



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

(11) BR 112014009834-4 B1



(22) Data do Depósito: 19/10/2012

(45) Data de Concessão: 18/05/2021

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA MOVER UM MEMBRO LONGADO AO LONGO DE UM EIXO PREDETERMINADO

(51) Int.Cl.: B63B 9/00; B63G 3/00; B63H 23/34.

(30) Prioridade Unionista: 25/10/2011 GB 1118378.7.

(73) Titular(es): BAE SYSTEMS PLC.

(72) Inventor(es): TOBIAS JONATHAN WATSON; LEIGH FRANCIS HEATON; FRASER ANGUS BAIN; STEVEN MARTIN FRASER; GRAHAM DAVID BLAIR; BOYD HALLEY.

(86) Pedido PCT: PCT GB2012052590 de 19/10/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/061034 de 02/05/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/04/2014

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA MOVER, E APARELHO ADAPTADO PARA MOVER UM MEMBRO LONGADO AO LONGO DE UM EIXO GEOMÉTRICO PREDETERMINADO, E, MÉTODO PARA CONSTRUIR UMA EMBARCAÇÃO NAVAL. Método de mover um membro alongado (12) ao longo de um eixo geométrico predeterminado (A-A) para a introdução em ou retirada do mesmo de um corpo livre (11). O método inclui prever uma superfície de guia alongada (18) estendendo-se paralela ao eixo geométrico predeterminado, e também prever uma pluralidade de elementos de suporte (26) que são deslizáveis sobre a superfície de suporte em uma direção paralela ao eixo geométrico predeterminado. O membro alongado é suportado sobre os elementos de suporte de modo que pelo menos uma grande porção da massa é suportada. O membro alongado e os elementos de suporte são movidos ao longo do eixo geométrico predeterminado. Um aparelho para mover um membro alongado desta maneira é também previsto.

MÉTODO E APARELHO PARA MOVER UM MEMBRO ALONGADO AO LONGO DE UM EIXO PREDETERMINADO

[0001] Esta invenção se refere à introdução ou retirada de um membro alongado em ou de um corpo livre. Em particular, mas não exclusivamente, a invenção trata de mover uma árvore para dentro/para fora de um espaço encerrado, onde a árvore tem de ser inserida ao longo de seu eixo geométrico longitudinal e atravessada ao largo de mancais ao longo da rota, tal como a introdução ou retirada de uma árvore propulsora em ou de uma embarcação naval.

[0002] Convencionalmente, quando se constrói grandes embarcações navais tais como o Queen Elizabeth, a árvore propulsora é manobrada para posição para e através de um ou mais tambores de apoio “encadeando-a para dentro”, pelo que a árvore é manobrada centímetro por centímetro enquanto ela é suportada por cabos pendentes de tampões sobre uma superfície próxima do casco do navio. Para dar uma ideia de escala, uma típica seção de árvore propulsora do navio vai ter 1 metro de diâmetro, 20 metros de comprimento, e aproximadamente 40 toneladas de peso. Encadear uma árvore é exige mão de obra extra e se baseia em bloqueio de corrente e transferência manual de peso. Ao contrário de muitas aplicações em terra, onde as árvores iriam ser simplesmente transportadas por guindastes para o lugar a partir de acima, esta abordagem não é possível com o navio porque a instalação da árvore envolve um processo de alinhamento complicado que é principalmente dependente da conclusão da estrutura circundante quanto à sua “fundação”. Na verdade, o processo de alinhamento começa com a localização dos mancais exteriores e antes da árvore ser instalada, mas ele requer que a forma do casco esteja substancialmente completa.

[0003] Além de requerer grandes quantidades de força humana e levar um longo tempo, há também um risco de dano à árvore à medida que ela é acorrentada, devido ao dano causado pela corrente e/ou desalinhamento da árvore com mancais ou superfícies de suporte associadas. Ademais, há

também riscos para saúde e de segurança associados com esta abordagem convencional porque os operadores estão trabalhando próximo das árvores. Se as árvores se inclinarem subitamente ou caírem então há um risco significativo de que um operador fique preso ou ferido.

[0004] Vai ser apreciado que existem outras situações onde restrições de espaço/local significam que nenhum elevador suspenso para instalar uma árvore alongada, tubo ou similar é possível; por exemplo, quando se trabalha em uma caverna no costado um morro, ou aplicações especializadas nas indústrias de óleo/gás, geração de energia e de água.

[0005] Portanto, concebeu-se um método e aparelho que permitem movimento de deslizamento controlado da árvore ao longo do eixo geométrico da instalação e que podem reduzir a quantidade de bloqueio de corrente, transferência manual de peso e o número de pessoas necessárias para estarem envolvidas.

[0006] Em um aspecto, esta invenção proporciona um método de mover um membro alongado longo de um eixo geométrico predeterminado a sua introdução em ou retirada de um corpo livre, o método compreendendo:

prover uma superfície de guia alongada estendendo-se paralela a dito eixo geométrico predeterminado;

prover uma pluralidade de elementos de suporte que são deslizáveis sobre dita superfície de suporte em uma direção paralela a dito eixo geométrico predeterminado;

suportar dito membro alongado sobre ditos elementos de suporte de modo que pelo menos uma grande porção da massa é suportada pelos mesmos, e

fazer dito membro alongado e ditos elementos de suporte se mover ao longo de dito eixo geométrico predeterminado.

[0007] Deste modo a maior parte da massa do membro alongado é suportada sobre os elementos de suporte que podem ser deslizados ao longo da superfície de guia de modo a conferir movimento linear contínuo do

membro alongado.

[0008] Dita superfície de guia alongada preferivelmente compreende uma superfície de sustentação de carga reta e cada um de ditos elementos de suporte compreende um ou mais blocos de sustentação de carga que engatam e são deslizáveis ao longo de dita superfície de sustentação de carga.

[0009] Cada bloco de sustentação de carga é convenientemente feito de material de baixa fricção, tal como e.g. politetrafluoretileno (PTFE). Os elementos de suporte são preferivelmente restringidos contra movimento transversal com relação à dita superfície de sustentação de carga por meios apropriados, por exemplo por elementos laterais eretos espaçados geralmente paralelos a partir de bordas opostas de dita superfície de sustentação de carga, embora outras restrições possam ser usadas.

[00010] Preferivelmente a altura efetiva dos elementos de suporte é ajustável. Preferivelmente ditos elementos de suporte são interconectados por elementos de amarração para transmitir uma carga motriz entre os mesmos. Os elementos de amarração são convenientemente flexíveis

[00011] Cada elemento de suporte preferivelmente compreende uma porção de berço aberta para cima para receber e engatar uma porção do membro alongado quando abaixado em uso. É preferido para que os elementos de suporte sejam desmontáveis em partes pelo que, quando o membro alongado é suportado por uma série de três ou mais elementos de suporte, um de ditos elementos de suporte da série pode ser desmontado e removido para deixar o membro alongado ainda suportado em alinhamento com dito eixo geométrico predeterminado pelos elementos de suporte restantes.

[00012] Embora o método possa ser usado para introduzir ou retirar o membro alongado em ou de um furo que suporta e encerra a porção adjacente do membro alongado, ela é particularmente útil para situações onde um membro alongado precisa ser passado através de e além um membro

estrutural, tal como as um relevo de apoio de árvore propulsora (ou um “A tambor de apoio”). Assim, onde uma extremidade do membro alongado é obrigada a se mover para e além de um membro estrutural associado em uso o método pode compreender convenientemente:

fazer dito membro alongado e ditos pelo menos três elementos de suporte se moverem na direção de dito membro estrutural associado até que dita uma extremidade do membro alongado é adjacente a dito membro estrutural associado,

desmontar dito elemento de suporte dianteiro deixando o membro alongado suportado pelo menos parcialmente pelos elementos restantes, e

causar movimento adicional de dito membro alongado além de dito membro estrutural associado. Em alguns destes casos parte da carga pode ser suportada pelo membro estrutural associado após desmontagem de dito elemento de suporte dianteiro.

[00013] Quando o membro alongado precisa ser suportado do outro lado do apoio de suporte, a dita superfície de guia alongada prevista se estender além de dito membro estrutural associado, e o método pode ainda incluir as etapas de:

remontar dito elemento de suporte dianteiro em um local além de dito membro estrutural associado,

continuar o movimento de dito membro alongado (12) até que um próximo dito elemento de suporte se aproxime de dito membro estrutural associado,

desmontar dito próximo elemento de suporte, e

mover adicionalmente dito membro alongado, e

repetir opcionalmente ditas etapas de mover, desmontar, mover e remontar até que um número pré-fixado de dito elementos de suporte tenha sido remontado além de dito membro estrutural associado.

[00014] O membro alongado pode compreender uma árvore propulsora e o membro livre pode compreender uma embarcação apoiada na água, ou pelo menos a porção de popa de uma embarcação apoiada na água. A embarcação apoiada na água pode em particular ser uma embarcação naval, e a invenção se estende a um método de construir uma embarcação naval compreendendo aplicar o método acima.

[00015] A invenção se estende a um aparelho para uso no método. Assim, em um outro aspecto, a invenção proporciona um aparelho para mover um membro alongado ao longo de um eixo geométrico predeterminado para a sua introdução ou retirada em ou de um corpo livre, que compreende:

uma superfície de guia alongada estendendo-se paralela ao dito eixo geométrico predeterminado;

uma pluralidade de elementos de suporte que são deslizáveis sobre dita superfície de guia em uma direção paralela a dito eixo geométrico predeterminado;

ditos elementos de suporte sendo adaptados para receber e suportar pelo menos uma grande porção da massa de dito membro alongado, e

um acionador para fazer dito membro alongado e dito elementos de suporte se moverem ao longo de dito eixo geométrico predeterminado.

[00016] Embora a invenção tenha sido descrita acima, ela se estende a qualquer combinação inventiva das características dadas acima nas seguintes descrições, reivindicações ou desenhos.

[00017] A título de exemplo apenas, uma forma de realização específica da invenção vai agora ser descrita por referência aos desenhos anexos, em que:

A figura 1 é uma vista lateral da extremidade posterior de uma embarcação naval em que uma árvore propulsora deve ser instalada.

A figura 2 é uma vista de um sistema para suportar

deslizavelmente uma árvore propulsora para movimento ao longo de um eixo geométrico da instalação.

A figura 3(a) é uma vista detalhada de um berço quando montado.

A figura 3(b) é uma vista detalhada sobre o lado inferior do pé um berço.

[00018] Com referência inicialmente à figura 1, ali é mostrada a porção de popa 10 de uma embarcação naval 11 em que uma árvore propulsora alongada 12 (i.e. o comprimento da árvore é superior ao vão dos mancais (descritos abaixo) previstos para ela) necessita ser alinhada com um eixo geométrico A-A, uns poucos graus abaixo da horizontal, e inserida ao longo deste eixo geométrico. A árvore vai normalmente ser um componente único, mas em alguns casos ela pode ser formada de vários componentes fixados em conjunto. A árvore passa através de dois tambores de apoio em “A” 14 atrás de sua saída do casco. Um apoio em “A” é um apoio que é afixado ao lado da embarcação e é assim chamado porque ele configurado como a letra “A”, com a árvore correndo através de um mancal que é colocado dentro de um relevo para mancal (comumente conhecido como um “tambor” em construção naval por causa de sua similaridade de forma) localizado no ápice do “A”. A fim de instalar a árvore, uma estrutura de plataforma é construída compreendendo uma série de torres de suporte 16 que suportam uma superfície de guia reta 18 paralela à, mas espaçada de uma dada distância da, linha de centro da árvore ou eixo geométrico da instalação A-A. A superfície de guia 18 e a estrutura associada vão ser descritas em mais detalhe em relação às figuras seguintes. Um guincho de cabo 20 é disposto sobre o solo na extremidade dianteira da estrutura de plataforma com o cabo 22 passando sobre uma polia 24 para então passar para a estrutura a ser descrita abaixo.

[00019] Com referência agora às figuras 2, 3(a) e 3(b), o sistema de instalação compreende a superfície de guia 18 sobre que pode deslizar uma

série de berços 26, dos quais quatro são ilustrados. Os berços 26 são interconectados por cabos de amarração 28 com o berço o mais dianteiro sendo conectado ao cabo de guincho 22. Como visto melhor nas figuras 3(a) e (b), cada berço 26 tem uma porção inferior 30 de forma retangular conectada a um pé 32, sobre cujo lado inferior são previstos um ou mais (três no exemplo) blocos de sustentação de carga de baixa fricção 34 (e.g. de PTFE). A superfície de guia 18 é provida com bordas de restrição laterais eretas 19 que asseguram que o berço é restringido de se mover na direção paralela ao eixo geométrico da instalação. A parte superior do berço 26 é provida com uma mesa elevadora de altura ajustável, rígido desmontável 33 que conecta a seção de caixa 30 a uma porção semicircular do berço 40 projetada para receber a árvore quando abaixada na mesma. A porção de berço tem fendas 42 ou outros meios de fixação apropriados para permitir que uma cinta 44 seja aplicada a fim de cintar a árvore no berço. As mesas elevadoras podem ser e.g. mesas elevadoras Titan™.

[00020] Além dos berços, a árvore pode ser suportada por estabilizadores de topo 46 (ver figura 2), e.g. de fita. Os estabilizadores de topo funcionam como um arnês de segurança e se destinam a receber a carga rapidamente e seguramente se houver uma falha no mecanismo. Nesta disposição, a maior parte da massa da árvore é suportada pelos berços. Em uso, a árvore pode ser puxada ao longo da direção de instalação operando o guincho 20 que move os berços (quatro no exemplo) 26 e a árvore suportada 12, mediante o cabo de guincho 22 e os cabos de amarração 28. A árvore 12 pode ser passada através dos tambores de apoio em “A” 14 movendo a árvore e os conjuntos de berço 26 para o primeiro tambor de apoio “A” 14. À medida que o primeiro conjunto de berço 26 se aproxima do primeiro tambor de apoio em “A” 14, a mesa elevadora associada 33 pode ser ajustada para cima ou para baixo para assegurar alinhamento entre a árvore e o tambor de apoio. A mesa e a seção de caixa 30 devem então ser removidas para permitir que a

árvore passe através do tambor de apoio. Quando um conjunto de berço se aproxima, e está perto de contato, a mesa Titan™ é abaixada para remover esse conjunto de berço de carga. A mesa e a seção de caixa podem então ser desparafusadas e removidas. Isto vai permitir que a árvore - com o berço semicircular 40 ainda fixado - passe através do tambor de apoio desimpedido quando o guincho 20 é usado. Quando a árvore sai do tambor de apoio, o procedimento é invertido e mesa e a seção de caixa são remontadas para suportar a árvore e o guincho 20 é aplicado de novo e o processo é repetido para cada um dos berços sucessivos.

[00021] Vai ser apreciado que o aparelho e o método descritos acima podem ser adaptados para instalar e/ou remover outros tipos de membros alongados, tais como tubos em locais de altura restrita.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para mover um membro alongado (12) ao longo de um eixo geométrico predeterminado (A-A) para a introdução em ou retirada do mesmo de um corpo livre (11), o método compreendendo as etapas de:

prover uma estrutura de plataforma construída compreendendo uma série de torres de suporte (16), que suporta uma superfície de guia alongada (18) compreendendo uma superfície plana de suporte de carga planar se estendendo paralela ao eixo geométrico predeterminado (A-A);

prover uma pluralidade de elementos de suporte (26), cada um compreendendo pelo menos um bloco de suporte de carga (34) que, em uso, engata e são deslizáveis ao longo da superfície plana de suporte de carga planar (18);

suportar o membro alongado (12) sobre os elementos de suporte (26) de modo que pelo menos uma grande porção da massa é suportada pelos mesmos,

prover um guincho (20) e um cabo de guincho (22) conectado no mesmo; fazendo o membro alongado (12) e os elementos de suporte (26) se moverem ao longo do eixo geométrico predeterminado (A-A), através do cabo de guincho (22); e

em que os elementos de suporte (26) são desmontáveis,

caracterizado pelo fato de que:

os blocos de suporte de carga (34) são de material de baixa fricção, tal que eles são deslizáveis na superfície de guia alongada (18) em uma direção paralela ao eixo geométrico predeterminado (A-A);

o método incluindo adicionalmente:

conectar o elemento de suporte mais à frente (26) ao cabo de guincho (22);

interconectar os elementos de suporte (26) por elementos de amarração (28) flexíveis e ajustáveis; e

desmontar o elemento de suporte dianteiro (26), deixando o membro alongado suportado pelo menos parcialmente pelos elementos restantes (26), de modo que, quando o membro alongado (12) é suportado por uma série de três ou mais elementos de suporte (26), um dos elementos de suporte (26) da série é desmontado para deixar o membro alongado (12) suportado em alinhamento com o eixo geométrico predeterminado (A-A) pelos elementos de suporte restantes (26).

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os elementos de suporte (26) são restringidos contra movimento transversal com relação à superfície de suporte de carga (18) por elementos laterais espaçados geralmente paralelos (19) que se projetam para cima a partir de bordas opostas da superfície de suporte de carga (18).

3. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que uma extremidade do membro alongado (12) é obrigada a se mover para e além de um membro estrutural associado (10), e em que o método compreende ainda:

fazer o membro alongado (12) se mover na direção do membro estrutural (10) associado até que a uma extremidade é adjacente ao membro estrutural (10) associado,

desmontar um elemento de suporte dianteiro (26), deixando o membro alongado (12) suportado pelos ditos elementos de suporte (26) restantes, e

causar movimento adicional do membro alongado (12) além do membro estrutural (10) associado.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a superfície de guia alongada (18) se estende além do membro estrutural associado (10) e o método inclui adicionalmente as etapas de:

remontar o elemento de suporte dianteiro (26) em um local além do membro estrutural (10) associado,

continuar o movimento do membro alongado (12) até que um próximo elemento de suporte (26) se aproxime do membro estrutural (10) associado,

desmontar o próximo elemento de suporte (26), e
mover adicionalmente o membro alongado (12), e
repetir, opcionalmente, as etapas de mover, desmontar, mover e remontar até que um número pré-fixado do elementos de suporte (26) tenha sido remontado além do membro estrutural (10) associado.

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o membro alongado (12) compreende uma árvore propulsora para uma embarcação naval (11), e em que o corpo livre compreende uma embarcação naval (11), ou pelo menos a porção de popa de uma embarcação naval (11).

6. Aparelho para mover um membro alongado (12) ao longo de um eixo geométrico predeterminado (A-A) para a introdução em ou retirada do mesmo de um corpo livre (11), o aparelho incluindo:

uma estrutura de plataforma construída compreendendo uma série de torres de suporte (16), que suporta uma superfície de guia alongada (18) compreendendo uma superfície plana de suporte de carga planar se estendendo paralela ao eixo geométrico predeterminado (A-A);

uma pluralidade de elementos de suporte (26), cada um compreendendo pelo menos um bloco de suporte de carga (34) que, em uso, engata e são deslizáveis ao longo da superfície plana de suporte de carga planar (18);

os elementos de suporte (26) sendo adaptados para receber e suportar pelo menos uma grande porção da massa do membro alongado (12),

um guincho (20) para fazer o membro alongado (12) e os elementos de suporte (26) se moverem ao longo do eixo geométrico predeterminado (A-A), através de um cabo de guincho (22); em que

os elementos de suporte (26) são desmontáveis pelo que, quando o membro alongado (12) é suportado por uma série de três ou mais elementos de suporte (26), um dos elementos de suporte (26) da série pode ser desmontado para deixar o membro alongado (12) suportado em alinhamento com o eixo geométrico predeterminado (A-A) pelos elementos de suporte restantes (26);

caracterizado pelo fato de que:

os blocos de suporte de carga (34) são de material de baixa fricção, tal que eles são deslizáveis na superfície de guia alongada (18) em uma direção paralela ao eixo geométrico predeterminado (A-A); e

os elementos de suporte (26) são interconectados por elementos de amarração (28) flexíveis e ajustáveis com o elemento de suporte mais à frente (26) sendo conectado ao cabo de guincho (22).

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que cada elemento de suporte (26) compreende uma pluralidade de blocos de suporte de carga (34).

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que os elementos de suporte (26) são restringidos contra movimento transversal com relação à superfície de suporte de carga por elementos laterais espaçados geralmente paralelos (19) projetados para cima a partir de bordas opostas da superfície de suporte de carga (18).

9. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato de que cada elemento de suporte (26) compreende uma porção de berço (40) aberta para cima para receber e engatar uma porção do membro alongado (12) quando o membro alongado (12) é abaixado em uso.

10. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, caracterizado pelo fato de que os elementos de suporte (26, 33) são ajustáveis em altura.

11. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, caracterizado pelo fato de que o membro alongado (12) compreende uma árvore propulsora e o membro livre compreende uma embarcação transportada na água (11).

Fig. 1

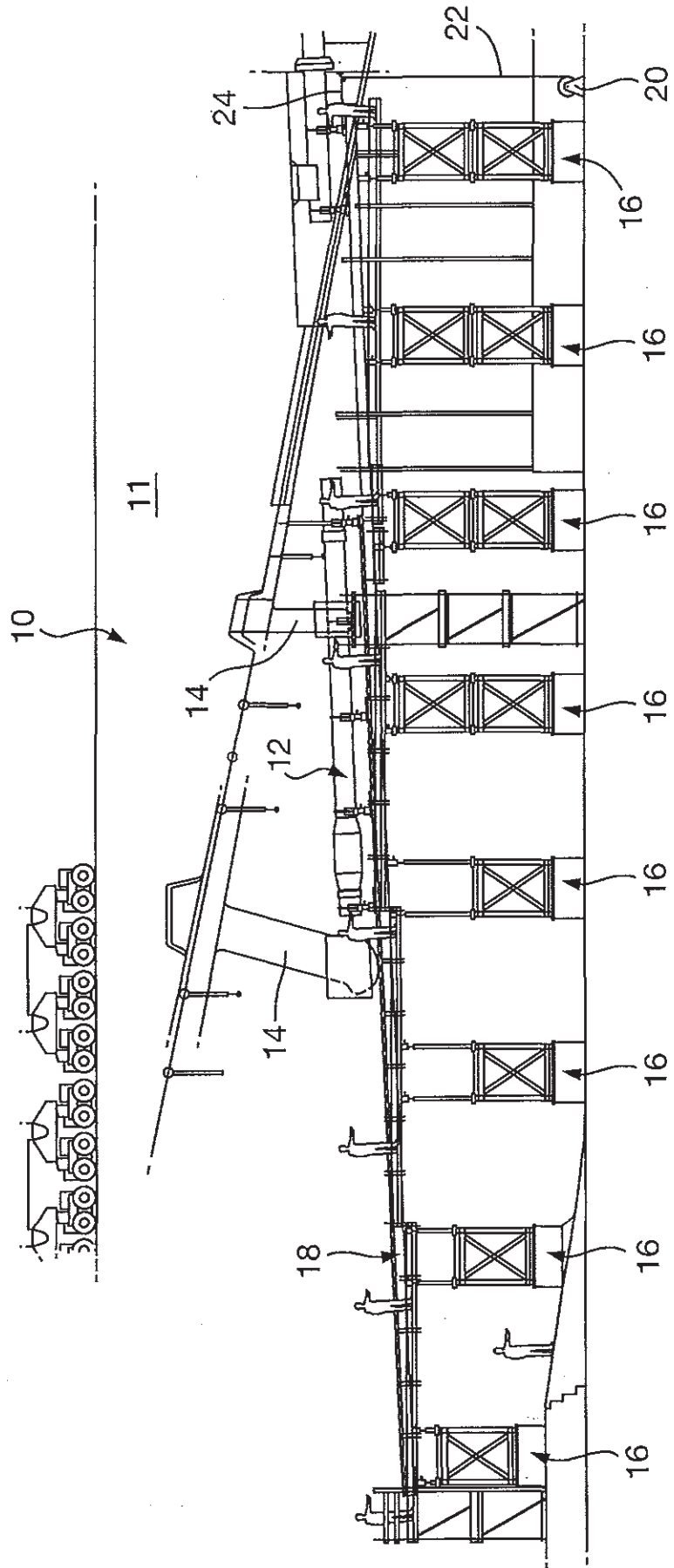


Fig. 2

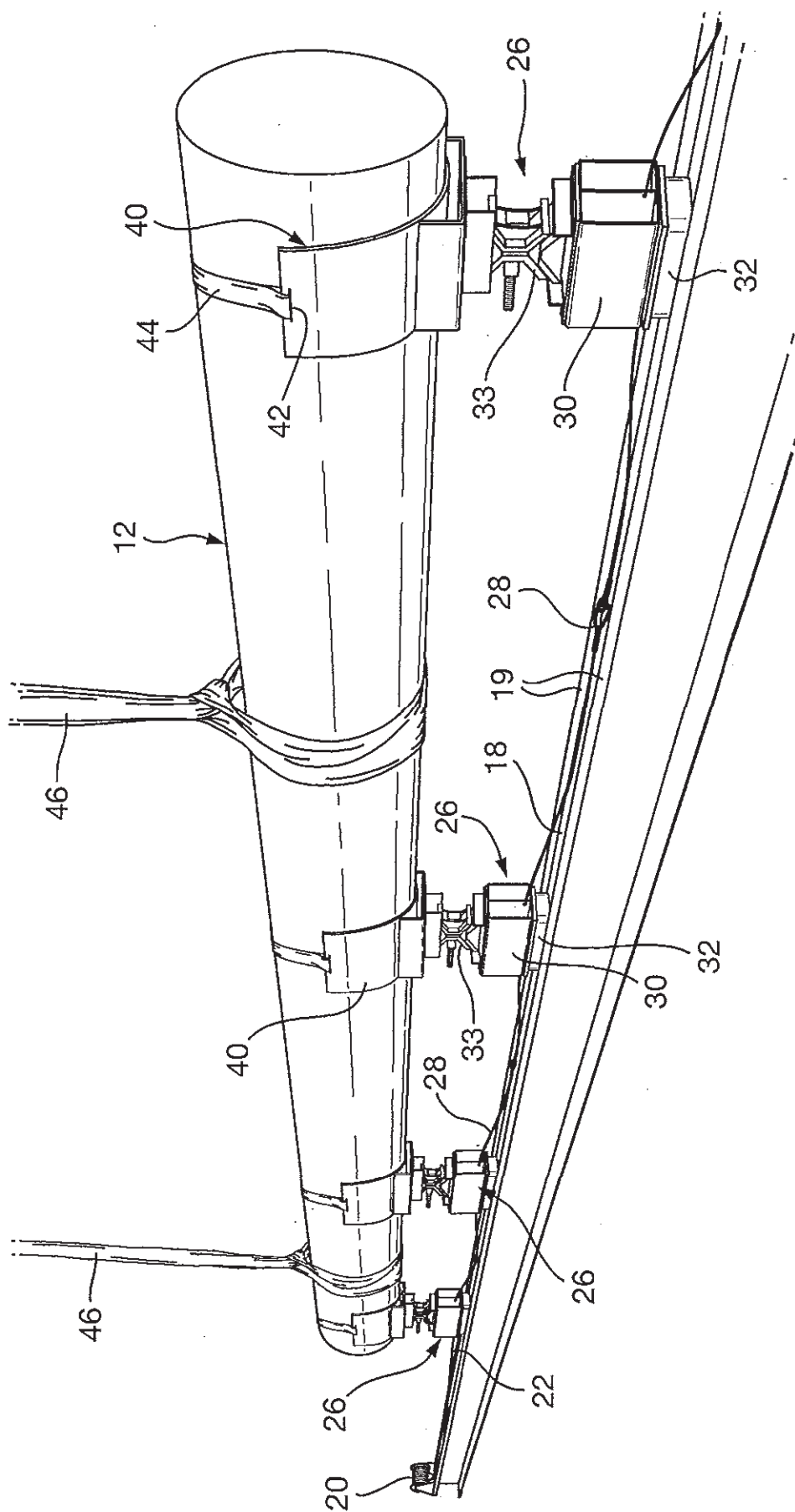


Fig. 3(a)

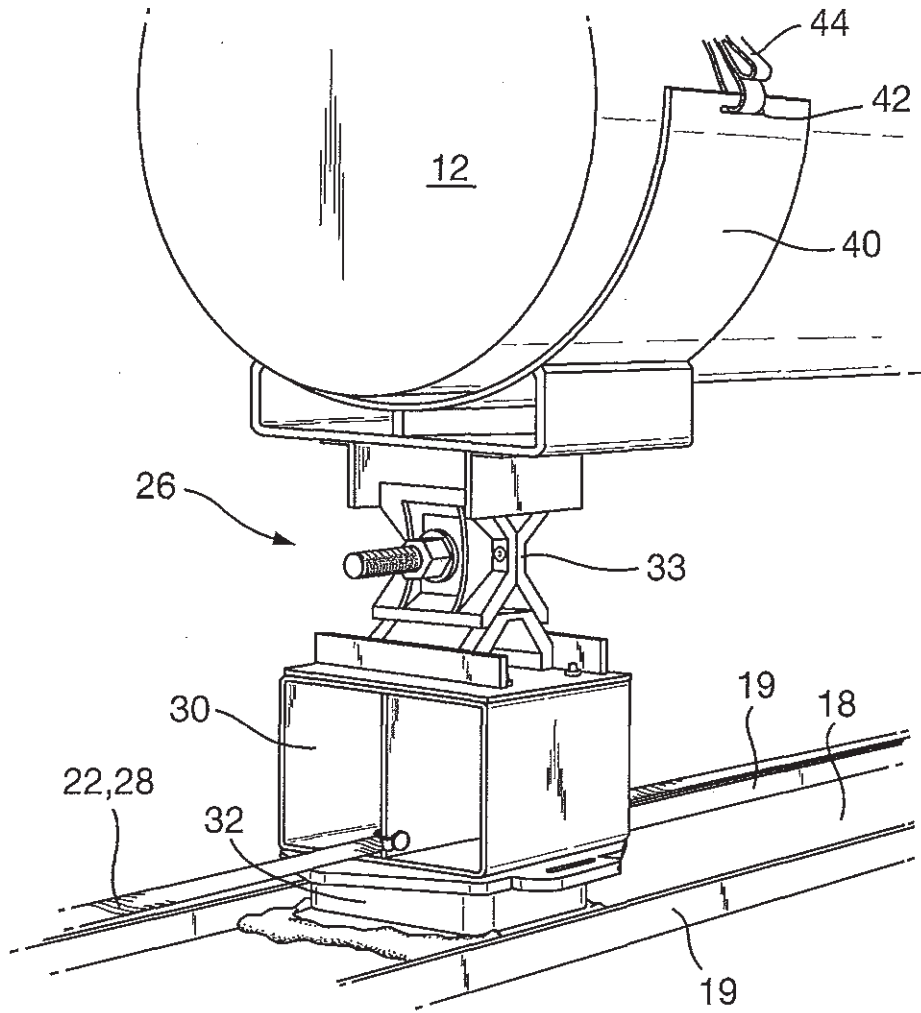


Fig. 3(b)

