de segurança é disposto de modo que o batente 115b se encostará à estrutura 115a na rotação da roldana de equalização 111, ocorrendo no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo 104, 108. Quando o batente 115b se encosta à estrutura 115a, as porções de cabo deslizarão sobre a roldana de equalização 111.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha (1) para uso em uma embarcação, sistema este que compreende:

- um primeiro guincho (2) compreendendo primeiros dispositivos de acionamento (3) para elevar ou abaixar uma primeira porção de cabo (4) a partir do primeiro guincho (2),

- um segundo guincho (6) compreendendo segundos dispositivos de acionamento (7) para elevar ou abaixar uma segunda porção de cabo (8) a partir do segundo guincho (6),

- dispositivos de operação (10) conectados aos primeiros e segundos dispositivos de acionamento (3, 7) do primeiro e do segundo guinchos (2, 3) para sincronizar os dispositivos de acionamento de forma a realizar elevação ou abaixamento síncrono das porções de cabo (4, 8),

- em que a segunda porção de cabo (8) é conectada à primeira porção de cabo (4) através de uma roldana de equalização (11), ao eixo (12) da qual um conector de carga (13) é conectado,

caracterizado pelo fato de que compreende

- primeiro e segundo sistemas de proteção contra sobrecarga provido em ambos os guinchos (2, 6) para parar o guincho (2, 6) quando uma sobrecarga da porção de cabo associada (4, 8) é detectada,

- um conjunto de segurança (15) que impede qualquer elevação ou abaixamento adicional substancial das porções de cabo no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, compreendendo uma estrutura (15a) montada no eixo (12) da roldana de equalização (11) tendo passagens (15c) para as porções de cabo e ainda compreendendo batentes (15b) dispostos em cada porção de cabo (4, 8) acima e na vizinhança da estrutura (15a), mas não interagindo com a estrutura na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha,

- em que o conjunto de segurança é disposto de modo que um

dos batentes (15b) se encostará à estrutura (15a) no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo de modo que a outra porção de cabo é sujeita a uma elevada tração e o sistema de proteção contra sobrecarga desta outra porção de cabo entrará em ação.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que sensores de deslocamento em contato com os dispositivos de operação são providos, medindo o deslocamento da primeira e segunda porções de cabo para corrigir elevação ou abaixamento não-síncrono das porções de cabo (4, 8).

3. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura (15a) é conectada pivotadamente ao eixo (12) da roldana de equalização (11).

4. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os dispositivos de operação (10) são dispositivos de operação eletrônicos.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sistema de elevação e abaixamento de carga marinha opera como um sistema de abandono e recuperação.

6. Sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha (100) para uso em uma embarcação, sistema este que compreende:

- um primeiro guincho que inclui primeiros dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar uma primeira porção de cabo (104) a partir do primeiro guincho,

- um segundo guincho que inclui segundos dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar uma segunda porção de cabo (108) a partir do segundo guincho,

- dispositivos de operação conectados aos primeiros e segundos dispositivos de acionamento do primeiro e segundo guinchos para sincronizar os dispositivos de acionamento de forma a realizar elevação ou

abaixamento síncrono das porções de cabo (104, 108),

- segunda porção de cabo (108) esta que é conectada à primeira porção de cabo (104) através de uma roldana de equalização (111), ao eixo (112) da qual um conector de carga (113) é conectado,

caracterizado pelo fato de compreender

- um conjunto de segurança (115) que impede qualquer movimento adicional substancial da roldana de equalização (111) no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente, compreendendo uma estrutura (115a) montada no eixo (112) de roldana de equalização (111) e ainda compreendendo um batente (115b) disposto na roldana de equalização (111), não interagindo com a estrutura (115a) na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha,

- em que o conjunto de segurança é disposto de modo que o batente (115b) se encostará à estrutura (115a) na rotação da roldana de equalização (111), ocorrendo no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo (104, 108) de modo que as porções de cabo deslizarão sobre a roldana de equalização (111).

7. Método para abaixar uma carga a partir de uma embarcação, em que é feito uso de um sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha compreendendo primeiro e segundo guinchos compreendendo primeiros e segundos dispositivos de acionamento para elevar ou abaixar primeira e segunda porções de cabo a partir dos guinchos, os guinchos ainda compreendendo primeiros e segundos sistemas de proteção contra sobrecarga para parar os guinchos quando uma sobrecarga da porção de cabo associada é detectada, dispositivos de operação conectados aos primeiros e segundos dispositivos de acionamento do primeiro e segundo guinchos para sincronizar os dispositivos de acionamento de forma a realizar elevação ou abaixamento síncrono das porções de cabo, o método compreendendo as seguintes etapas:

- conectar a segunda porção de cabo à primeira porção de cabo

através de uma roldana de equalização,

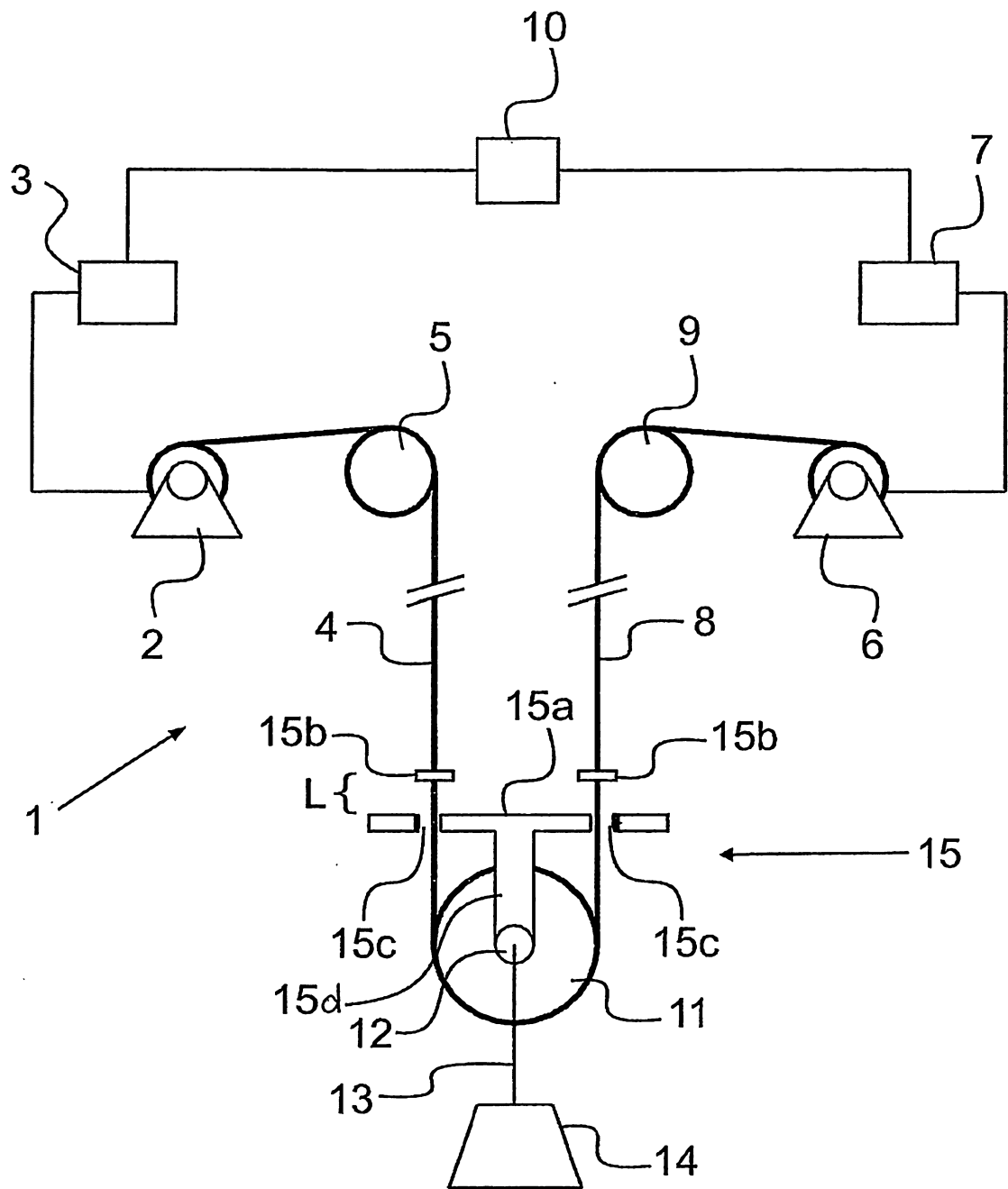
- conectar um conector de carga ao eixo da roldana de equalização,

- abaixar as porções de cabo,

caracterizado pelo fato de compreender

- impedir qualquer elevação ou abaixamento adicional substancial das porções de cabo no caso em que as porções de cabo não operam sincronamente por um conjunto de segurança, compreendendo uma estrutura montada no eixo da roldana de equalização tendo passagens para as porções de cabo e ainda compreendendo batentes dispostos em cada porção de cabo acima e na vizinhança da estrutura, mas não interagindo com a estrutura na operação normal do sistema submarino de elevação e abaixamento de carga marinha,

- o conjunto de segurança é operativo de modo que um dos batentes se encosta à estrutura no movimento relativo da primeira e da segunda porções de cabo de modo que a outra porção de cabo é sujeita a uma elevada tração e o sistema de proteção contra sobrecarga daquela outra porção de cabo entrará em ação.

**FIG.1**

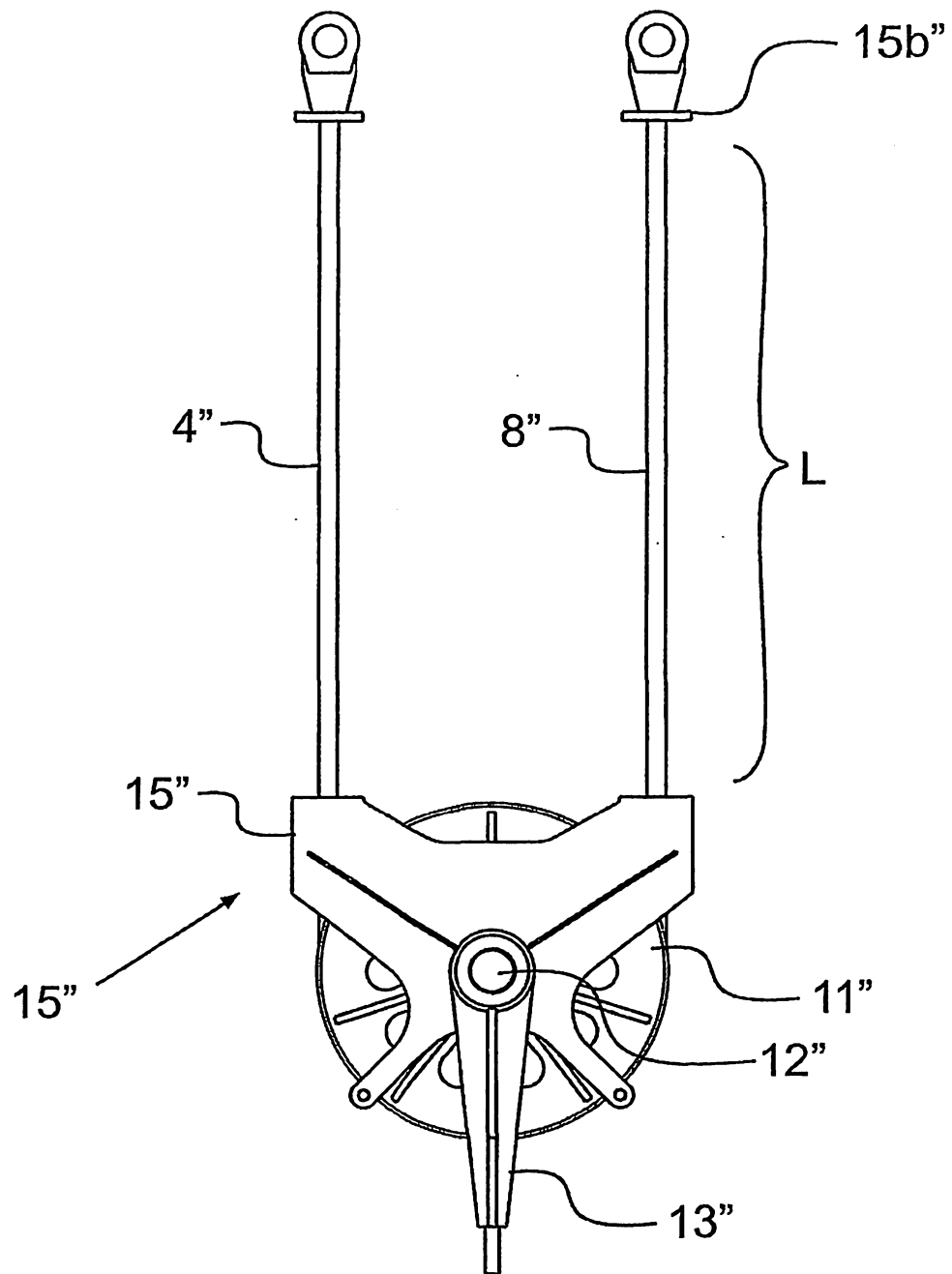


FIG.2

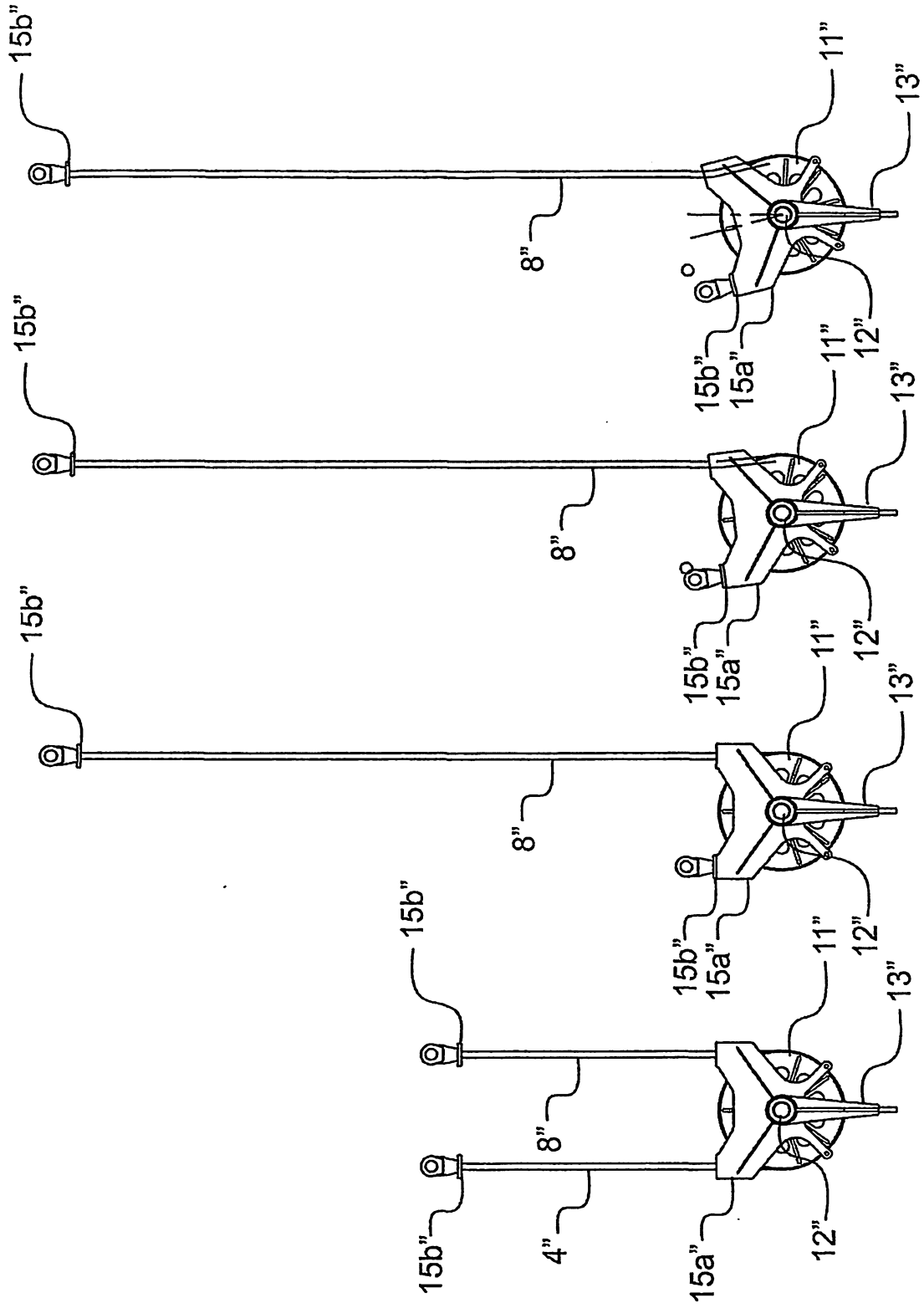


FIG. 2A FIG. 2B FIG. 2C FIG. 2D

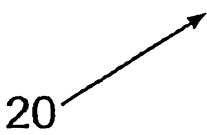
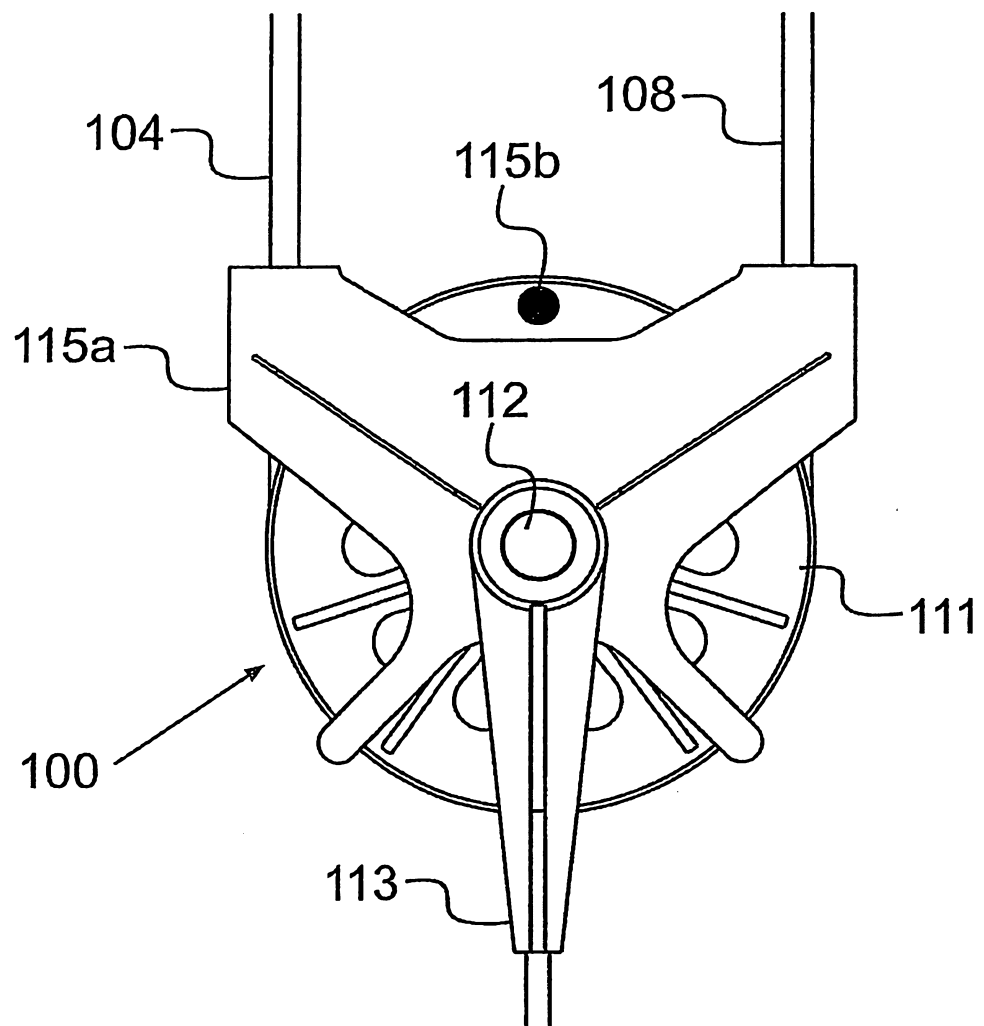


FIG.3

**FIG.4**