



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

(11) BR 102013022724-2 B1



(22) Data do Depósito: 05/09/2013

(45) Data de Concessão: 31/08/2021

(54) Título: EQUIPAMENTO E MÉTODO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES

(51) Int.Cl.: B65D 90/00; B65D 19/00.

(73) Titular(es): CARMINE ALEXANDRE CIFELLI.

(72) Inventor(es): CARMINE ALEXANDRE CIFELLI.

(57) Resumo: EQUIPAMENTO E MÉTODO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES. O sistema proposto consiste em um novo modelo de movimentação de contêineres em terminais portuários baseado no empilhamento de container de baixo para cima. Esse empilhamento se dá pelo uso de um sistema de elevação criado especificamente para essa finalidade e pela sustentação das pilhas de contêineres sobre bases estruturais fixas a determinada altura do solo.

EQUIPAMENTO E MÉTODO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE CONTÊINERES

Campo de aplicação:

[1] A presente invenção está inserida na área de operações de processamento e descreve um equipamento e um método para a movimentação de contêineres, com o objetivo de armazenar e ordenar os contêineres nos terminais portuários de forma a otimizar o espaço e os processos de movimentação de carga.

Estado da técnica:

[2] O documento US 20130071210 descreve um método para manipulação de container, que proporciona uma estrutura de múltiplos níveis, apresentando, como vantagens o aumento da movimentação e logística de containers, bem como o amplo uso na armazenagem e em centros de distribuição. Já o documento US 6077019 descreve um método de armazenamento e sistema de recuperação de containers. O documento US 3779403 descreve um dispositivo para manipulação de containers grandes e pesados, com cargas semelhantes, capaz de transferir a referida carga entre compartimentos de uma matriz vertical.

Vantagens da Invenção:

[3] Nesse sentido, a presente invenção apresenta as vantagens, com relação aos documentos citados no estado da técnica, de proporcionar múltiplas operações de armazenagem simultâneas, possuindo uma melhor ocupação do espaço através da eliminação de corredores, não exigindo a construção de uma estrutura predial fixa.

[4] Além disso, a presente invenção possui uma capacidade de armazenagem elástica se adequando a variações da demanda de contêineres a serem armazenados, além de possuir maior

robustez, uma vez que as próprias máquinas que realizam a operação em simultaneidade também garantem redundâncias no caso da falha de um equipamento.

[5] Ainda, a presente invenção oferece facilidade de auto-organização do sistema, para atender diferentes cenários de movimentação de carga.

Breve descrição da invenção:

[6] A presente invenção descreve um equipamento e um método para a movimentação de contêineres, com o objetivo de armazenar e ordenar os contêineres nos terminais portuários de forma a otimizar o espaço e os processos de movimentação de carga.

Breve descrição das figuras:

[7] As figuras associadas à presente invenção, dadas a título de exemplo não limitativo, tornarão mais fácil o entendimento da mesma.

[8] A figura 1 é uma vista em perspectiva da base de empilhamento de contêineres.

[9] A figura 2 é uma vista em perspectiva da base de empilhamento de contêineres carregada.

[10] A figura 3 é uma vista em perspectiva de um módulo estrutural da base de empilhamento com um contêiner em cima.

[11] A figura 4 é uma vista em perspectiva de um módulo estrutural da base de empilhamento com um contêiner embaixo.

[12] A figura 5 é uma vista em perspectiva do sistema elevatório (3).

[13] A figura 6 é uma vista em perspectiva de uma manobra de elevação de contêiner.

[14] A figura 7 é uma vista em perspectiva do sistema elevatório (3) na posição compactada para deslocamento horizontal.

[15] A figura 8 é uma vista em perspectiva do módulo estrutural da base de empilhamento na posição fechada.

[16] A figura 9 é uma vista em perspectiva do módulo estrutural da base de empilhamento na posição aberta.

[17] A figura 10 é uma vista em perspectiva do sistema de rodízios para a movimentação horizontal com a linha longitudinal ativa.

[18] A figura 11 é uma vista em perspectiva do sistema de rodízios para a movimentação horizontal com a linha transversal ativa.

[19] A figura 12 é uma vista em perspectiva da plataforma móvel de interface de contêineres vista de cima para baixo.

[20] A figura 13 é uma vista em perspectiva da plataforma móvel de interface de contêineres vista de baixo para cima.

[21] A figura 14 é uma vista da manobra de empilhamento de um contêiner.

[22] A figura 15 é uma vista da manobra de retirada de um contêiner.

Descrição detalhada da invenção:

[23] A presente invenção descreve um equipamento e um método para a movimentação de contêineres, com o objetivo de armazenar e ordenar os contêineres nos terminais portuários de forma a otimizar o espaço e os processos de movimentação de carga.

[24] Conforme aqui proposto, o equipamento (1) para

movimentação de contêineres compreende:

- um conjunto de bases elevadas fixas (2);
- um sistema elevatório (3);
- um sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal; e
- plataformas móveis de interface (5).

[25] O conjunto de bases elevadas fixas (2) compreende um módulo estrutural (6), alinhado de forma longitudinal e transversal, e traves (7), as quais são formadas por colunas (9), vigas fixas (8) e vigas de apoio móveis motorizadas (11).

[26] As vigas de apoio móveis motorizadas (11) têm a função de travar as pilhas de contêineres quando elevadas e, também, de permitir a liberação das mesmas durante as manobras de retirada de contêineres.

[27] O sistema elevatório (3) é formado por uma plataforma elevatória interna (12), a qual se posiciona entre dois carros (13), que apresentam forma de estruturas prismáticas triangulares e se movimentam em sentidos opostos na direção longitudinal do plano horizontal. Este sistema se desloca de forma independente para qualquer posição do equipamento (1) através do sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal.

[28] A plataforma elevatória (12) apresenta rodízios (15), os quais deslizam através de trilhos (16) localizados nos planos inclinados dos carros (13). Durante a elevação, os carros (13) se aproximam e elevam a plataforma elevatória (12) em uma amplitude correspondente a um nível.

[29] A aproximação ocorre pela tração de cabos de aço (17) que ligam os carros (13) e se enrolam em tambores

(14). De forma contrária, o afastamento ocorre pela ação do próprio peso da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3).

[30] O sistema de rodízios (4) para movimentação horizontal é formado por linhas de rodízios longitudinais fixas (19) e linhas de rodízios transversais de altura regulável (18), podendo ser ajustadas para estar acima, abaixo ou no mesmo nível das linhas de rodízios longitudinais (19). Ainda, o sistema de rodízios (4) proporciona a movimentação das plataformas móveis de interface (5). A elevação do nível das linhas transversais ocorre pelo mecanismo de mudança de linha ativa (22). Os rodízios (21) são motorizados com velocidade e sentido de rotação controlados e para ambos os sentidos, e alinhados em duas linhas paralelas na direção longitudinal (19) e duas linhas paralelas na direção transversal (18).

[31] Quando a linha de rodízios transversal (18) está nivelada acima da linha de rodízio longitudinal (19), a linha de rodízios transversal (18) é a linha ativa e o contêiner ou o sistema elevatório (3) irão se mover na direção transversal.

[32] Quando a linha de rodízios transversal (18) está nivelada abaixo da linha de rodízio longitudinal (19), a linha de rodízios longitudinal (19) é a linha ativa e o contêiner ou o sistema elevatório (3) irão se mover na direção longitudinal.

[33] Por fim, a plataforma móvel de interface (5) de contêineres é formada por um quadro de apoio contendo vigas transversais (24) e vigas longitudinais (23), com extremidades sobressalentes para o apoio nos olhais das

vigas móveis (10) do módulo estrutural (6). A plataforma móvel de interface (5) tem a função de sustentar o contêiner durante a movimentação horizontal e durante seu empilhamento.

[34] Ainda, a mesma possui trilhos (25) transversais e longitudinais, os quais possibilitam o deslocamento pelo sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal, bem como apoios (26) que permitem sua fixação nas vigas de apoio móveis motorizadas (11) do módulo estrutural (6).

[35] Em uma área plana térrea, são instaladas as bases elevadas fixas (2), as quais manterão os contêineres elevados a uma determinada altura de modo a permitir que outros contêineres se movimentem horizontalmente por debaixo destes.

[36] Ao nível do solo, os contêineres são colocados sobre as plataformas móveis de interface (5) em uma posição definida de recebimento. Assim, os contêineres poderão ser conduzidos horizontalmente pelo sistema de rodízios (4) para posições pré-determinadas.

[37] A partir daí, um a um, os contêineres são erguidos para o primeiro nível do equipamento através do sistema elevatório (3) e, ali, ficam sustentados pelas bases elevadas fixas (2).

[38] Um contêiner que venha a se posicionar abaixo de outro contêiner que tenha sido erguido anteriormente poderá ser alocado nessa mesma posição elevando o contêiner que estava ali para o segundo nível do sistema. Da mesma forma, um terceiro contêiner poderá tomar a posição do segundo, levando o primeiro contêiner para o terceiro nível e assim consecutivamente.

[39] Este procedimento constitui um empilhamento de contêiner de baixo para cima, o qual será feito de forma automática e possibilita um constante reposicionamento dos contêineres durante as movimentações. O equipamento poderá ser controlado para reorganizar as pilhas de acordo com as atualizações na programação de entradas e saídas dos contêineres nos terminais por caminhões e dos embarques e desembarques nos navios.

[40] A presente invenção ainda provê um método para a movimentação de contêineres cujo empilhamento compreende as seguintes etapas:

a) Deslocamento horizontal do sistema elevatório (3) até a posição de entrada do contêiner a ser empilhado na pilha;

b) Deslocamento horizontal do contêiner da posição inicial até a posição da pilha de destino realizada ao nível do solo a partir do sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal;

c) Empilhamento de baixo para cima do contêiner através do sistema elevatório (3) e das vigas de apoio móveis motorizadas (11) do módulo estrutural (6).

[41] Nas etapas (a) e (b), o deslocamento horizontal ocorre sobre o sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal até as posições de destino através da movimentação pela rotação dos rodízios motorizados (21) e mudanças de direção pelo acionamento dos mecanismos de mudança de linha ativa (22).

[42] A etapa (c) compreende as seguintes sub-etapas:

c.1) Posicionamento da plataforma móvel de interface (5) do contêiner (5) sobre a plataforma elevatória (12) do

sistema elevatório (3);

c.2) Elevação inicial do contêiner até o contato com a plataforma móvel de interface (5) do contêiner acima;

c.3) Abertura das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

c.4) Elevação final do contêiner até o nivelamento dos apoios (26) da plataforma móvel de interface (5) do contêiner com os olhais (10) das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

c.5) Fechamento das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

c.6) Abaixamento da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3).

[43] O desempilhamento, por sua vez, compreende as seguintes etapas:

A) Deslocamento horizontal do sistema elevatório (3) até a posição de saída do contêiner a ser retirado da pilha;

B) Abaixamento dos contêineres posicionados abaixo do contêiner a ser retirado da pilha e posterior abaixamento do contêiner a ser retirado da pilha;

C) Deslocamento horizontal do contêiner da posição de saída realizado ao nível do solo pelo sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal até a posição de retirada na extremidade do equipamento (1);

D) Reempilhamento dos contêineres que estavam abaixo do contêiner a ser retirado antes no início do processo.

[44] Nas etapas (A) e (C), o deslocamento horizontal ocorre sobre o sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal até as posições de destino através da

movimentação pela rotação dos rodízios motorizados (21) e mudanças de direção pelo acionamento dos mecanismos de mudança de linha ativa (22).

[45] Na etapa (B), o abaixamento dos contêineres compreender as seguintes sub-etapas:

B.1) Elevação da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3) até o contato com a plataforma móvel de interface (5) do contêiner;

B.2) Abertura das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

B.3) Abaixamento da pilha de contêineres até o nivelamento dos apoios (26) da plataforma móvel de interface (5) do contêiner com os olhais (10) das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

B.4) Fechamento das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

B.5) Abaixamento final do contêiner inferior;

B.6) Saída do contêiner do sistema elevatório (3) pelo sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal.

[46] Ainda, o reempilhamento dos contêineres compreende a repetição da etapa (c) e suas sub-etapas (c.1) a (c.6) e o rearranjo dos contêineres compreende a repetição das etapas (B), (C) e (D).

[47] O método mais consagrado atualmente relacionado à movimentação de contêineres nos terminais consiste na atuação coordenada de alguns equipamentos como pórticos para contêineres, portêineres, carreta fueiro, guindaste e empilhadeira de contêineres. No referido método, os contêineres são empilhados em um determinado número de níveis, em filas dispostas lado a lado, formando conjuntos

separados por corredores de manobra.

[48] A capacidade operacional dos terminais tradicionais é limitada devido às restrições logísticas operacionais para uma relação otimizada entre o número de níveis de empilhamento, número de filas dispostas lado a lado, comprimento dessas filas, número equipamentos de movimentação envolvidos na operação e área ocupada. Muitas vezes, a movimentação de carga nos terminais portuários se tornam os gargalos nos processos de importação e exportação, demandando muitos recursos financeiros.

[49] O equipamento descrito na invenção possibilita, primeiramente, a compactação do pátio de contêineres pela eliminação da necessidade de corredores entre as filas de pilhas dos mesmos.

[50] Ainda, o equipamento proposto permite, também, um rearranjo contínuo e automático dos contêineres utilizando manobras mais curtas e em menor número. O aumento do número de combinações possíveis dessas manobras possibilita a potencialização do uso dos recursos de otimização por inteligência computacional.

[51] Todos esses fatores, somados, resultam na viabilidade operacional para um número maior de contêineres empilhados por pilha e, assim, uma capacidade maior de armazenamento para uma mesma área de pátio do sistema convencional.

[52] Uma vez aplicado amplamente, esse equipamento permite a diminuição do espaço e do tempo de recebimento e retiradas de contêineres, reduzindo os custos operacionais de movimentação e podendo, inclusive, aumentar a eficiência econômica do próprio comércio internacional.

[53] A presente invenção foi revelada neste relatório descritivo em termos de sua modalidade preferida. Entretanto, outras modificações e variações são possíveis a partir da presente descrição, estando ainda inseridas no escopo da invenção aqui revelada.

REIVINDICAÇÕES

1. Equipamento para a movimentação de contêineres **caracterizado** por compreender:

- um conjunto de bases elevadas fixas (2) compreendendo um módulo estrutural (6) alinhado de forma longitudinal e transversal;

- um sistema elevatório (3) formado por uma plataforma elevatória interna (12), a qual se encontra entre dois carros (13) que apresentam forma de estruturas prismáticas triangulares e que se movimentam em sentidos opostos na direção longitudinal do plano horizontal;

- um sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal; e

- plataformas móveis de interface (5) formadas por um quadro de apoio contendo vigas transversais (24) e vigas longitudinais (23), com extremidades sobressalentes para o apoio nos olhais das vigas de apoio móveis motorizadas (11) do módulo estrutural (6), bem como trilhos (25) transversais e longitudinais.

2. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de cada módulo estrutural (6) ser constituído de vigas de apoio móveis motorizadas (11), as quais mantêm a pilha de contêineres suspensa sobre traves (7) quando na posição fechada ou permitem o abaixamento da pilha de contêineres quando na posição aberta.

3. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que as traves (7) do módulo estrutural (6) compreendem colunas (9) e vigas fixas (8).

4. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o sistema elevatório (3) se

movimentar pelo sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal nas direções transversal e longitudinal para qualquer posição do equipamento (1).

5. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a elevação da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3) ocorrer através da aproximação dos carros (13) por meio do deslizamento dos rodízios (15) através dos trilhos (16) localizados nos planos inclinados destes em uma amplitude correspondente a um nível.

6. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **caracterizado** pelo fato de a aproximação dos carros (13) ser realizada por meio da tração de cabos de aço (17) que se enrolam em tambores (14).

7. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o afastamento dos carros (13) ocorrer pela ação do próprio peso da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3).

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal compreender rodízios motorizados (21) com velocidade e sentido de rotação controlados e para ambos os sentidos, alinhados em duas linhas paralelas na direção longitudinal (19) e duas linhas paralelas na direção transversal (18).

9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1 ou 8, **caracterizado** pelo fato de as linhas de rodízios transversais (18) do módulo do sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal apresentarem suas alturas reguláveis, ajustáveis para estar acima, abaixo ou no mesmo

nível das linhas de rodízios longitudinais (19).

10. Método para a movimentação de contêineres realizado pelo equipamento, conforme definido nas reivindicações de 1 a 9, **caracterizado** pelo fato de compreender as seguintes etapas:

a) Deslocamento horizontal do sistema elevatório (3) até a posição de entrada do contêiner a ser empilhado na pilha;

b) Deslocamento horizontal do contêiner da posição inicial até a posição da pilha de destino realizado ao nível do solo a partir do sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal;

c) Empilhamento de baixo para cima do contêiner através do sistema elevatório (3) e do sistema de vigas de apoio móveis motorizadas (11) do módulo estrutural (6).

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de, nas etapas (a) e (b), o deslocamento horizontal ocorrer sobre o sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal até as posições de destino através da movimentação pela rotação dos rodízios motorizados (21) e mudanças de direção pelo acionamento dos mecanismos de mudança de linha ativa (22).

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de a etapa (c) compreender as seguintes sub-etapas:

c.1) Posicionamento da plataforma móvel de interface (5) do contêiner (5) sobre a plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3);

c.2) Elevação inicial do contêiner até o contato com a plataforma móvel de interface (5) do contêiner acima;

c.3) Abertura das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

c.4) Elevação final do contêiner até o nivelamento dos apoios (26) da plataforma móvel de interface (5) do contêiner com os olhais (10) das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

c.5) Fechamento das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

c.6) Abaixamento da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3).

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de o desempenho compreender as seguintes etapas:

A) Deslocamento horizontal do sistema elevatório (3) até a posição de saída do contêiner a ser retirado da pilha;

B) Abaixamento dos contêineres posicionados abaixo do contêiner a ser retirado da pilha e posterior abaixamento do contêiner a ser retirado da pilha;

C) Deslocamento horizontal do contêiner da posição de saída realizado ao nível do solo pelo sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal até a posição de retirada na extremidade do equipamento (1);

D) Reempilhamento dos contêineres que estavam abaixo do contêiner a ser retirado antes no início do processo.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de, nas etapas (A) e (C), o deslocamento horizontal ocorrer sobre a sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal até as posições de destino através da movimentação pela rotação dos rodízios

motorizados (21) e mudanças de direção pelo acionamento dos mecanismos de mudança de linha ativa (22).

15. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de, na etapa (B), o abaixamento dos contêineres compreender as seguintes sub-etapas:

B.1) Elevação da plataforma elevatória (12) do sistema elevatório (3) até o contato com a plataforma móvel de interface (5) do contêiner;

B.2) Abertura das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

B.3) Abaixamento da pilha de contêineres até o nivelamento dos apoios (26) da plataforma móvel de interface (5) do contêiner com os olhais (10) das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

B.4) Fechamento das vigas de apoio móveis motorizadas (11);

B.5) Abaixamento final do contêiner inferior;

B.6) Saída do contêiner do sistema elevatório (3) pelo sistema de rodízios (4) para a movimentação horizontal.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10, 12 ou 13, **caracterizado** pelo fato de o reempilhamento dos contêineres compreender a repetição da etapa (c) e suas sub-etapas (c.1) a (c.6) e o rearranjo dos contêineres compreender a repetição das etapas (B), (C) e (D).

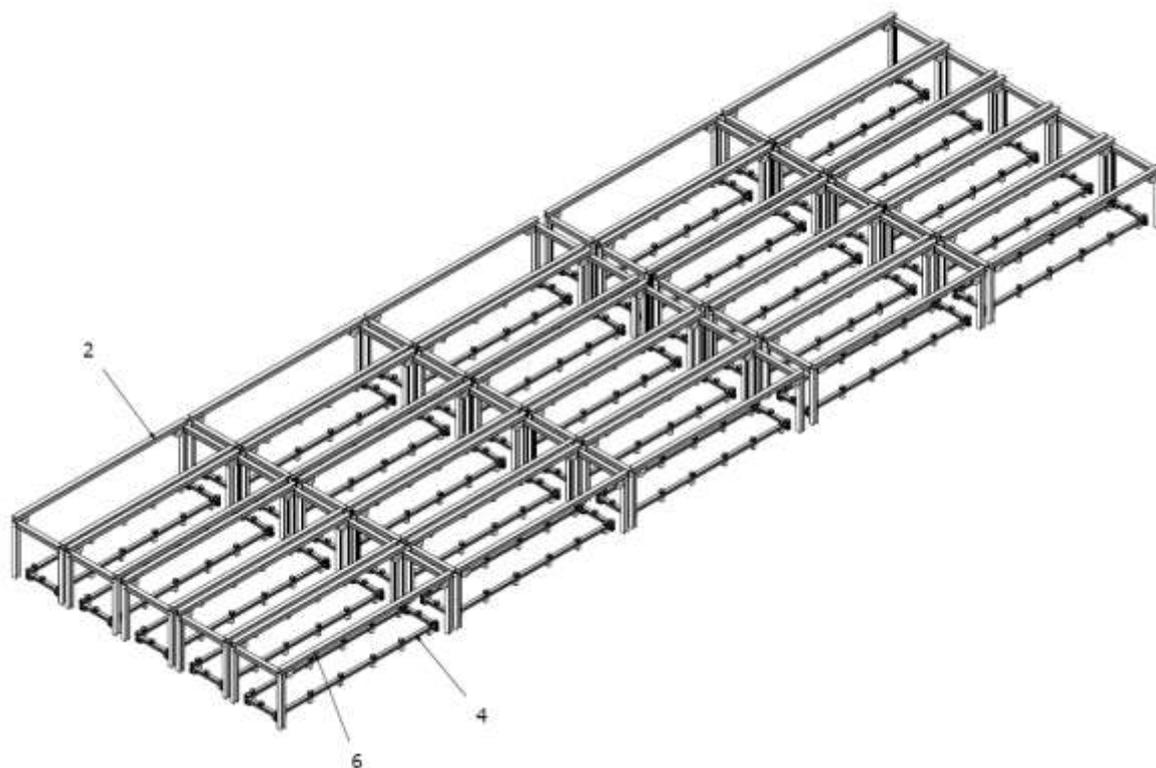


Figura 1

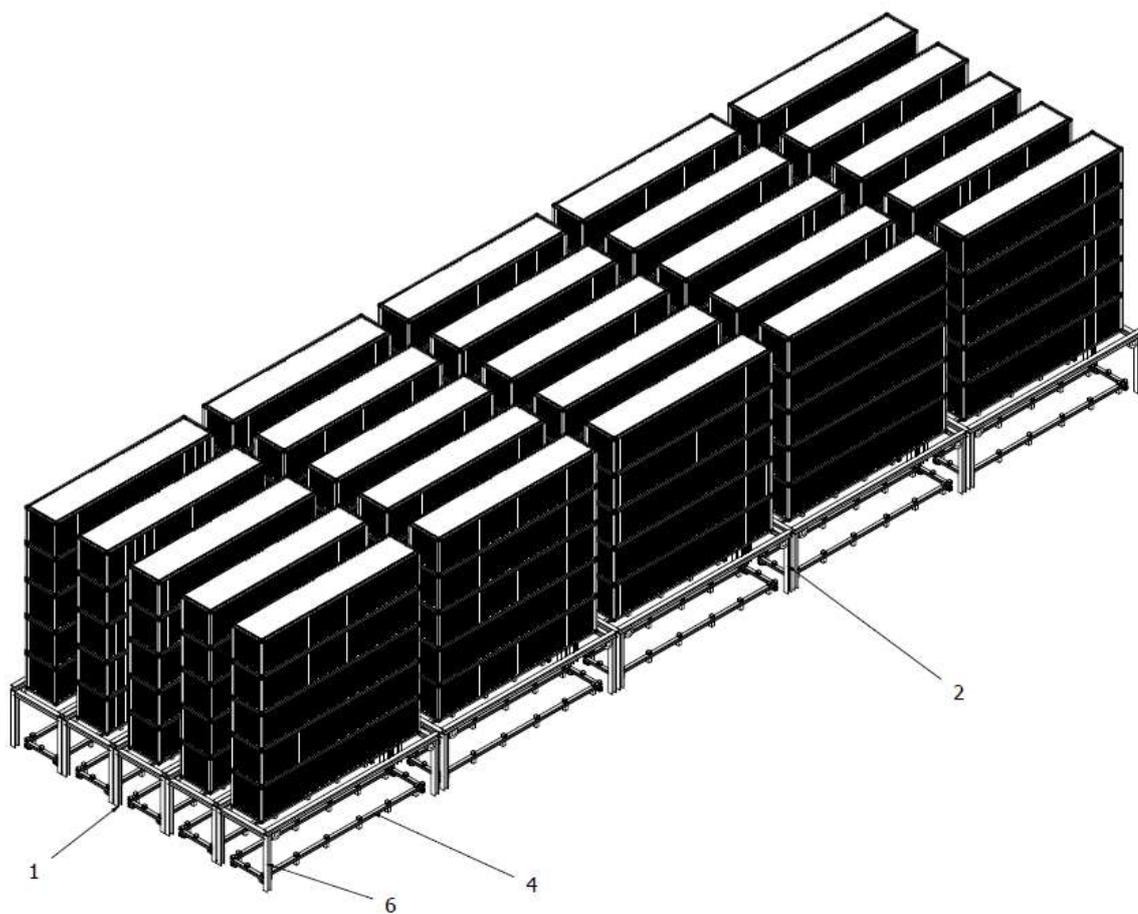


Figura 2

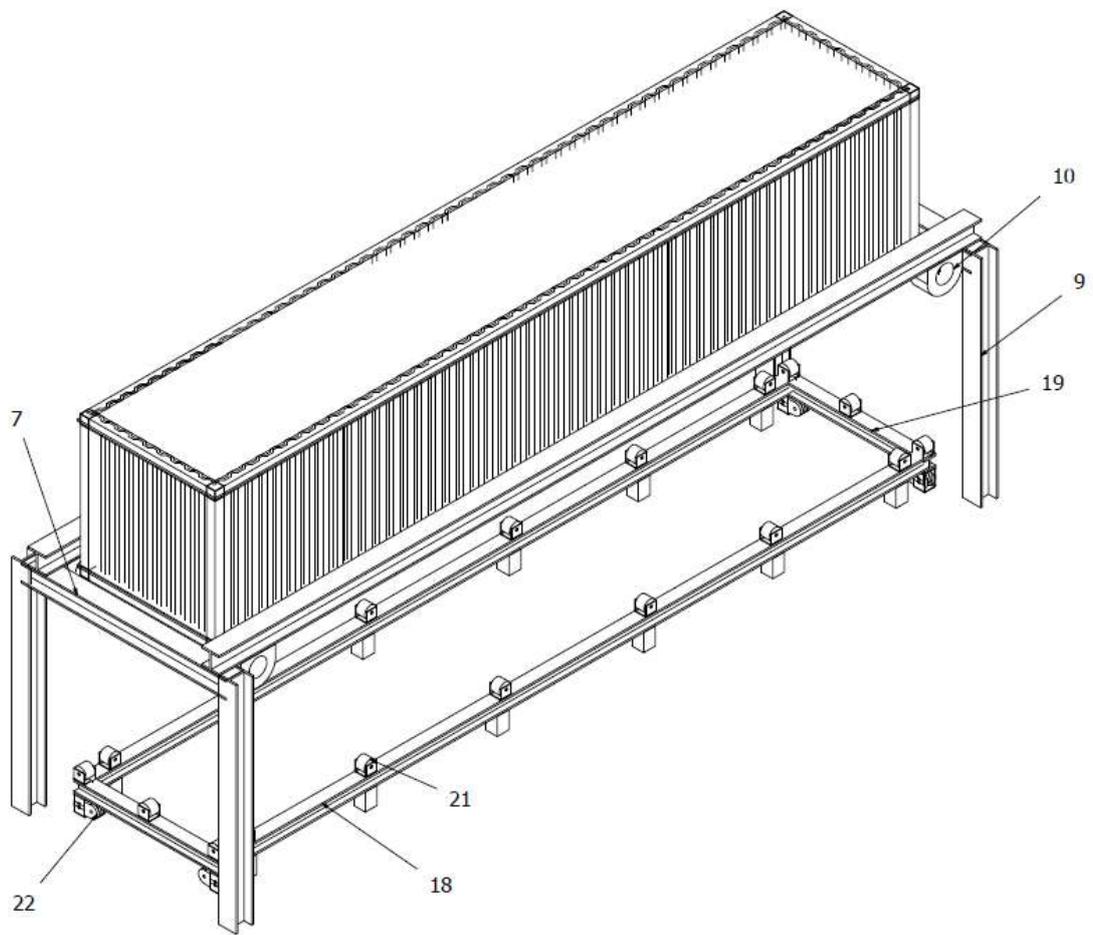


Figura 3

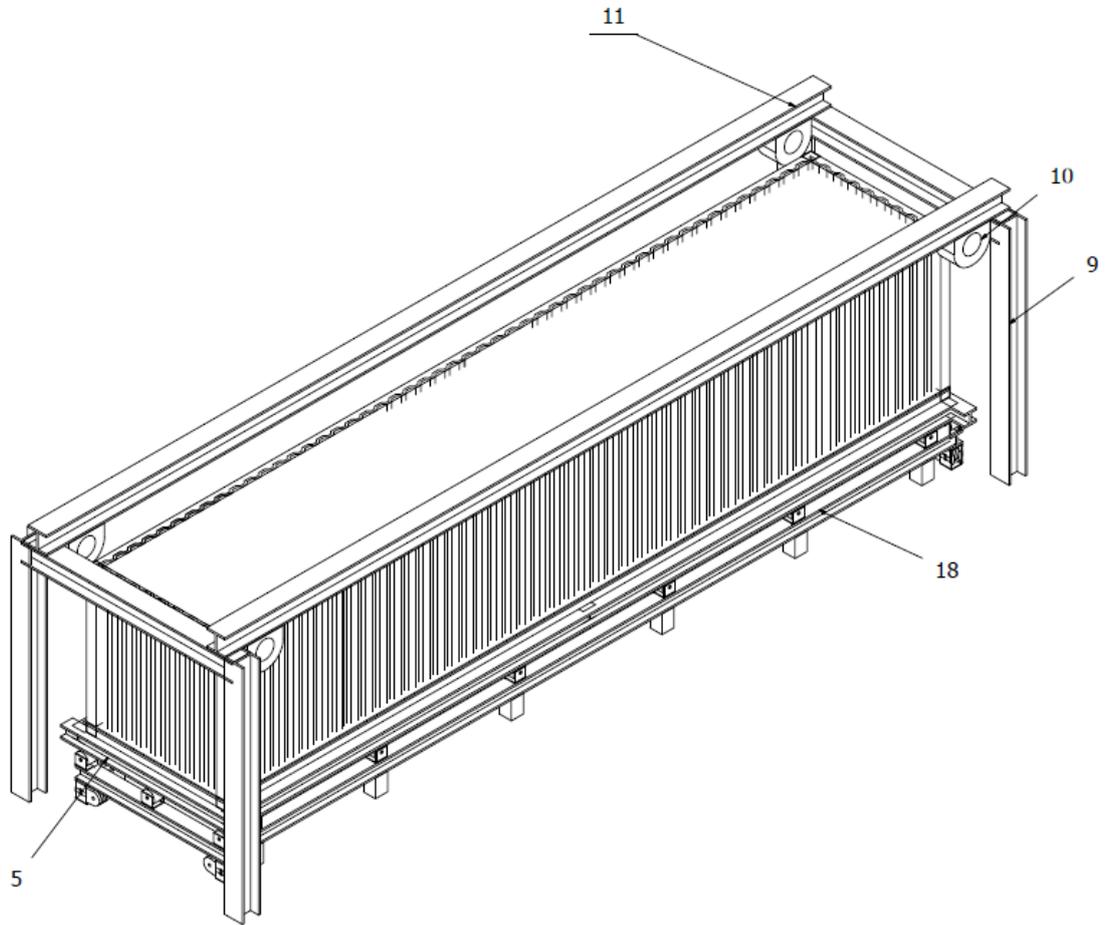


Figura 4

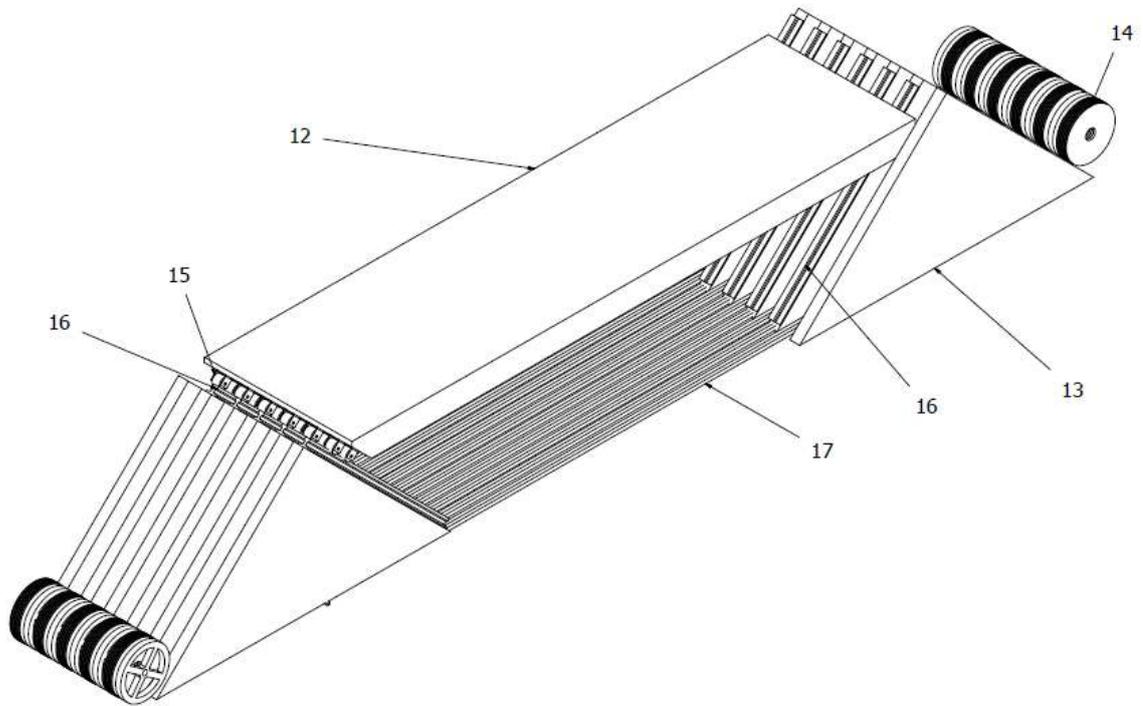


Figura 5

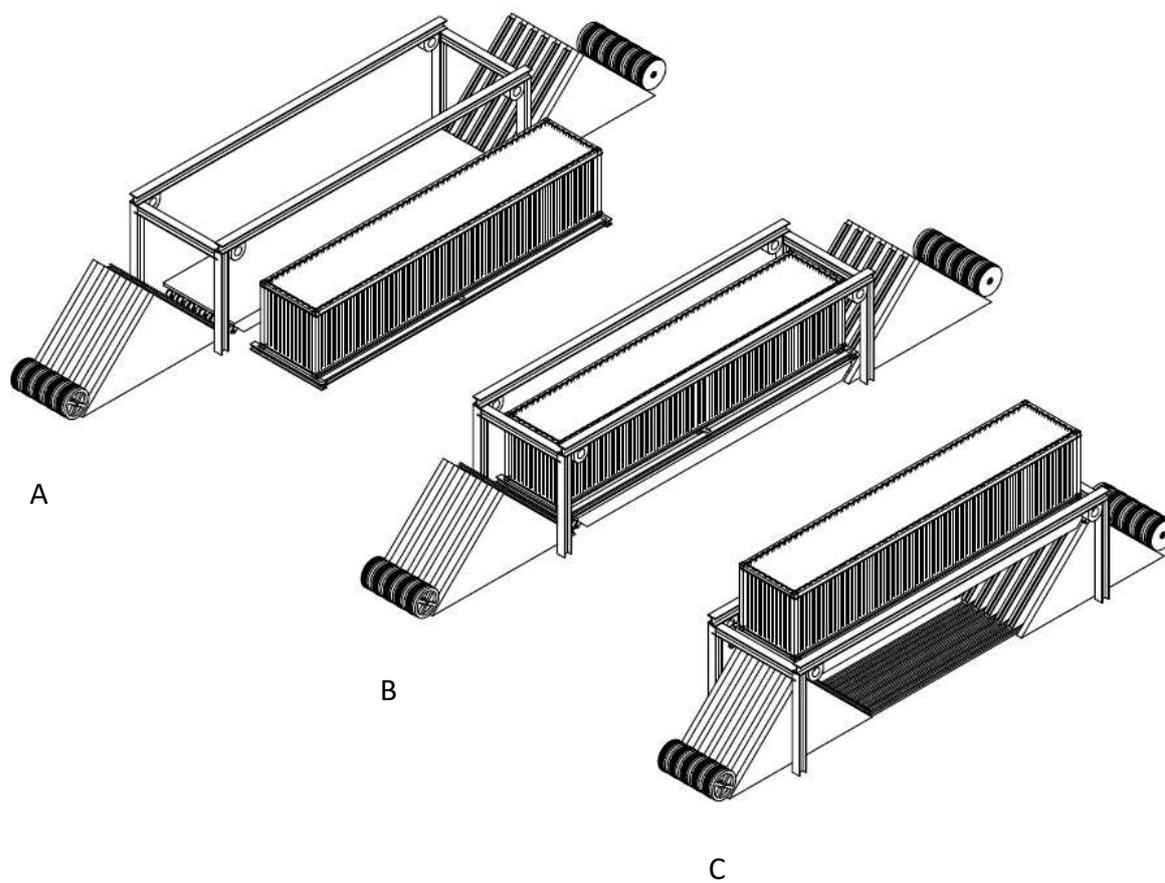


Figura 6

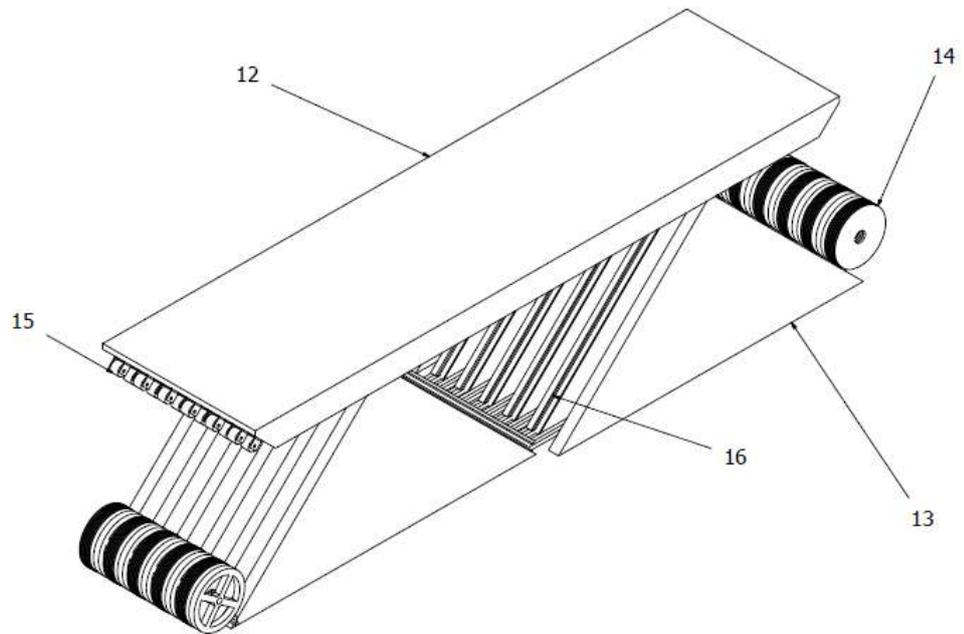


Figura 7

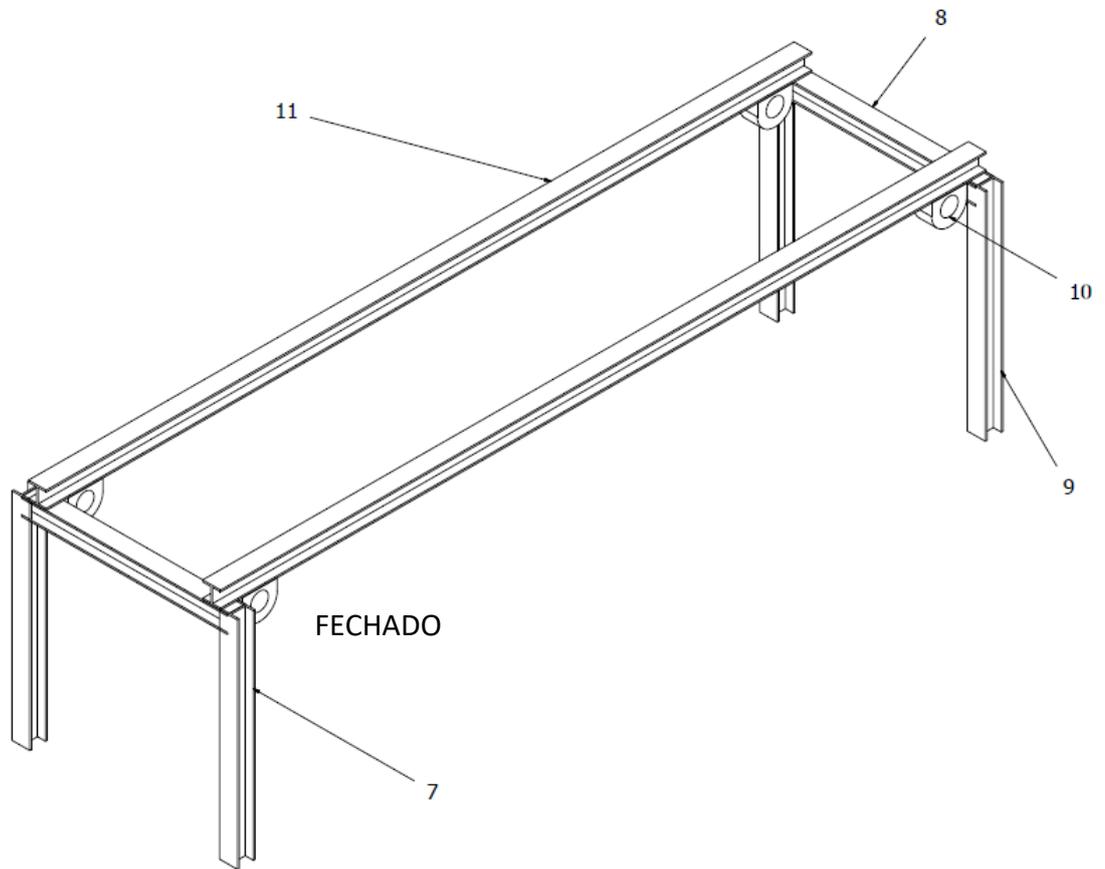


Figura 8

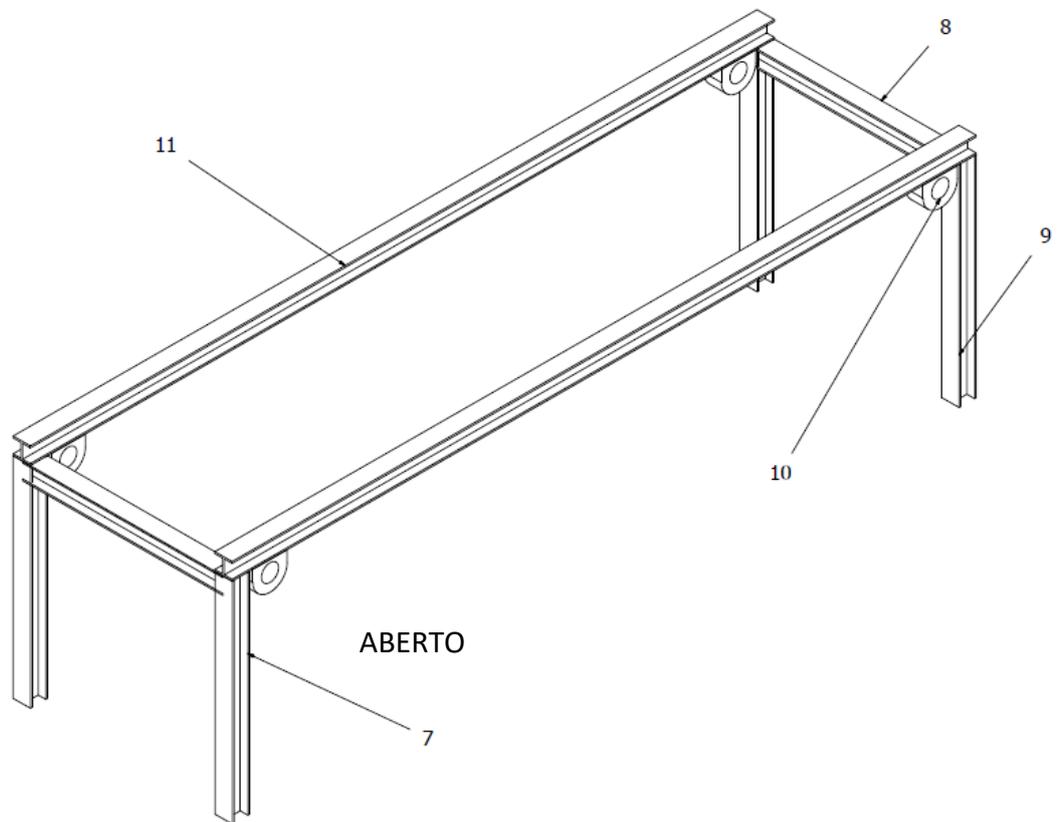


Figura 9

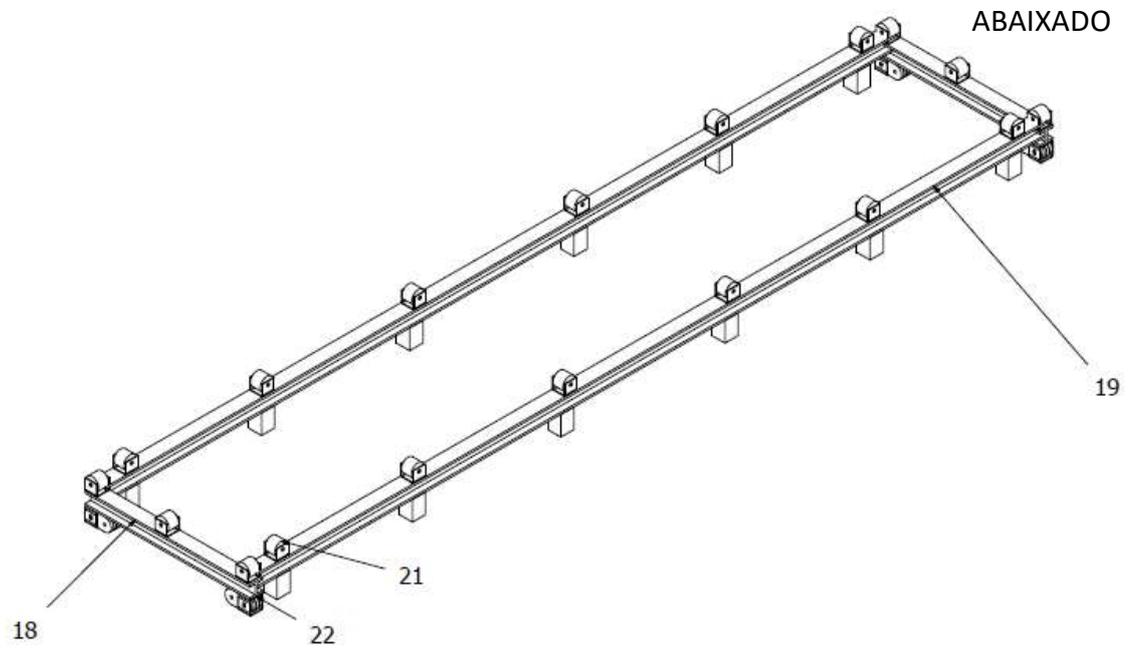


Figura 10

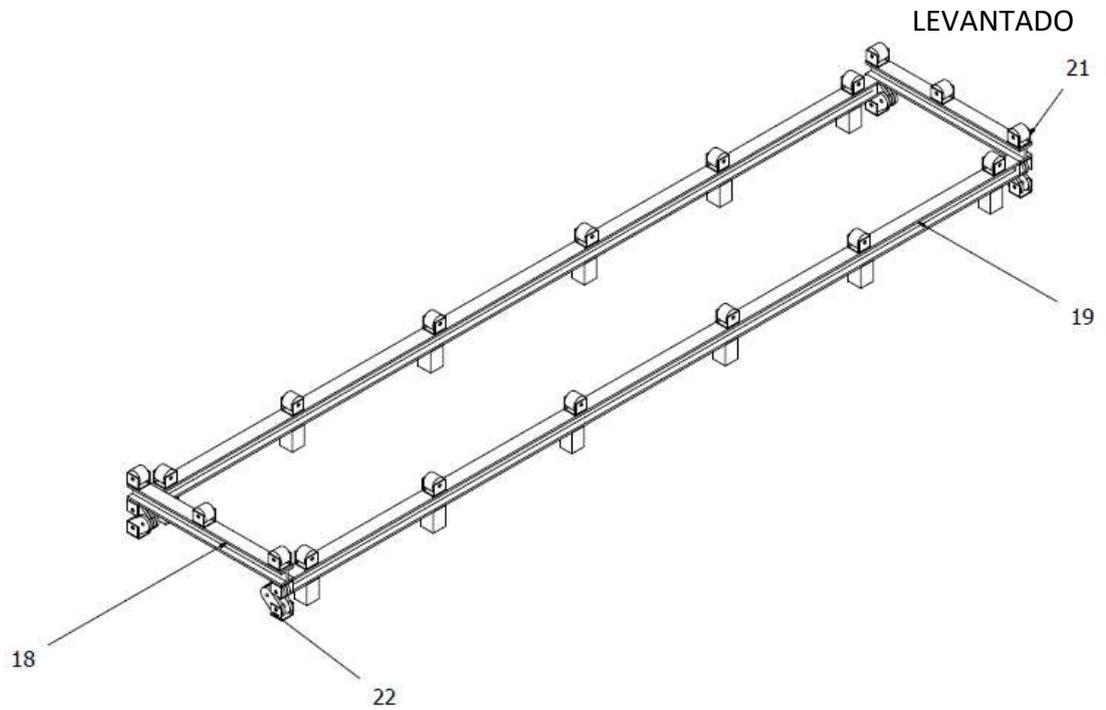


Figura 11

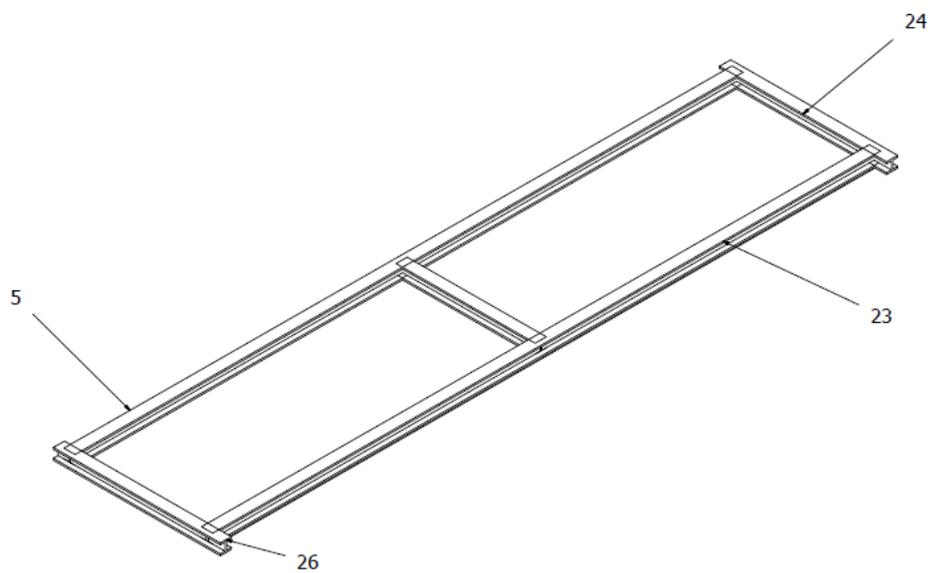


Figura 12

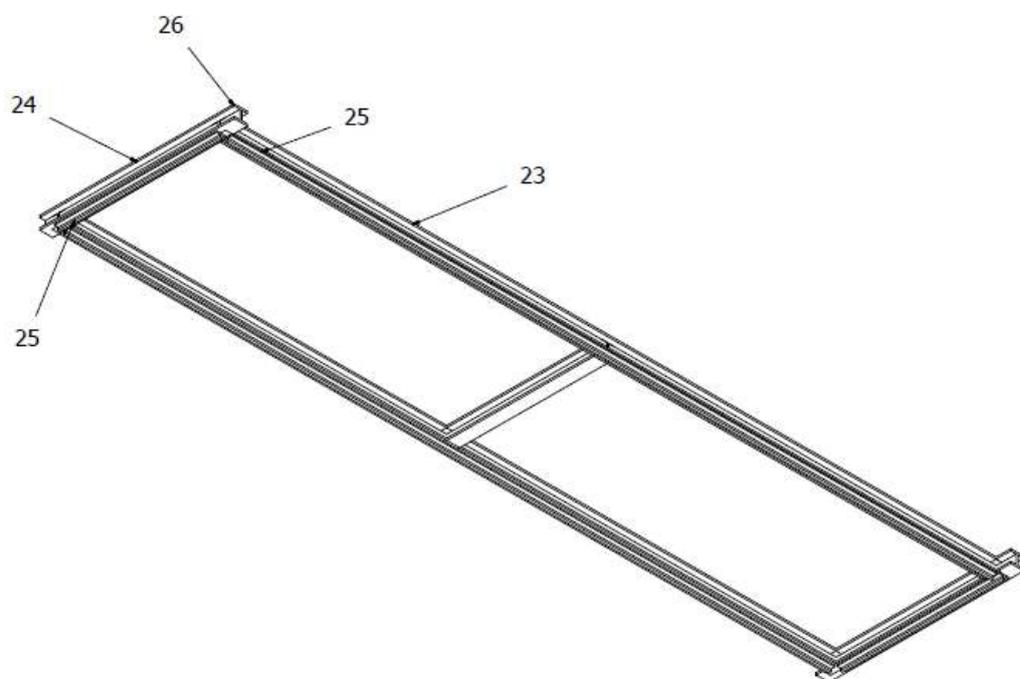
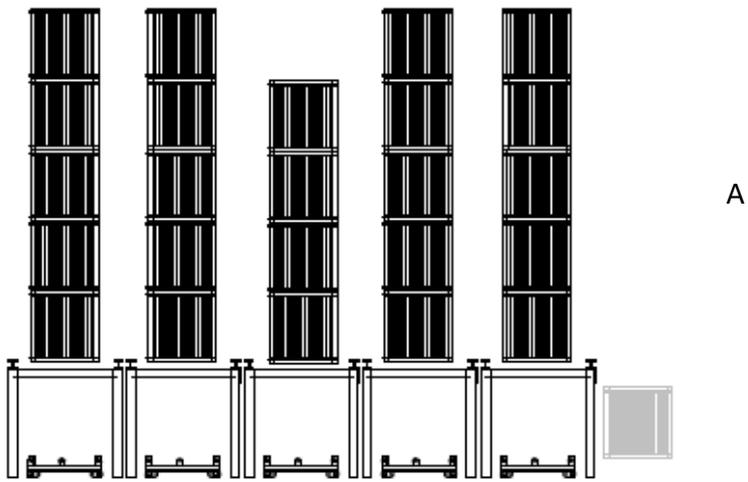
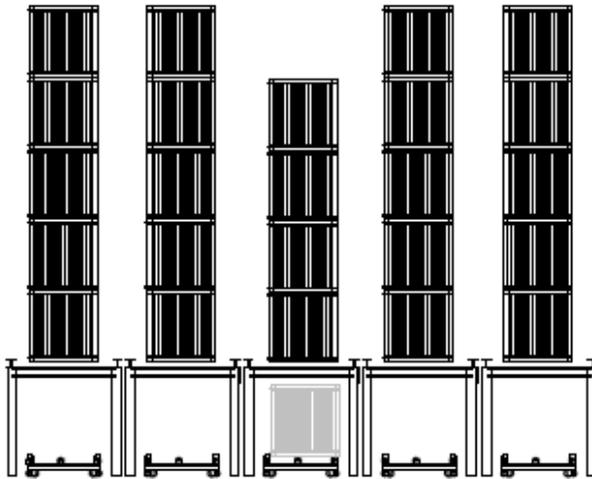


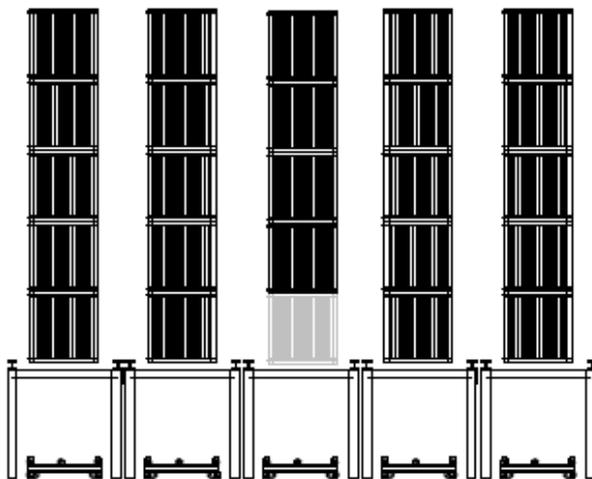
Figura 13



A



B



C

Figura 14

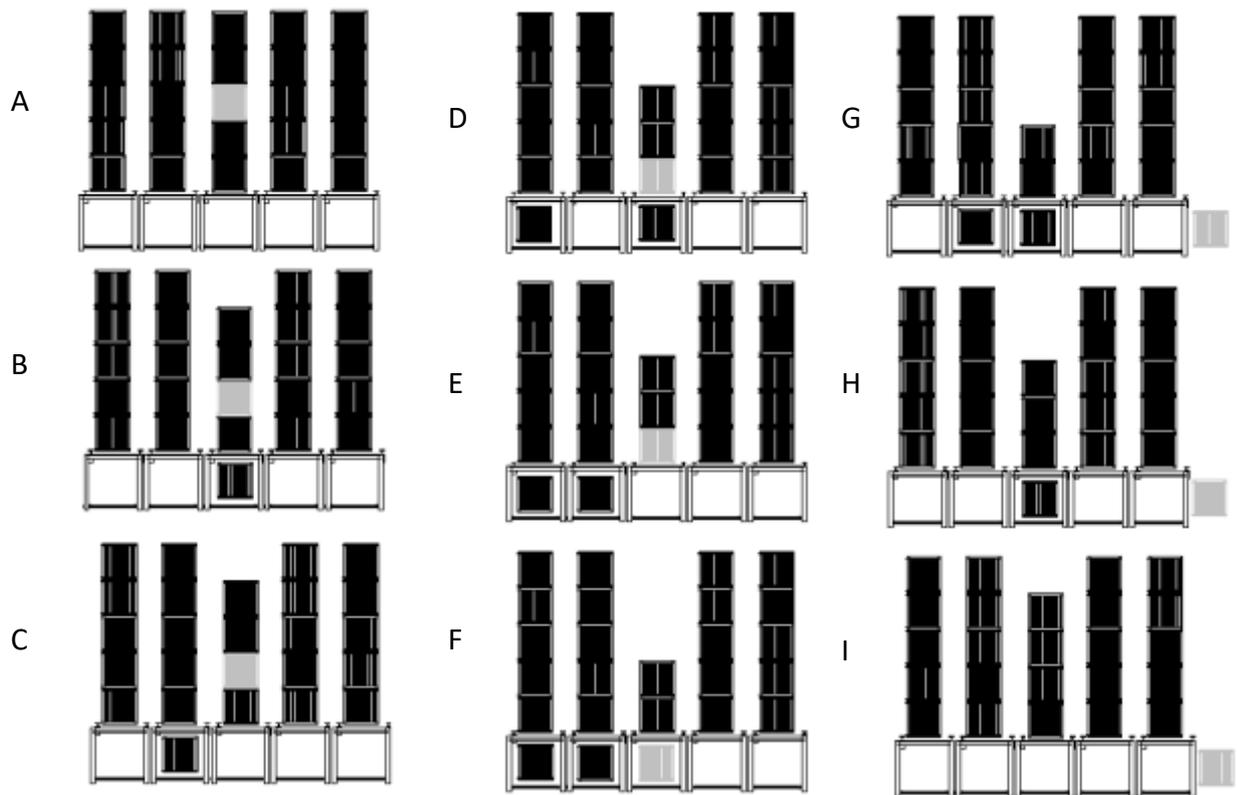


Figura 15