

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
24 de Março de 2016 (24.03.2016)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2016/041035 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes :
B65G 1/06 (2006.01) *B65G 1/04* (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2015/000142

(22) Data do Depósito Internacional :
17 de Setembro de 2015 (17.09.2015)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
1020140231544
18 de Setembro de 2014 (18.09.2014) BR

(72) Inventor; e

(71) Requerente : CIFELLI, Carmine Alexandre [BR/BR];
Rua Santo Antônio de Pádua, 172, Plquen - São Paulo -
CEP: 02014-050 (BR).

(74) Mandatário : GRUENBAUM, POSSINHAS &
TEIXEIRA LTDA; Rua Da Ajuda, 3S/2305, CEP: 20040-
000. Centro, Rio De Janeiro - RJ (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

(Continua na página seguinte)

(54) Title : MODULAR BASE FOR FORMING INSTALLATIONS AND METHOD FOR STORAGE BY MEANS OF STACKING AND MOVEMENT OF CASES

(54) Título : BASE MODULAR PARA COMPOR INSTALAÇÕES E MÉTODO PARA ESTOCAGEM POR EMPILHAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE CAIXAS

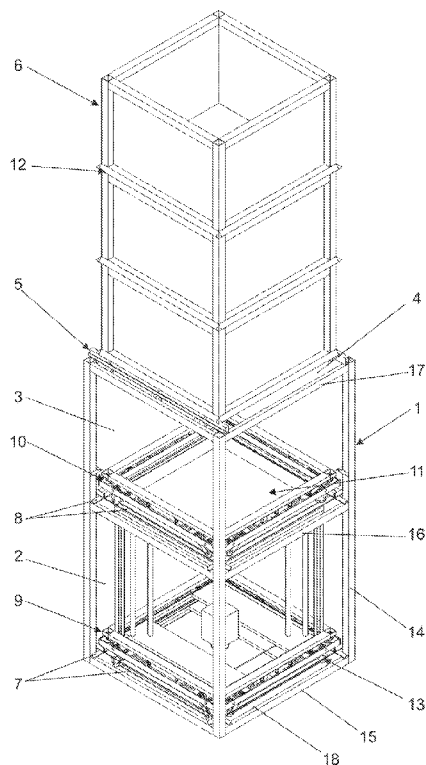


FIG. 1

(57) Abstract : Of the type suitable for being combined side-by-side with other, identical units and forming an installation for storage, movement and dispatch of diverse volumes capable of being packaged in cases that are stacked on each module, each base comprising a structural module (1) with three functional sections that constitute actual floors, a lower floor (2) called ground floor, an intermediate floor defined as first floor (3) and an upper floor defined as support surface (4), this latter having support shackles (5) for the stacked cases (6); the two floors (2 and 3) are likewise each provided with four rail segments (7) and (8) on which operates at least a movement robot (10) and a lifting robot (9); this entire assembly combines with other, identical units fitted to all or any one of the four sides thereof, this combination likewise coinciding with alignment between all of the rails (7) and (8) configuring tracks in the four directions of each structural module, and constituting routes for the robots (9 and 10); these robots work together in order to remove the cases (6) from each stack in order to place same on another base or to convey same to any point on the perimeter of the installation for dispatch.

(57) Resumo :

(Continua na página seguinte)

WO 2016/041035 A1



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

Do tipo passível de ser combinada lado a lado com outras unidades iguais e compor uma instalação para estocagem, movimentação e expedição de volumes diversos passíveis de serem acondicionados em caixas que são empilhadas sobre cada módulo, sendo que cada base compreende um módulo estrutural (1) com três seções funcionais que constituem verdadeiros pavimentos, um inferior (2) dito como andar térreo, um intermediário definido como primeiro andar (3) e um superior definido como plano de apoio (4), este último possui travas (5) de apoio para as caixas empilhadas (6); os dois pavimentos (2 e 3) são igualmente munidos cada um de quatro segmentos de carris (7) e (8), sobre os quais trabalham pelo menos um robô de movimentação (10) e um robô elevador (9); todo esse conjunto combina-se com outras unidades iguais ajustadas em todos ou em qualquer um dos seus quatro lados, combinação esta que coincide também com alinhamento entre todos os carris (7) e (8) configurando vias nas quatro direções de cada módulo estrutura! e que constituem rotas para os robôs (9 e 10); ditos robôs se combinam para remover as caixas (6) de cada pilha para colocá-la em outra base ou para encaminhá-la em qualquer ponto do perímetro da instalação para expedição.

BASE MODULAR PARA COMPOR INSTALAÇÕES E MÉTODO PARA ESTOCAGEM POR EMPILHAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE CAIXAS

Campo da Invenção.

Mais particularmente a presente Invenção refere-se a uma estrutura em forma de torre paralelepípedica, com base quadrada ou retangular, que constitui uma unidade modular passível de ser ajustada lado a lado com outras unidades iguais, o que permite compor uma instalação variável, onde cada unidade ou base apresenta três detalhes funcionais definidos ao longo de sua altura e, para tanto, cada torre apresenta um andar térreo, um primeiro andar sobre o anterior e um topo funcional. O andar térreo e o primeiro andar são igualmente munidos de trilhos, enquanto o topo constitui ponto de apoio para caixas ou contêineres empilhados. No andar térreo trabalha um robô definido como de elevação, enquanto acima do mesmo no primeiro andar trabalha um robô definido como de movimentação. Dessa forma, com um método inovador as caixas empilhadas são movimentadas no sentido vertical pelo primeiro robô de elevação, cujo elevador transpassa o robô de movimentação para realizar tal função, o que permite deslocar a primeira caixa de baixo apoiada sobre o topo da base até o primeiro andar e sobre o robô de movimentação. Logicamente tal deslocamento da primeira caixa de baixo para cima ocorre em conjunto com o acionamento de travas e, assim, quando a pilha de caixas é deslocada para baixo tais travas são liberadas e, no momento em que a primeira caixa de baixo para cima encontrou apoio sobre o robô de movimentação, as demais caixas sobre o topo da base são mantidas estáveis pelas travas. Assim, a caixa sobre o robô de movimentação pode ser deslocada horizontalmente em qualquer uma das quatro direções de cada base e ser realocada sob outra pilha qualquer de caixas ou ser levada até um ponto qualquer do primeiro andar no perímetro da instalação para ser removida ou para retirada dos volumes contidos em seu interior. Os dois robôs possuem liberdade de movimentos nas quatro direções de cada base, conseqüentemente, as

pilhas de caixas podem ser movimentadas para qualquer ponto da instalação. A combinação de todos estes movimentos é gerenciada por software específico e torna possível administrar automaticamente toda instalação, tornando-a ideal para qualquer segmento que, por um motivo ou por outro, exige meios eficientes para controle rigoroso de um grande número de volumes, principalmente para realização das seguintes operações: recebimento, classificação, estocagem, expedição, distribuição e outras operações que possam caracterizar um modelo logístico eficiente para estocagem e movimentação de diferentes volumes, o que se aplica em diferentes segmentos, sejam eles comerciais ou industriais.

Estado da técnica.

Atualmente existem diferentes instalações para atender praticamente os mesmos serviços, ou seja, recebimento, estocagem, movimentação e distribuição de volumes diversos, inclusive com o método de empilhamento e uso de robôs, tudo gerenciado por software e outros detalhes de automação, tal como ensinam, por exemplo, os documentos: DE202014102274, EP0767113A2, JP2009040554A, KR20140066529A, KR20140072239A, NO20121488, US2701065, US004007843, US004415975, US6913434, US2014072391A1, US2014086714A1, US20070276535, WO9849075A1, WO2012127102A1, WO2013167907A1 e WO2013167907A1. Todos eles com as suas particularidades construtivas, alguns para cargas unitárias empilhadas e realmente pesadas e outros para vários volumes acondicionados em caixas que são empilhadas e, nestes casos, os volumes são relativamente leves e pequenos. Logicamente cada sistema conhecido apresenta as suas vantagens técnicas e práticas correspondentes aos segmentos comerciais ou industriais que, por um motivo ou por outro, sua logística melhora com a utilização de tal tipo de instalação.

Ao longo do tempo, notou-se que as instalações e métodos conhecidos poderiam ser melhorados, não só no que se refere a

instalação propriamente dita, notadamente as estruturas e os meios para movimentação dos robôs, como também no que se refere ao método de movimentação dos volumes empilhados, sejam eles unitários ou na forma de caixas, incluindo-se os contêineres, pois, na maioria das instalações atuais, todo sistema robótico se movimenta no plano formado no topo da instalação. Nesta condição toda movimentação horizontal dos volumes é realizada no plano ou topo da instalação, o que gera uma série de limitações. A movimentação dos volumes no topo da instalação é realizada por alguns sistemas, tal como aqueles ensinados nos documentos: WO2013167907A1, WO2012127102A1 e WO9849075A1, entretanto, existem outras opções de movimentação pela base do conjunto, porém, na maioria dos casos, um robô específico faz o deslocamento e a elevação da carga até o nicho determinado.

Portanto, em todos os sistemas, o mesmo robô executa a elevação e o deslocamento do volume promovendo a sua retirada de um local e deslocando-o até outro local.

Um aspecto desvantajoso nas instalações convencionais é complexidade estrutural da instalação, onde a altura, largura e profundidade é predeterminada para conter um número máximo de caixas ou de volume empilhados, como exemplo podemos citar WO2013167907A1, onde toda estrutura já tem uma altura predeterminada, formando várias colunas de empilhamento, uma do lado da outra, onde cada coluna é determinada por quatro perfis verticais, como também cada coluna constitui meios para empilhamento de várias caixas. Neste caso todas as colunas tem a mesma altura e, com isso, no topo das mesmas é formado um plano horizontal com vários trilhos que se cruzam e sobre os quais ocorre o tráfego de robôs, cada qual com meios para que apenas a primeira caixa de cima para baixo de cada coluna possa ser içada e deslocada até outra coluna, onde é abaixada e assim sucessivamente. Com tais movimentos, um conjunto de robôs no plano superior trabalham para movimentação das caixas empilhadas em cada

coluna. Embora neste caso o sistema apresenta eficiência de funcionamento, notou-se que a instalação exige uma estrutura predeterminada para cada projeto que, apesar de ser possível a sua ampliação, notou-se que para tanto ocorre complicações que exigem parada completa de todo sistema. Por outro lado, observa-se também que o custo de fabricação e montagem de instalações com topo plano para movimentação dos volumes é realmente considerável, uma vez que cada pilha de caixas é mantida no interior de uma coluna ou torre com recursos para sustentação também do topo ou do plano de movimentação dos robôs.

Um detalhe desvantajoso em outros sistemas é o fato de que o robô é responsável pelo deslocamento vertical e horizontal de cada volume, conseqüentemente, isso gera complexidade e um número maior de robôs.

Existem outras modalidades semelhantes para realização do mesmo trabalho, aquelas que possuem corredores com uma pluralidade de prateleiras e robôs que se deslocam em tais corredores, onde cada robô inclui também meios elevadores para movimentar verticalmente a carga, o que permite colocá-la em um determinado local ou nicho, removê-la e transportá-la para outro local, seja de armazenamento ou expedição do volume para o destinatário.

Portanto, nas instalações conhecidas, embora sejam eficientes, notou-se que algumas os custos de fabricação e os custos de manutenção e gerenciamento ainda são consideravelmente elevados, mesmo assim, muitos sistemas a lentidão também é um agravante, não só pela velocidade limitada dos robôs, como também em função dos layouts estruturais, o que sempre acaba gerando um método de gerenciamento que exige "roteirizações" complexas e, em muitos casos, mais longas.

Objetivos da Invenção.

O primeiro objetivo da invenção é a caracterização de um módulo na forma de base para que sobre a mesma possa ser realizado um

empilhamento autoportante estável de vários volumes iguais, preferivelmente na forma de caixas que, por sua vez, pode conter um ou mais produtos (volumes menores), formando uma pilha autoportante que se apoia exatamente sobre cada base. Essa pilha é do tipo que pode ter uma quantidade variável de unidades e dispensa o uso de qualquer estrutura complementar para sua estabilidade, pois, as próprias unidades ou caixas, também passíveis de serem denominadas de contêineres são autoportantes e condizem para que várias unidades sejam empilhadas estavelmente.

O segundo objetivo da invenção é a definição de uma base modular passível de ser ajustada lado a lado com outras unidades iguais, de modo que, de acordo com a necessidade de cada projeto, a instalação é passível de crescer em direção aos quatro lados de cada base, formando um gradeado passível de ser dimensionado para atender a logística de cada segmento, seja ele industrial ou comercial. Logicamente a modularidade de cada base concorre para compor instalações com variação na largura e no comprimento, incluindo-se layouts irregulares.

Outro objetivo da invenção é a definição de uma base alongada verticalmente que define três setores de trabalho ao longo de sua altura: um topo horizontal de apoio para a pilha de caixas a serem estocadas e movimentadas, e dois pavimentos de circulação para dois tipos de robôs diferentes, sendo um definido como andar térreo para movimentação de um robô definido como de elevação e um primeiro andar sobre o anterior para movimentação do outro robô simplesmente definido como de movimentação.

O andar térreo e o primeiro andar são igualmente munidos de trilhos, enquanto o topo constitui ponto de apoio para caixas ou contêineres empilhados. No andar térreo trabalha o robô de elevação, enquanto acima do mesmo no primeiro andar trabalha o robô de movimentação.

As caixas empilhadas são movimentadas no sentido vertical pelo robô de elevação que, para tanto, apresenta uma plataforma

genericamente definida como elevador passível de se estender para cima passando livremente pelo centro do robô de movimentação até atingir o fundo da primeira caixa empilhada. E, assim, depois de acionado um sistema de travas, a pilha de caixas passa a ficar apoiada sobre o elevador que, ao se recolher, confere meios para que a primeira caixa fique apoiada sobre o robô movimentação, enquanto as demais caixas permanecem apoiadas sobre a base, logicamente pela atuação das travas. Portanto, tal deslocamento vertical da primeira caixa inferior ocorre em conjunto com o acionamento das travas e, assim, quando a pilha de caixas é deslocada para baixo tais travas são liberadas e, no momento em que a primeira caixa de baixo para cima encontrou apoio sobre o robô de movimentação, a segunda ou caixa imediatamente acima e as demais caixas sobre o topo da base são mantidas estáveis pelas travas.

A caixa apoiada sobre o robô de movimentação pode ser deslocada horizontalmente em qualquer uma das quatro direções de cada base e ser realocada sob outra pilha qualquer de caixas, momento em que entra novamente em ação o robô de elevação invertendo todos os movimentos anteriormente citados, entretanto, existe a possibilidade também de o robô de movimentação deslocar o volume até um determinado ponto ou estação no perímetro da instalação, onde ocorre entrada manual ou automática da caixa no sistema.

Nota-se que os dois robôs de movimentação e elevação são independentes e podem estar em rotas diferentes combinando-se funcionalmente no momento adequado, tudo isso administrado por uma central computadorizada gerenciada por software específico.

Portanto, o fato de os dois robôs possuírem liberdade total de movimentos nas quatro direções de cada base permite que cada caixa das pilhas seja remanejada para qualquer ponto da instalação. Como já foi dito, a combinação de todos estes movimentos é gerenciada por software específico e torna possível administrar automaticamente toda instalação, tornando-a ideal para qualquer segmento que, por um motivo

ou por outro, exige meios eficientes para controle rigoroso de um grande número de volumes, principalmente para realização das seguintes operações: recebimento, classificação, estocagem, expedição, distribuição e outras operações que possam caracterizar um modelo logístico eficiente para estocagem e movimentação de diferentes volumes, o que se aplica em diferentes segmentos, sejam eles comerciais ou industriais.

Nota-se que o principal objetivo da invenção é proporcionar uma instalação sem toda aquela estrutura para estabilidade das pilhas de caixas ou volumes a serem estocados e movimentados. Normalmente tal estrutura é presente na maioria das instalações utilizadas para a mesma finalidade. A eliminação da estrutura e o uso de dois robôs distintos, um elevador e um de movimentação, tornou possível reduzir consideravelmente o custo final do produto, como também tornou possível a definição de uma "UNIDADE PADRÃO", que na realidade é o módulo básico que se repete lado a lado e permite que a instalação cresça ou diminua em qualquer uma das quatro direções da base, consequentemente, no final da montagem, são sentidas inúmeras vantagens técnicas e práticas em relação aos sistemas convencionais, ou seja:

- custo reduzido para montagem de qualquer instalação;

- as pilhas de caixas são autoportantes;

- todos os robôs são movimentados no plano mais baixo dito como andar térreo, o que facilita sobremaneira a entrada e a saída das caixas ao sistema em qualquer uma das bases que define o perímetro da instalação;

- o fato de o robô de elevação ou robô elevador trabalhar no andar térreo permite que toda carga seja diretamente apoiada sobre o piso, ou seja, no momento em que uma pilha de caixas é movimentada verticalmente, o robô elevador apresenta meios para ter apoio sobre o piso e não sobre os trilhos, depois disso, a dita pilha de caixas é

movimentada verticalmente, até que a caixa desejada fique posicionada sobre o robô de movimentação, conseqüentemente, toda carga da pilha de caixas não incide sobre a rodagem do robô ou sobre trilhos e estrutura, o que permite um dimensionamento reduzido da estrutura da base modular;

ao contrário das instalações conhecidas, a pilha de caixas não é limitada pela estrutura, uma vez que cada pilha é autoportante e pode apresentar um número variável de caixas empilhadas, o que resulta em alta densidade de armazenamento, eficiência maior de espaço, mais locais de armazenamento e considerável redução de espaço ocupado pela própria instalação;

a combinação de pilhas variáveis de caixas e a movimentação singular das mesmas, aumenta consideravelmente flexibilidade de manobras de todas as caixas, seja para alocação ou para expedição;

o fato de cada base ser modular torna-se muito simples integrar uma instalação completa em qualquer espaço coberto já existente, seja ele um armazém, um pavimento de um prédio e ou outros semelhantes, onde a instalação se ajusta inclusive ao redor de obstáculos diversos, tal como, por exemplo, ao redor de pilares e outros, como também em locais com pé direito muito baixo;

o aspecto modular adotado para o projeto da base proporciona todos os meios para definição de um layout flexível;

a capacidade de robôs pode variar para cada projeto e, ainda, no momento necessário, a mesma instalação pode aumentar ou diminuir a quantidade de robôs dependendo do fluxo de estoque, o que é importante para determinadas temporadas do ano;

apresenta baixo consumo de energia; e

gerencialmente integral por software e, conseqüentemente, sempre com todas as informações disponíveis em tempo real, inclusive com relatórios gerenciais, proporcionando precisão na movimentação das caixas, tanto na entrada e saída como também na estocagem e

realocação das mesmas e, ainda, em qualquer momento é possível saber o estoque real disponibilizado pelo sistema.

Descrição dos desenhos.

Para melhor compreensão da presente Invenção, é feita em seguida uma descrição detalhada da mesma, fazendo-se referências aos desenhos anexos:

FIGURA 1 ilustra uma vista isométrica da base modular completa, incluindo o robô elevador, o robô de movimentação e uma pilha de caixas a serem movimentadas;

FIGURA 2 representa uma perspectiva em ângulo superior colocando em destaque a parte estrutural da base modular;

FIGURA 3 mostra outra vista em perspectiva igual a anterior, porém, neste caso é incluída uma pilha de caixas sobre a base;

FIGURA 4 é uma vista isométrica exemplificando uma instalação com apenas 4 bases modulares, colocando em destaque o fato de cada base ser combinada lado a lado com outra igual;

FIGURA 5 expõe uma perspectiva e dois detalhes ampliados, mostrando a estrutura da base modular e as travas superiores de apoio da pilha de caixas e, nestes detalhes ampliados as travas estão na posição destravadas;

FIGURA 6 reproduz um detalhe em perspectiva da trava na posição travada;

FIGURA 7 é o mesmo detalhe da figura anterior, porém, em corte transversal;

FIGURA 8 mostra um detalhe em perspectiva da mesma trava ilustrada na figura anterior;

FIGURA 9 representa o detalhe da vista anterior em corte transversal;

FIGURA 10 mostra uma perspectiva colocando em destaque a estrutura da base e uma caixa empilhável;

FIGURA 11 ilustra uma vista isométrica em ângulo superior somente

de uma caixa empilhável;

FIGURA 12 é uma vista isométrica em ângulo inferior somente de uma caixa empilhável e um detalhe ampliado colocando em destaque o encaixe macho de empilhamento entre as unidades;

FIGURA 13 expõe é uma vista lateral em corte de uma caixa empilhável e um detalhe ampliado colocando em destaque o encaixe macho de empilhamento entre as unidades;

FIGURA 14 reproduz uma vista em perspectiva da estrutura da base modular e um detalhe ampliado dos carris de movimentação dos robôs;

FIGURA 15 é uma perspectiva de uma base modular completa, mostrando o robô elevador parcialmente elevado;

FIGURA 16 mostra uma vista em perspectiva mostrando o robô elevador em ângulo superior;

FIGURA 17 representa uma perspectiva somente da estrutura e do mecanismo de acionamento do robô elevador;

FIGURA 18 mostra uma vista isométrica em ângulo superior somente da estrutura móvel do robô elevador;

FIGURA 19 representa uma vista isométrica em ângulo inferior somente da estrutura móvel do robô elevador colocando em destaque o mecanismo de acionamento das travas disposto sob o seu tampo;

FIGURA 20 mostra uma vista lateral somente da estrutura móvel do robô elevador;

FIGURA 21 ilustra uma vista isométrica em ângulo superior colocando em destaque o trole utilizado no robô de movimentação e no robô elevador;

FIGURA 22 é uma vista isométrica em ângulo inferior também colocando em destaque o trole utilizado no robô de movimentação e no robô elevador;

FIGURA 23 expõe uma vista isométrica parcialmente explodida em ângulo superior colocando em destaque alguns detalhes internos do trole utilizado no robô de movimentação e no robô elevador;

FIGURA 24 reproduz uma vista isométrica em ângulo superior do trole sem algumas peças e um detalhe ampliado de um dos seus cantos, colocando em destaque os mecanismos de acionamento das rodagem do dito trole;

FIGURA 25 é uma vista isométrica em ângulo superior do trole também sem algumas peças e um detalhe ampliado de um dos seus cantos, colocando em destaque a transmissão de movimentos por correia em um dos cantos da estrutura;

FIGURA 26 mostra uma vista perspectiva da estrutura da base modular colocando em destaque os suportes intermediários para disposição de uma caixa quando a mesma fica aguardando a o robô de movimentação;

FIGURA 27 é uma vista perspectiva igual a figura 26 da estrutura da base modular colocando em destaque uma caixa apoiada nos suportes intermediários quando a mesma fica aguardando a chegada do robô de movimentação;

FIGURA 28 mostra uma vista lateral da base modular mostrando o deslocamento para cima da parte móvel do robô elevador no momento de buscar uma caixa empilhada sobre a base;

FIGURA 29 representa uma vista lateral em corte mostrando o final do curso da parte móvel do robô elevador e o mecanismo de acionamento das travas de liberação das caixas empilhadas;

FIGURA 30 mostra uma vista lateral colocando em destaque a decida das caixas empilhadas;

FIGURA 31 ilustra uma vista lateral mostrando que um caixa foi disposta sobre o robô de movimentação e o restante das caixas empilhadas estão apoiadas sobre a estrutura da base;

FIGURA 32 mostra uma vista lateral exemplificando o deslocamento do robô de movimentação com uma caixa apoiada sobre o mesmo; e a

FIGURA 33 expõe uma vista isométrica exemplificando o deslocamento do robô de movimentação com uma caixa apoiada sobre o

mesmo.

Descrição detalhada da invenção.

De acordo com estas ilustrações e em seus pormenores, mais particularmente as figuras de 1 a 4, a presente Invenção, BASE MODULAR PARA COMPOR INSTALAÇÕES PARA ESTOCAGEM POR EMPILHAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE CAIXAS, está caracterizada pelo fato de compreender:

- um módulo estrutural (1), paralelepípedo e alongado verticalmente, tendo base quadrada ou retangular, como também ao longo de sua altura são definidas três seções funcionais que constituem verdadeiros pavimentos, um inferior (2) dito como andar térreo, um intermediário definido como primeiro andar (3) e um superior definido como plano de apoio (4);
- o plano de apoio (4) tem duas bordas opostas equipadas com travas (5) de apoio para caixas empilhadas (6);
- os dois pavimentos (2 e 3) são igualmente munidos cada um de quatro segmentos de carris (7) e (8);
- sobre os carris (7) do andar térreo (2) trabalha pelo menos um robô elevador (9);
- sobre os carris (8) do primeiro andar (3) trabalha pelo menos um robô de movimentação (10);
- dito módulo estrutural (1) combina-se com outras unidades iguais ajustadas em todos ou em qualquer um dos seus quatro lados, combinação esta que coincide também com alinhamento entre todos os carris (7) e (8) configurando vias nas quatro direções de cada módulo estrutural e que constituem rotas para os robôs (9 e 10);
- a caixa (6) é dimensionada para passar livremente do plano de apoio (4) para o primeiro andar (3) e ser apoiada sobre o robô de movimentação (10);
- o robô elevador (9) apresenta meios (11) para passar livremente pelo centro do robô de movimentação (10) e baixar e elevar a pilha de

caixas (6);

- as caixas (6) possuem meios (12) de acionamento automático das travas (5), condizentes para liberar a pilha de caixas (6) no momento da movimentação vertical;

- o robô elevador (9) e o robô de movimentação (10) são igualmente dotados de trole (13) com rodagem nos quatro lados, todas elas passíveis de deslocamento para cima e para baixo e condizente para que as rodagens de dois lados opostos fiquem suspensas, enquanto as outras fiquem sobre os carris correspondentes (7 ou 8), de modo que esse movimento possa permitir mudança de direção de 90° para que os referidos robôs (9 e 10) possam deslocar-se sobre os referidos carris (7 e 8) de acordo com qualquer rota desejada.

Ainda com relação a figura 1, cada módulo estrutural (1) é formado por quatro montantes verticais tubulares (14), um em cada canto, interligados por travessas igualmente tubulares (15), (16) e (17) que formam o pavimento inferior ou térreo (2), o pavimento intermediário ou primeiro andar (3) e o plano superior (4), como também as travessas (15) e (16) constituem suportes para as extremidades dos carris (7) e (8), enquanto duas travessas opostas (17) formam os suportes para as travas (5) e, ainda, entre as quatro travessas (15) está localizado um plinto de apoio (18) para o robô elevador (9).

Conforme ilustram os detalhes ampliados das figuras 5 a 9, cada trava (5) é formada por uma barra de tubo retangular (19) que se estende ao longo da travessa correspondente (17), com a qual é interligada por pontos articulados (20) e, ainda, pela parte inferior de cada barra (19) existem solidárias pontas (21) que são articuladas juntamente com dita barra, articulação esta definida em dois pontos limitados em um raio de 90°, em que no primeiro dita barra (19) fica (fig. 5) praticamente justaposta sobre a barra correspondente (17), enquanto as pontas (21) ficam horizontalmente voltadas para dentro, enquanto na segunda posição (fig. 7) a dita barra (19) é deslocada para dentro e ambas formam um suporte

de apoio para os meios (31) das caixas empilhadas (6), sendo que, ainda, cada barra (19) possui dois centros de massas adicionais (22) e (23), intimamente relacionadas com o centro dos pontos articulados (20) o suficiente para que ditas massas possam alterar o centro de gravidade de cada barra (19) mantendo-a por gravidade na posição travada ou destravada quando a mesma é movimentada para ultrapassar o centro vertical dos pontos articulados (20).

Cada caixa (6) é uma unidade empilhável, vista com detalhes nas figuras de 10 a 12, por onde se verifica que cada caixa tem pelo menos um lado aberto (24), seja ele superior ou lateral, como também cada caixa é formada por estrutura de tubos quadrados formando uma armação externa com um quadro superior (25) e um quadro inferior (26), interligados por montantes (27) nos quatro cantos, todos se combinando para recepção de fechamentos por placas internas (28) e, ainda, as extremidades superiores dos montantes (27) resultam em encaixes convites (29), enquanto as suas extremidades inferiores possuem pontas (30) que penetram nos encaixes (29) quando dita caixa é empilhada com outras unidades iguais, como também o quadro inferior de cada caixa (6) é externamente contornado por uma aba (31) com seção cuneiforme, ficando o lado horizontal (32) voltado para baixo e o lado inclinado (33) é o de cima, em que o primeiro constitui ponto de apoio de cada caixa (6) sobre as travas (5) e, ainda, a parte em rampa (33) também aciona as ditas travas quando uma caixa é deslocada de baixo para cima.

Os carris (7) e (8) estão ilustrados com detalhes nas figuras 14, por onde se verifica que os mesmos são cantoneiras posicionadas em "V" e são recortadas também no mesmo formato nos pontos de cruzamento (34).

O robô elevador (9) está ilustrado com detalhes nas figuras de 15 a 18, por onde se verifica que o mesmo compreende uma primeira parte estrutural (figuras 15 e 16) definida como gaiola estrutural (35), cuja altura é suficiente para ficar ajustada no interior do pavimento inferior (2) e tem

internamente um mecanismo (36) de acionamento para um conjunto de elevação (37), móvel no sentido vertical, como se fosse um êmbolo, cuja parte superior apresenta dimensionamento condizente para passar pelo centro do robô de movimentação (10) para baixar ou elevar a pilha de caixas (6) e colocar ou remover uma delas sobre o referido robô de movimentação (10), sendo que, ainda, a parte inferior da gaiola estrutural (35) está integrada com o trole (13) para que o conjunto possa ser deslocado em qualquer uma das direções definidas pelos carris (7).

Observando-se a figura 17, a gaiola estrutural (35) é formada por uma base (39) com dimensionamento dentro dos limites definidos para apoio sobre o plinto de apoio (18), enquanto pelo lado inferior é guarnecida por uma moldura de cantoneiras (40), que se repete também na parte superior formando outro quadro (41) interligado com o primeiro por outras cantoneiras verticais (42), uma em cada canto, sendo que, ainda, o quadro superior (41) recebe placas (43) que se repetem também sobre a base (39) e constituem meios de fixação para o mecanismo de acionamento (36) formado por guias verticais (44) e fusos giratórios igualmente verticais (45), estes últimos com as suas extremidades inferiores munidas de polia (46) sincronizadas por correias (47), porém, uma delas (48), também por meio de correia (49), está acoplada a outra polia (50) de um motor elétrico (51) passível de girar nos dois sentidos e promover a rotação simultânea de todos os fusos (45), nos quais está acoplado o conjunto de elevação (37).

O conjunto de elevação (37) é mostrado com detalhes na figura 18, por onde se verifica que o mesmo é formado por uma estrutura definida por dois quadros de cantoneiras, um inferior (52) e um superior (53) interligados nos quatro cantos por outras cantoneiras verticais (54) e, ainda, o quadro superior (53) inclui um tampo (55) e, sob este, um mecanismo (56) de travamento e destravamento das travas (5), enquanto o quadro inferior possui placas (57) com furos lisos (58) e furos rosqueados (59), os primeiros para passagem deslizante das guias

verticais (44) e o segundo para os fusos giratórios (45), ficando dito quadro inferior (52) posicionado entre a base (39) e a moldura (41) da gaiola estrutural (35), conseqüentemente, o quadro superior (53) e respectivo tampo (55) movimenta-se acima da referida moldura superior (41), como também as quatro cantos verticais (54) do conjunto de elevação (37) passa por interstícios (60) existentes nas partes correspondentes da gaiola estrutural (35).

O mecanismo de travamento e destravamento (56) está ilustrado com detalhes nas figuras 19 e 20, por onde se verifica que o mesmo compreende um servo motor (61) que, em conjunto com um eixo central (62), aplica semigiros nos dois sentidos em um disco (63), onde estão articulada e excentricamente fixadas as extremidades de dois braços (64), cujas extremidades opostas estão também articuladamente fixadas em duas ponteiras atuadoras (65A), radialmente opostas, tendo as extremidades distais em forma de cunhas (65B) e transpassadas deslizavelmente em suportes (65C) fixados sob o tampo (55), onde ditas pontas em cunhas (65B) são expostas ou recolhidas quando do acionamento do servo motor (61), de modo que ditas pontas em cunhas (65B) possam atuar contra as travas (5) no sentido de levá-las para a posição destravada durante o desempilhamento. As travas (5) voltam para a posição travada durante a própria descida da pilha pelo contato da aba (31) da caixa (6) inferior com as pontas articuladas (21) servindo de apoio para a caixa imediatamente acima. Durante o empilhamento de uma nova caixa, as abas (31) dessa própria caixa atuam contra as trava (5) no sentido de leva-las para a posição destravada liberando a passagem e durante a descida do conjunto elevador (37), as pontas em cunha (65B) são acionadas e atuam sobre as pontas articuladas (21) das travas no sentido de leva-las para a posição travada.

O robô elevador (9) e o robô de movimentação (10) utilizam o mesmo trole (13), ilustrado nas figuras de 21 a 25, por onde se verifica que o mesmo é constituído por uma estrutura composta por dois quadros,

um superior de tubo (66), e um inferior de barras chatas paralelas (67), em que o primeiro apresenta os seus cantos com receptáculos (68) para recepção das pontas (30) das caixas (6), função esta existente somente no robô de movimentação (10), como também este primeiro quadro tubular (66) está apoiado e fixado sobre suportes espaçadores (69) que, por sua vez, fixam o quadro de barras chatas paralelas (67) e, ao mesmo tempo, todos os suportes espaçadores (69) servem como mancais para quadro eixos (70), um de cada lado, sincronizados pelas extremidades com as respectivas engrenagens cônicas (71), como também um desses eixos é acionado por motor (72) com transmissão por polias (73 e 74) e correia (75), com que todos os eixos (70) configuram uma transmissão para os quatro pares de rodagem (76) existentes abaixo do quadro de barras chatas paralelas (67), onde cada rodagem, além de ficar muito próxima de cada canto do conjunto, tem um mecanismo próprio de acionamento montado entre ditas barras, cada qual formado (fig. 24) por um bloco atuador (77) deslizavelmente montado em guias (78) e um fuso (79), prevendo-se paradas (80), ficando todo este conjunto montado por entre as barras paralelas (67), onde o fuso (79) tem uma extremidade acoplada ao correspondente eixo (70) por meio de transmissão (81) de polias e correias, enquanto pela extremidade oposta o bloco deslizante (77) está articuladamente acoplado (82) com um suporte pantográfico definido por um garfo (83), em cuja parte mediana está articuladamente fixada (84) a extremidade inferior de um segundo garfo (85), cuja extremidade superior está também articuladamente fixada (86) nas barras chatas (67) e, neste mesmo eixo da articulação (86) há uma primeira polia intermediária dupla (87) que, por meio de primeira correia (88) está acoplada em uma polia (89) de um motor (90) e por meio de uma segunda correia (91) está acoplada em uma segunda polia intermediária dupla (92) montada no eixo da articulação (84) do garfo (83), em cuja extremidade inferior está montada uma roda na forma de polia dupla (93), tendo duas correias (94) e (95), a primeira acoplada a segunda polia dupla (92)

enquanto a segunda está acoplada com a outra roda polia dupla (93) do mesmo lado, sendo que, a força do motor (90) é transmitida para os demais lados com outras polias dispostas da mesma forma, porém, (fig. 25) uma transmite movimento para outra através de desvios de cantos (96) e respectivas correias (97).

Observando-se as figuras 26 e 27 nota-se que o módulo estrutural (1) tem o primeiro andar (3) munido de suportes de espera (98) sobre os quais uma caixa (6) é passível de ficar apoiada pela sua aba (31) à espera de transporte pelo robô de movimentação (10).

Depois que a base modular é combinada com outras iguais, o funcionamento de toda instalação (figuras 28 e 29) baseia-se em diferentes movimentos realizados pelos seguintes componentes: travas (5), caixas empilháveis (6), robô elevador (9), robô de movimentação (10) e mecanismo de travamento e destravamento (56), ou seja, considerando-se que uma ou mais caixas empilháveis (6) estão apoiadas sobre um módulo estrutural (1) e, ainda, o robô elevador (9) e o robô de movimentação (10) estão também posicionados neste mesmo módulo (1). Nesta condição, o robô elevador (9) é acionado para que a primeira caixa (6) de baixo para cima possa ser levada para outro ponto qualquer da instalação, assim, o mecanismo (36) é acionado movimentando para cima o elevador (37) até sob a primeira caixa (6), onde a mesma é liberada pelo mecanismo de destravamento (56) que aciona as travas (5) e, em seguida, tal com ilustram as figuras 30 e 31, o referido elevador (37) retorna para a sua posição original. Nesse movimento de decida as travas (5) são novamente acionadas pelas próprias abas (31) da correspondente caixa empilhável (6), de modo que a caixa de cima ou a pilha de caixa (6) possa ficar novamente apoiada sobre o módulo (1), liberando somente a primeira caixa inferior (6). Nesta condição, esta caixa é simplesmente colocada sobre o robô de movimentação (10) que, nesta fase, já está pronto para seguir em qualquer das quatro direções definidas em cada módulo, tal como exemplificado nas figuras 32 e 33 e, para tanto, o trole

(13) recolhe e abaixa os pares correspondentes de rodagem (76) sobre os trilhos correspondentes (8).

Observando-se a figura (29) podemos notar que todo peso definido pela pilha de caixas (6) não é transmitido ou suportado pela rodagem (76) do trole (13), pois, nesta fase de funcionamento todas as rodagens do referido trole estão recolhidas (levantadas), conseqüentemente, todo peso do conjunto está concentrado apenas na estrutura do mencionado trole (13) e do elevador (37) tendo como apoio o plinto (18) e a base (39).

Eventualmente a caixa (6), tal como ilustrado na figura 27, poderá ser deslocada para baixo pelo robô elevador (9) e ficar apoiada sobre os suportes de espera (98). Nesta condição de funcionamento o robô de movimentação não precisa estar presente neste módulo, poderá estar trabalhando em outros módulos e, na oportunidade desejada, esta caixa em espera é recolhida pelo robô de movimentação (10) para ser levada até outro módulo qualquer.

Como já foi dito, as rodagens (76) deslocam-se aos pares para cima e para baixo, tal movimento permite que a caixa (6) em espera seja levantada e abaixada o suficiente apenas para ser retirada ou colocada sobre os suportes de espera (98). Tal funcionamento permite que muitas caixas sejam movimentadas de um lado para outro e colocadas nos correspondentes suportes de espera (98). Esta condição de funcionamento permite que as caixas (6) sejam deslocadas de um módulo para o outro sem a presença do robô elevador (9).

Portanto, os suportes de espera (98) permitem que os dois robôs trabalhem independentemente, o que aumenta ainda mais as possibilidades de movimentação das caixas entre os módulos.

Todos os acionamentos são gerenciados por software específico, prevendo-se sensores diversos nas partes correspondentes e outros componentes eletrônicos, principalmente aqueles para rede wi-fi, não ilustrados, pois, o objetivo da invenção é um módulo passível de permitir a montagem de pequenas, médias e grandes instalações.

consequentemente, existem grandes variações de uso de hardware e software.

Um método para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas para ser realizado por uma instalação obtida de acordo com a estrutura modular anteriormente descrita compreendendo as etapas básicas de:

- combinação lado a lado de vários módulos estruturais (1) para configuração de uma instalação completa que constitui uma estrutura com três pavimentos funcionais, um inferior (2) dito como andar térreo, um intermediário definido como primeiro andar (3) e um superior definido como plano de apoio (4), este último constitui ponto de apoio para uma ou mais caixa (6) empilhadas, enquanto os outros dois pavimentos (2) e (3) encerram as vias de locomoção formadas pelos carris (7) e (8) para o robô elevador (9) e robô de movimentação (10), respectivamente;

- a entrada das caixas (6) na instalação é feita de baixo para cima em qualquer ponto do perímetro formado pelo conjunto, onde cada caixa é, inicialmente, posicionada sobre o robô de movimentação (10) previamente posicionado no módulo correspondente (1) e, em seguida, é deslocada pelo referido robô de acordo com uma rota definida por software até outro ponto qualquer da instalação, cujo destino recebe a caixa (6) de duas formas diferentes: a) simplesmente é colocada sobre suportes de espera (98) liberando o robô de movimentação para novas tarefas e, no momento oportuno e definido pelo software, esta caixa é deslocada para cima pelo robô elevador (9) e colocada sobre o plano de apoio (4); b) software sincroniza a chegada do robô de movimentação (10) carregado com uma caixa (6) e o robô elevador (9) e, este último, realiza a colocação da caixa sobre o plano de apoio (4) momento em que as travas (5) são acionadas para finalização do posicionamento da caixa ou seu empilhamento com outras unidades existentes no mesmo módulo (1); e

- o remanejamento das caixas empilhadas (6) é realizado: a)

independentemente do robô de movimentação (10) o robô de elevação (9) realiza empilhamento e desempilhamento das caixas (6) deslocando-as uma por vez até suportes de espera (98); b) as caixas (6) mantidas nos suportes de espera (98) são remanejadas para outros módulos (1) apenas pelo robô de movimentação (10); c) as caixas (6) mantidas nos suportes de espera (98) são empilhadas pelo robô elevador (9) independentemente da posição ocupada pelo robô de movimentação (10); d) os dois robôs são sincronizados até o mesmo módulo para realizar o desempilhamento ou empilhamento de uma caixa (6).

REIVINDICAÇÕES

1. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, CARACTERIZADA por compreender:

- um módulo estrutural (1), paralelepipedico e alongado verticalmente, tendo base quadrada ou retangular, como também ao longo de sua altura são definidas três seções funcionais que constituem verdadeiros pavimentos, um inferior (2) dito como andar térreo, um intermediário definido como primeiro andar (3) e um superior definido como plano de apoio (4);
- o plano de apoio (4) tem duas bordas opostas equipadas com travas (5) de apoio para caixas empilhadas (6);
- os dois pavimentos (2 e 3) são igualmente munidos cada um de quatro segmentos de carris (7) e (8);
- sobre os carris (7) do andar térreo (2) trabalha pelo menos um robô elevador (9);
- sobre os carris (8) do primeiro andar (3) trabalha pelo menos um robô de movimentação (10);
- dito módulo estrutural (1) combina-se com outras unidades iguais ajustadas em todos ou em qualquer um dos seus quatro lados, combinação esta que coincide também com alinhamento entre todos os carris (7) e (8) configurando vias nas quatro direções de cada módulo estrutural e que constituem rotas para os robôs (9 e 10);
- a caixa (6) é dimensionada para passar livremente do plano de apoio (4) para o primeiro andar (3) e ser apoiada sobre o robô de movimentação (10);
- o robô elevador (9) apresenta meios (11) para passar livremente pelo centro do robô de movimentação (10) e baixar e elevar a pilha de caixas (6);
- as caixas (6) possuem meios (12) de acionamento automático das travas (5), condizentes para liberar a pilha de caixas (6) no momento da

movimentação vertical;

- o robô elevador (9) e o robô de movimentação (10) são igualmente dotados de trole (13) com rodagem nos quatro lados, todas elas passíveis de deslocamento para cima e para baixo e condizente para que as rodagens de dois lados opostos fiquem suspensas, enquanto as outras fiquem sobre os carris correspondentes (7 ou 8), de modo que esse movimento possa permitir mudança de direção de 90° para que os referidos robôs (9 e 10) possam deslocar-se sobre os referidos carris (7 e 8) de acordo com qualquer rota desejada.

2. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por cada módulo estrutural (1) ser formado por quatro montantes verticais tubulares (14), um em cada canto, interligados por travessas igualmente tubulares (15), (16) e (17) que formam o pavimento inferior ou térreo (2), o pavimento intermediário ou primeiro andar (3) e o plano superior (4), como também as travessas (15) e (16) constituem suportes para as extremidades dos carris (7) e (8), enquanto duas travessas opostas (17) formam os suportes para as travas (5) e, ainda, entre as quatro travessas (15) está localizado um plinto de apoio (18) para o robô elevador (9).

3. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por cada trava (5) ser formada por uma barra de tubo retangular (19) que se estende ao longo da travessa correspondente (17), com a qual é interligada por pontos articulados (20) e, ainda, pela parte inferior de cada barra (19) existem solidárias pontas (21) que são articuladas juntamente com dita barra, articulação esta definida em dois pontos limitados em um raio de 90°, em que no primeiro dita barra (19) fica justaposta sobre a barra correspondente (17), enquanto as pontas (21) ficam horizontalmente voltadas para dentro, enquanto na segunda posição a dita barra (19) é deslocada para dentro e ambas formam um

suporte de apoio para os meios (12) das caixas empilhadas (6), sendo que, ainda, cada barra (19) possui dois centros de massas adicionais (22) e (23), intimamente relacionadas com o centro dos pontos articulados (20) o suficiente para que ditas massas possam alterar o centro de gravidade de cada barra (19) mantendo-a por gravidade na posição travada ou destravada quando a mesma é movimentada para ultrapassar o centro vertical dos pontos articulados (20).

4. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por cada caixa (6) ser uma unidade empilhável e tem pelo menos um lado aberto (24), seja ele superior ou lateral, como também cada caixa é formada por estrutura de tubos quadrados formando uma armação externa com um quadro superior (25) e um quadro inferior (26), interligados por montantes (27) nos quatro cantos, todos se combinando para recepção de fechamentos por placas internas (28) e, ainda, as extremidades superiores dos montantes (27) resultam em encaixes convites (29), enquanto as suas extremidades inferiores possuem pontas (30) que penetram nos encaixes (29) quando dita caixa é empilhada com outras iguais, como também o quadro inferior de cada caixa (6) é externamente contornado por uma aba (31) com seção cuneiforme, ficando o lado horizontal (32) voltado para baixo e o lado inclinado (33) é o de cima, em que o primeiro constitui ponto de apoio de cada caixa (6) sobre as travas (5) e, ainda, a parte em rampa (33) também aciona as ditas travas quando uma caixa é deslocada de baixo para cima.

5. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por os carris (7) e (8) serem cantoneiras posicionadas em "V" e são recortadas também no mesmo formato nos pontos de cruzamento (34).

6. Base modular para compor instalações para estocagem por

empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por o robô elevador (9) compreender uma primeira parte estrutural na forma de gaiola (35), cuja altura é suficiente para ficar ajustada no interior do pavimento inferior (2) e tem internamente um mecanismo (36) de acionamento para um conjunto de elevação (37), móvel no sentido vertical, como se fosse um êmbolo, cuja parte superior apresenta dimensionamento condizente para transpassar pelo centro do robô de movimentação (10) para baixar ou elevar a pilha de caixas (6) e colocar ou remover uma delas sobre o referido robô de movimentação (10), sendo que, ainda, a parte inferior da gaiola estrutural (35) está integrada com o trole (13) para que o conjunto possa ser deslocado em qualquer uma das direções definidas pelos carris (7).

7. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** por a gaiola estrutural (35) ser formada por uma base (39) com dimensionamento dentro dos limites definidos para apoio sobre o plinto de apoio (18), enquanto pelo lado inferior é guarnecida por uma moldura de cantoneiras (40), que se repete também na parte superior formando outro quadro (41) interligado com o primeiro por outras cantoneiras verticais (42), uma em cada canto, sendo que, ainda, o quadro superior (41) recebe placas (43) que se repetem também sobre a base (39) e constituem meios de fixação para o mecanismo de acionamento (36) formado por guias verticais (44) e fusos giratórios igualmente verticais (45), estes últimos com as suas extremidades inferiores munidas de polia (46) sincronizadas por correias (47), porém, uma delas (48), também por meio de correia (49), está acoplada a outra polia (50) de um motor elétrico (51) passível de girar nos dois sentidos e promover a rotação simultânea de todos os fusos (45), nos quais está acoplado o conjunto de elevação (37).

8. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação

6, **CARACTERIZADA** por o conjunto de elevação (37) ser formado por uma estrutura definida por dois quadros de cantoneiras, um inferior (52) e um superior (53) interligados nos quatro cantos por outras cantoneiras verticais (54) e, ainda, o quadro superior (53) inclui um tampo (55) e, sob este, um mecanismo de travamento e destravamento (56) das travas (5), enquanto o quadro inferior possui placas (57) com furos lisos (58) e furos rosqueados (59), os primeiros para passagem deslizante das guias verticais (44) e o segundo para os fusos giratórios (45), ficando dito quadro inferior (52) posicionado entre a base (39) e a moldura (41) da gaiola estrutural (35), conseqüentemente, o quadro superior (53) e respectivo tampo (55) movimenta-se acima da referida moldura superior (41), como também as quatro cantos verticais (54) do conjunto de elevação (37) passa por interstícios (60) existentes nas partes correspondentes da gaiola estrutural (35).

9. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** por o mecanismo de travamento e destravamento (56) compreender um servo motor (61) que, em conjunto com um eixo central (62), aplica semigiros nos dois sentidos em um disco (63), onde estão articulada e excentricamente fixadas as extremidades de dois braços (64), cujas extremidades opostas estão também articuladamente fixadas em duas ponteiras atuadoras (65A), radialmente opostas, tendo as extremidades distais em forma de cunhas (65B) e transpassadas deslizavelmente em suportes (65C) fixados sob o tampo (55), onde ditas pontas em cunhas (65B) são expostas ou recolhidas quando do acionamento do servo motor (61), de modo que ditas pontas em cunhas (65B) possam atuar contra as travas (5) no sentido de levá-las para a posição destravada durante o desempilhamento; as travas (5) voltam para a posição travada durante a própria descida da pilha pelo contato da aba (31) da caixa (6) inferior com as pontas articuladas (21) servindo de apoio para a caixa imediatamente acima. Durante o empilhamento de uma nova

caixa, as abas (31) dessa própria caixa atuam contra as trava (5) no sentido de leva-las para a posição destravada liberando a passagem e durante a descida do conjunto elevador (37), as pontas em cunha (65B) são acionadas e atuam sobre as pontas articuladas (21) das travas no sentido de leva-las para a posição travada.

10. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 1, o robô elevador (9) e o robô de movimentação (10) utilizam o mesmo trole (13), **CARACTERIZADA** por cada trole (13) ser constituído por um estrutura composta por dois quadros, um superior de tubo (66), e um inferior de barras chatas paralelas (67), em que o primeiro apresenta os seus cantos com receptáculos (68) para recepção das pontas (30) das caixas (6), função esta existente somente no robô de movimentação (10), como também este primeiro quadro tubular (66) está apoiado e fixado sobre suportes espaçadores (69) que, por sua vez, fixam o quadro de barras chatas paralelas (67) e, ao mesmo tempo, todos os suportes espaçadores (69) servem como mancais para quadro eixos (70), um de cada lado, sincronizados pelas extremidades com as respectivas engrenagens cônicas (71), como também um desses eixos é acionado por motor (72) com transmissão por polias (73 e 74) e correia (75), com que todos os eixos (70) configuram uma transmissão para os quatro pares de rodagem (76) existentes abaixo do quadro de barras chatas paralelas (67), onde cada rodagem, além de ficar muito próxima de cada canto do conjunto, tem um mecanismo próprio de acionamento montado entre ditas barras, cada qual formado por um bloco atuador (77) deslizavelmente montado em guias (78) e um fuso (79), prevendo-se paradas (80), ficando todo este conjunto montado por entre as barras paralelas (67), onde o fuso (79) tem uma extremidade acoplada ao correspondente eixo (70) por meio de transmissão (81) de polias e correias, enquanto pela extremidade oposta o bloco deslizante (77) está articuladamente acoplado (82) com um suporte pantográfico definido por um garfo (83), em cuja parte

mediana está articuladamente fixada (84) a extremidade inferior de um segundo garfo (85), cuja extremidade superior está também articuladamente fixada (86) nas barras chatas (67) e, neste mesmo eixo da articulação (86) há uma primeira polia intermediária dupla (87) que, por meio de primeira correia (88) está acoplada em uma polia (89) de um motor (90) e por meio de um segunda correia (91) está acoplada em um segunda polia intermediária dupla (92) montada no eixo da articulação (84) do garfo (83), em cuja extremidade inferior está montada um roda na forma de polia dupla (93), tendo duas correias (94) e (95), a primeira acoplada a segunda polia dupla (92) enquanto a segunda está acoplada com a outra roda polia dupla (93) do mesmo lado, sendo que, a força do motor (90) é transmitida para os demais lados com outras polias dispostas da mesma forma, porém, uma transmite movimento para outra através de desvios de cantos (96) e respectivas correias (97).

11. Base modular para compor instalações para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** por o módulo estrutural (1) ter o primeiro andar (3) munido de suportes de espera (98) sobre os quais uma caixa (6) é passível de ficar apoiada pela sua aba (31) à espera de transporte pelo robô de movimentação (10).

12. Método para estocagem por empilhamento e movimentação de caixas, para ser realizado por uma instalação obtida de acordo com a estrutura modular descrita nas reivindicações de 1 a 11.

CARACTERIZADO por compreender as etapas básicas de:

- combinação lado a lado de vários módulos estruturais (1) para configuração de uma instalação completa que constitui uma estrutura com três pavimentos funcionais, um inferior (2) dito como andar térreo, um intermediário definido como primeiro andar (3) e um superior definido como plano de apoio (4), este último constitui ponto de apoio para uma ou mais caixa (6) empilhadas, enquanto os outros dois pavimentos (2) e (3) encerram as vias de locomoção formadas pelos carris (7) e (8) para o

robô elevador (9) e robô de movimentação (10), respectivamente;

- a entrada das caixas (6) na instalação é feita a partir do pavimento intermediário (3) em qualquer ponto do perímetro formado pelo conjunto, onde cada caixa é, inicialmente, posicionada sobre o robô de movimentação (10) previamente posicionado no módulo correspondente (1) e, em seguida, é deslocada pelo referido robô de acordo com uma rota definida por software até outro ponto qualquer da instalação, cujo destino recebe a caixa (6) de duas formas diferentes: a) simplesmente é colocada sobre suportes de espera (98) liberando o robô de movimentação para novas tarefas e, no momento oportuno e definido pelo software, esta caixa é deslocada para cima pelo robô elevador (9) e colocada sobre o plano de apoio (4); b) software sincroniza a chegada do robô de movimentação (10) carregado com uma caixa (6) e o robô elevador (9) e, este último, realiza a colocação da caixa sobre o plano de apoio (4) momento em que as travas (5) são acionadas para finalização do posicionamento da caixa ou seu empilhamento com outras unidades existentes no mesmo módulo (1); e

- o remanejamento das caixas empilhadas (6) é realizado: a) independentemente do robô de movimentação (10) o robô de elevação (9) realiza desempilhamento das caixas (6) deslocando-as uma por vez até suportes de espera (98); b) as caixas (6) mantidas nos suportes de espera (98) são remanejadas para outros módulos (1) apenas pelo robô de movimentação (10); c) as caixas (6) mantidas nos suportes de espera (98) são empilhadas pelo robô elevador (9) independentemente da posição ocupada pelo robô de movimentação (10); d) os dois robôs são sincronizados até o mesmo módulo para realizar o desempilhamento ou empilhamento de uma caixa (6).

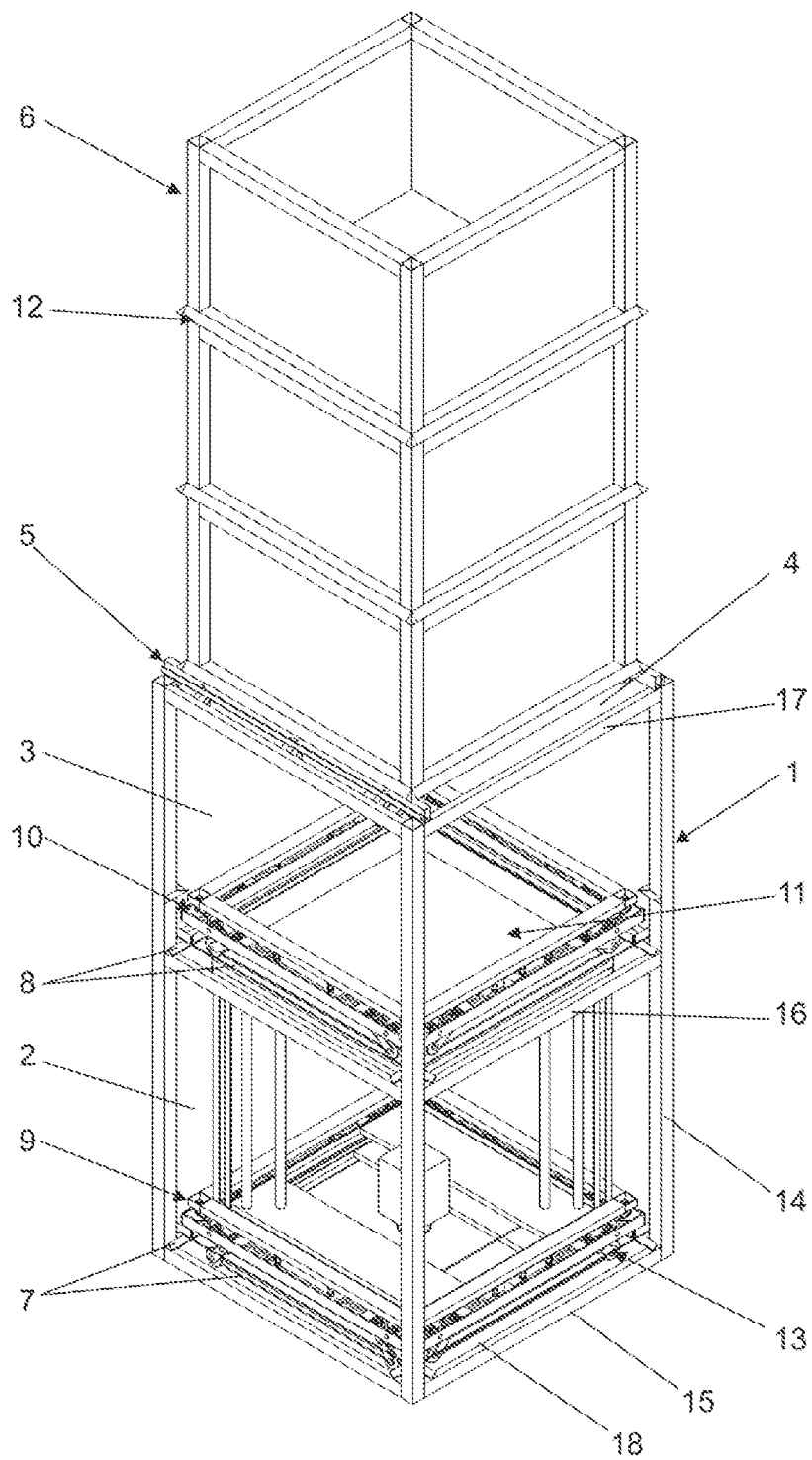


FIG. 1

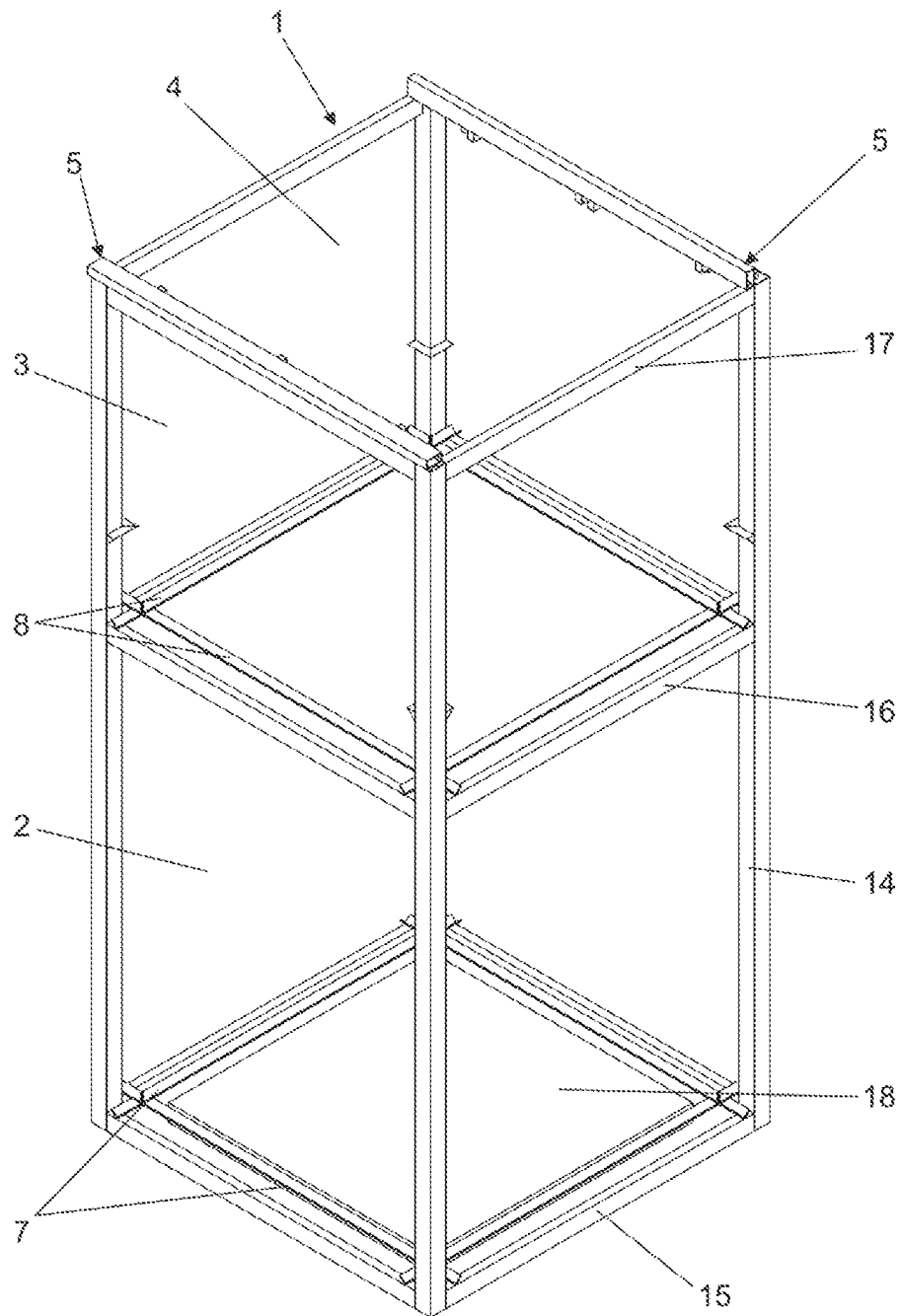


FIG. 2

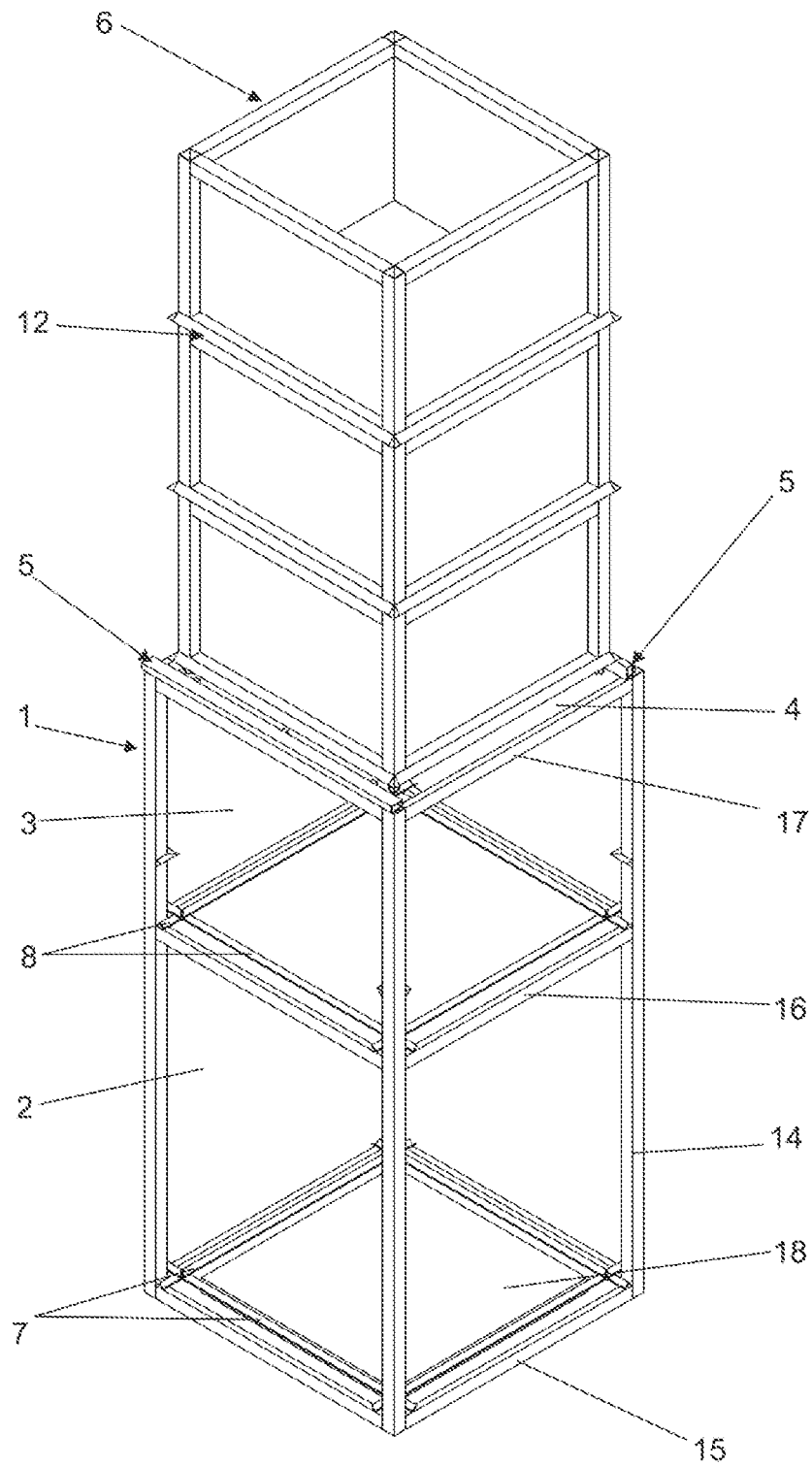


FIG. 3

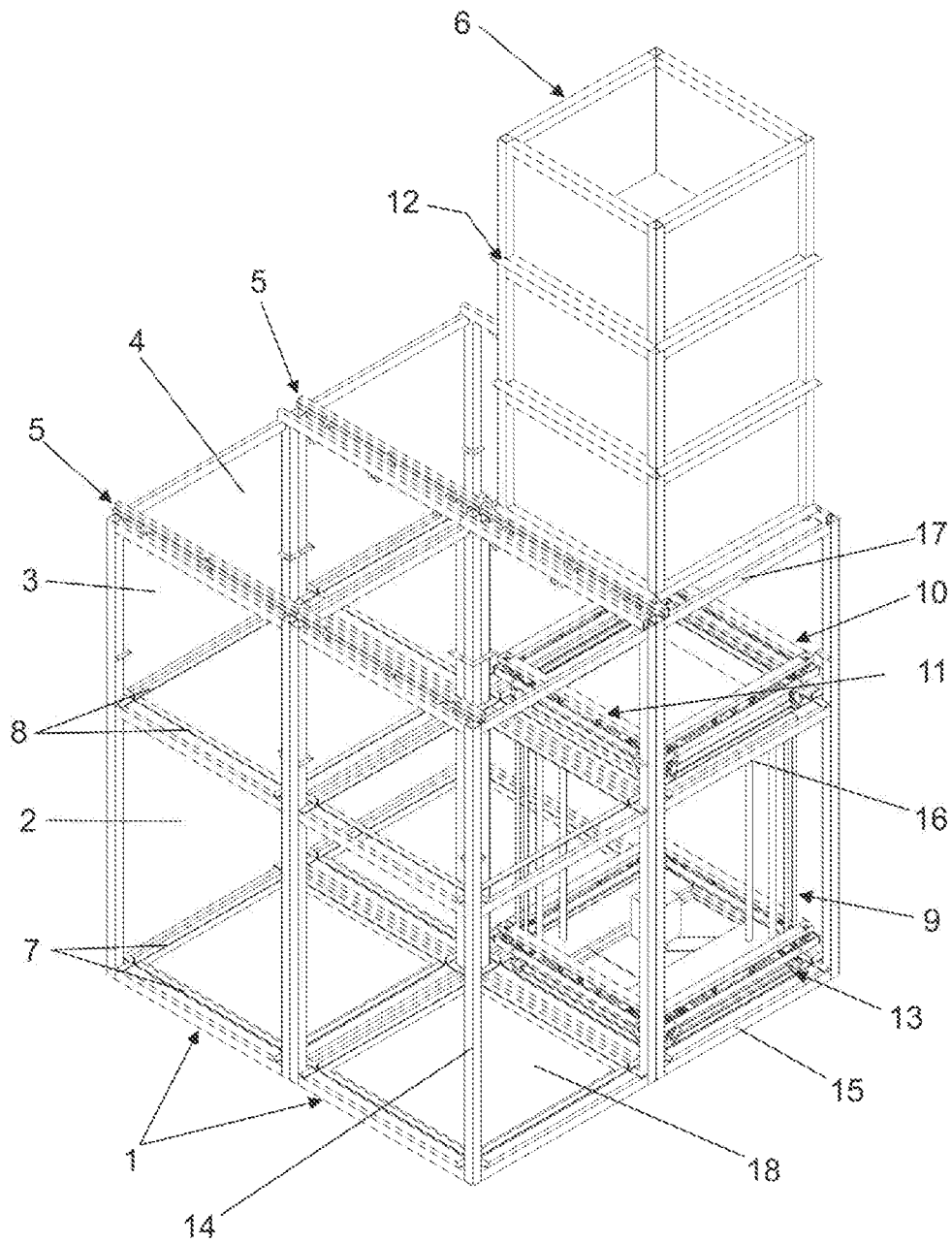
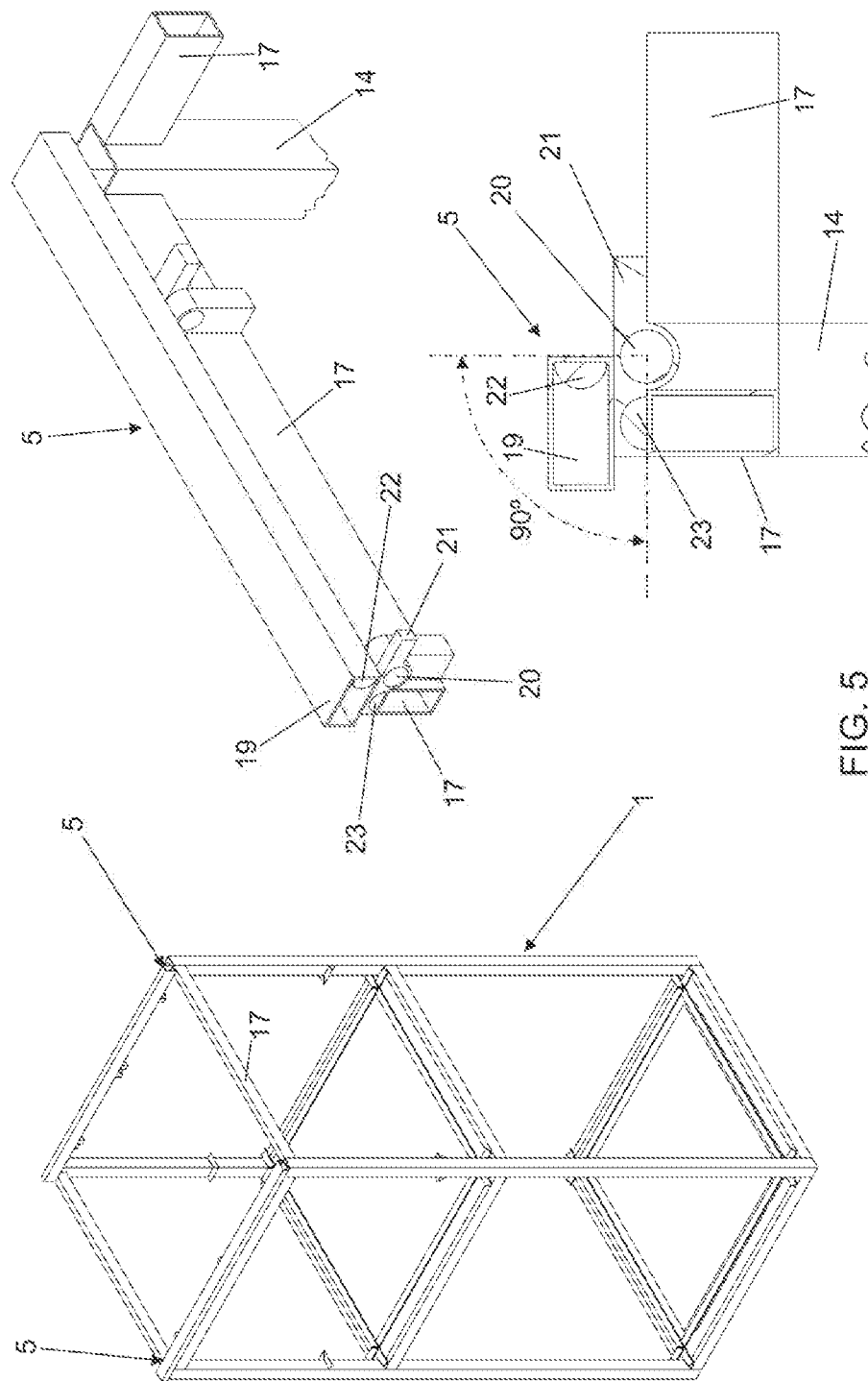
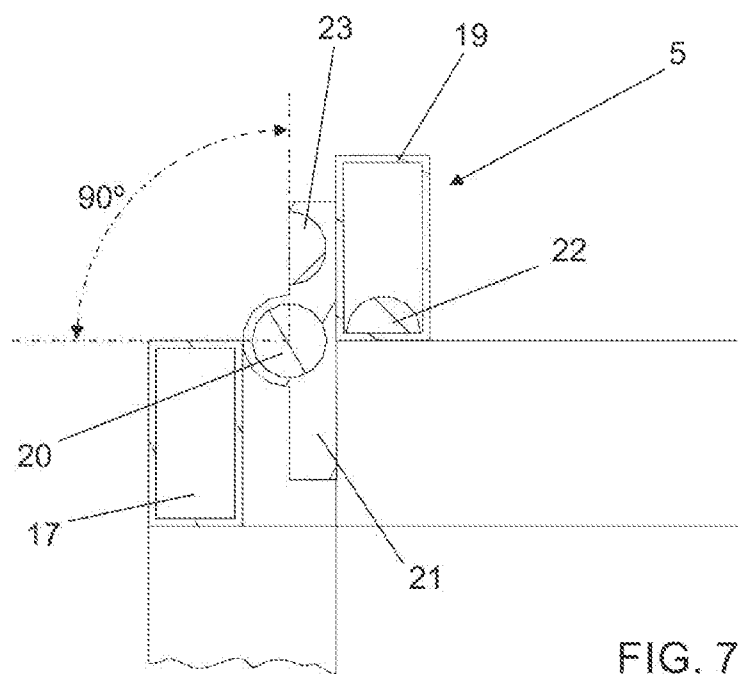
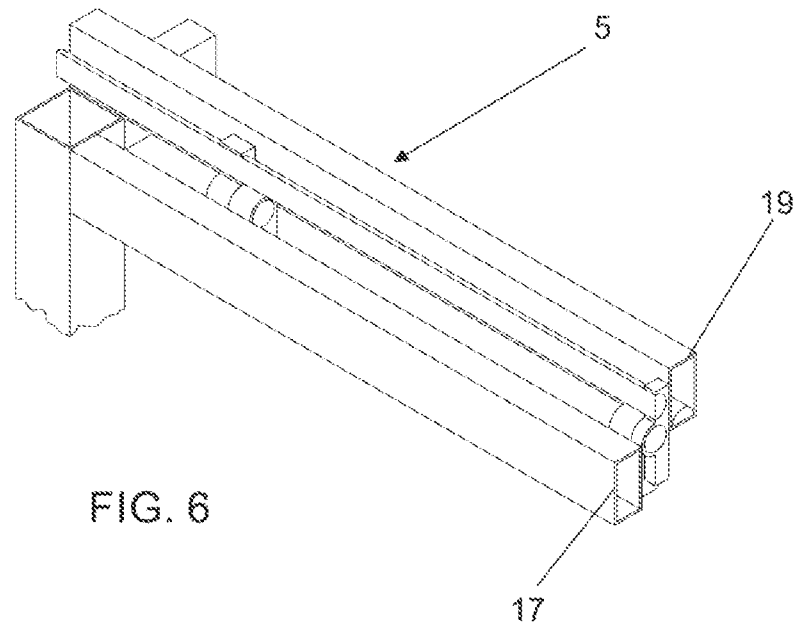


FIG. 4





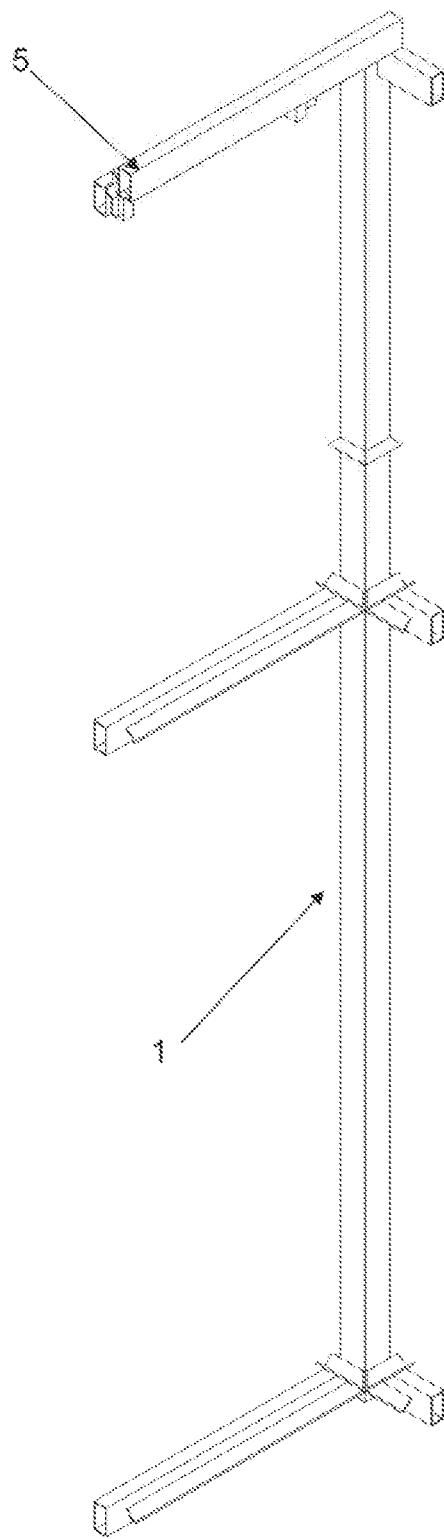


FIG. 8

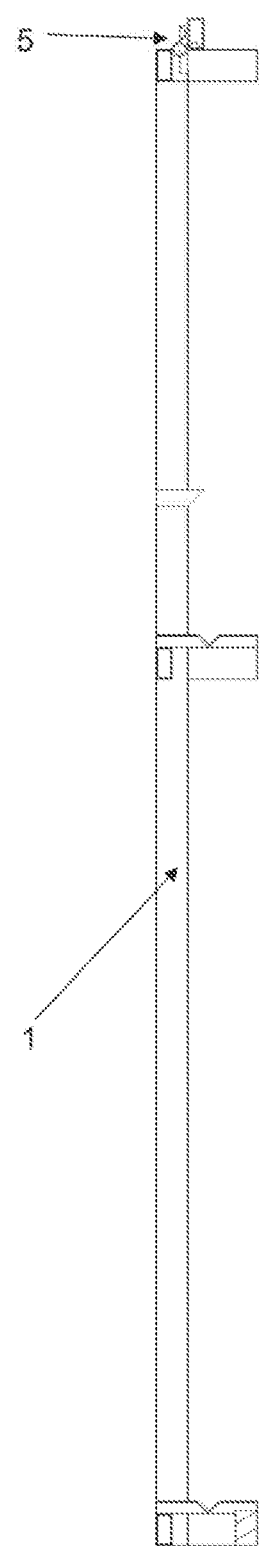


FIG. 9

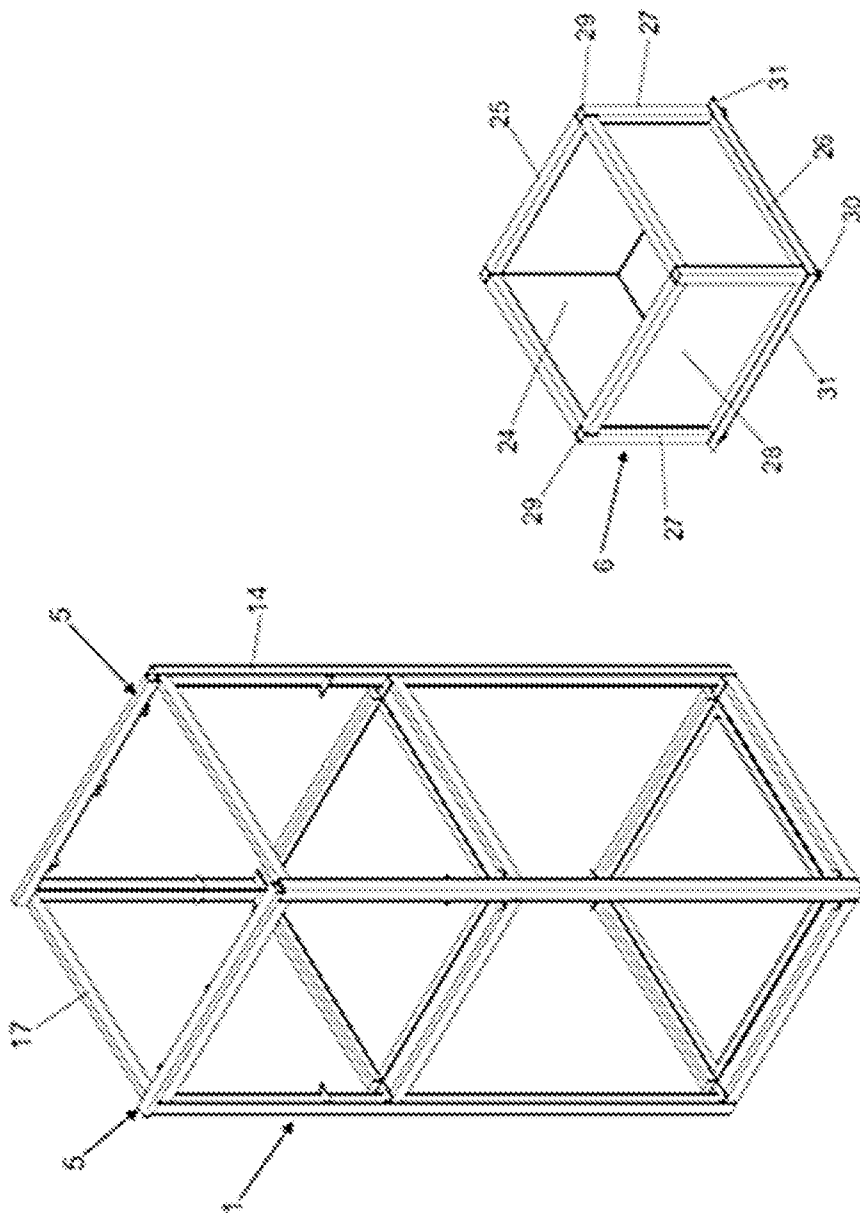


FIG. 10

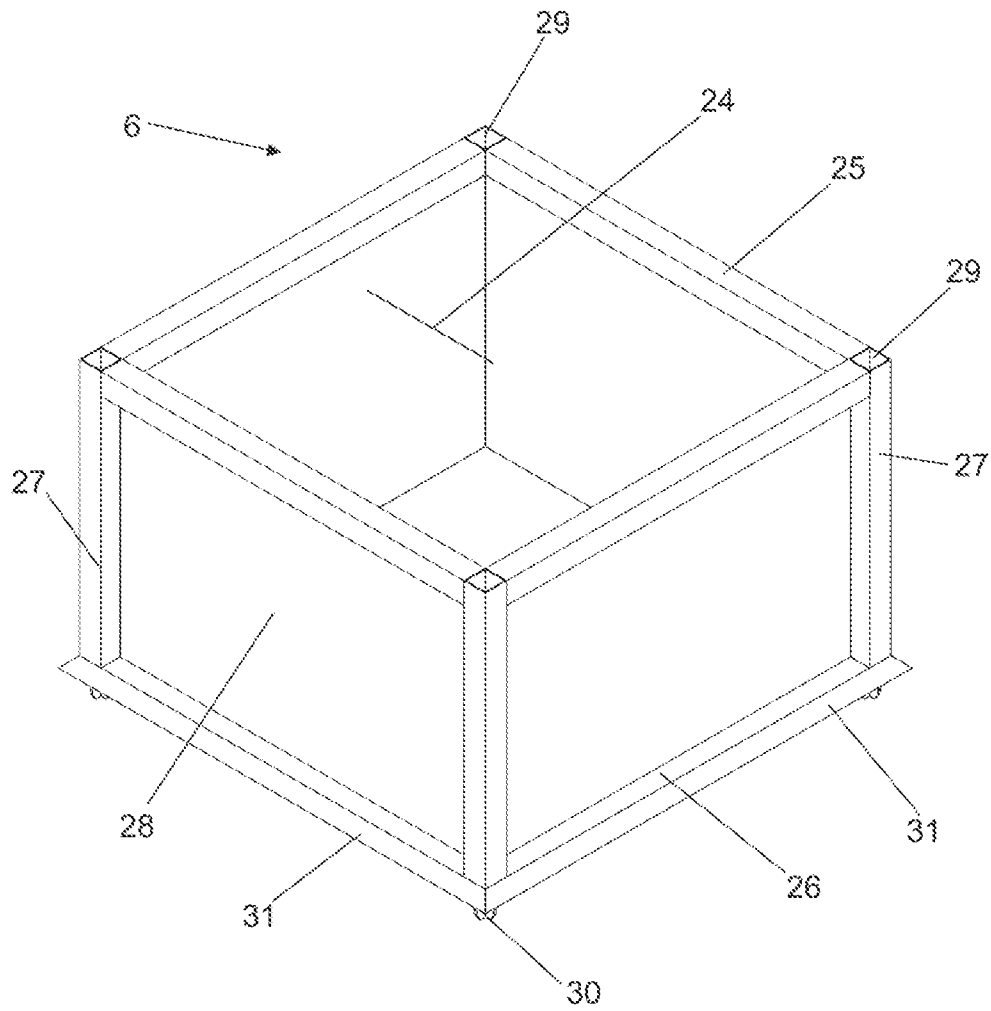


FIG. 11

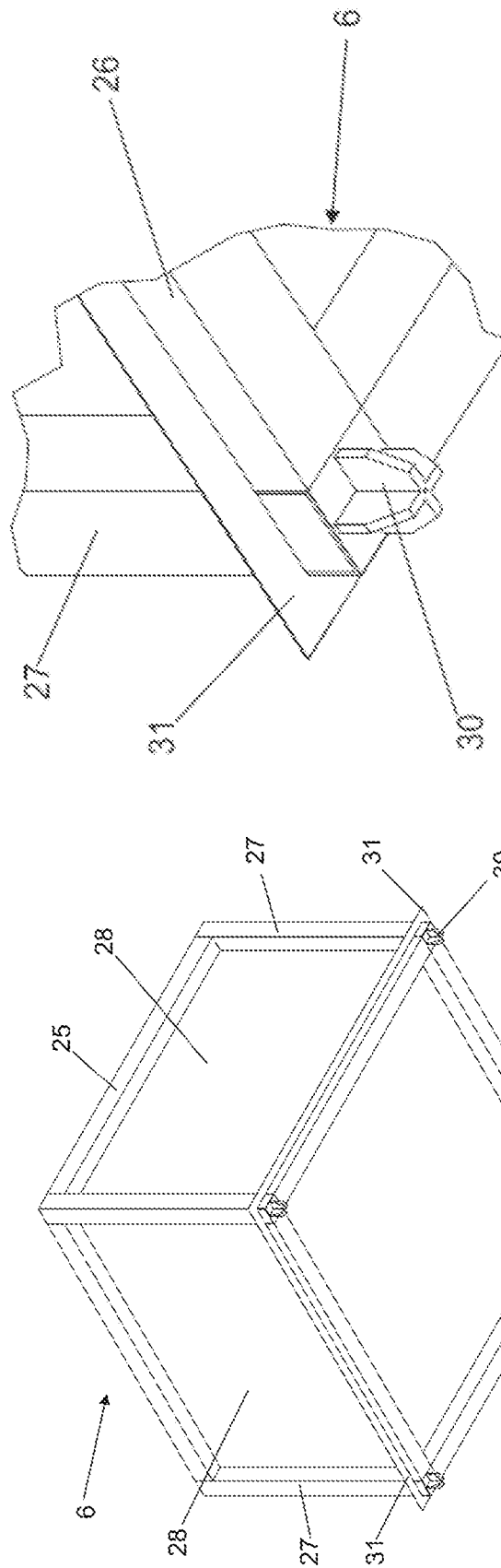


FIG. 12

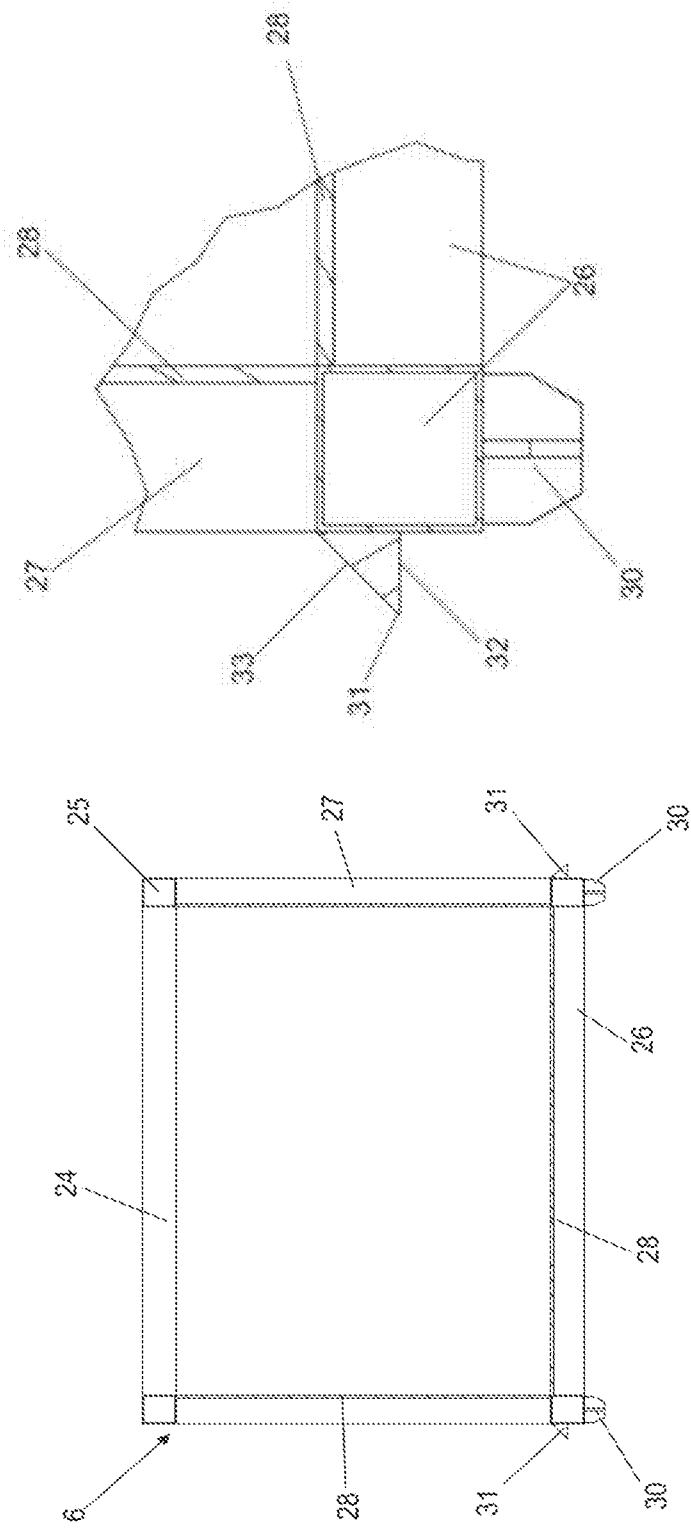


FIG. 13

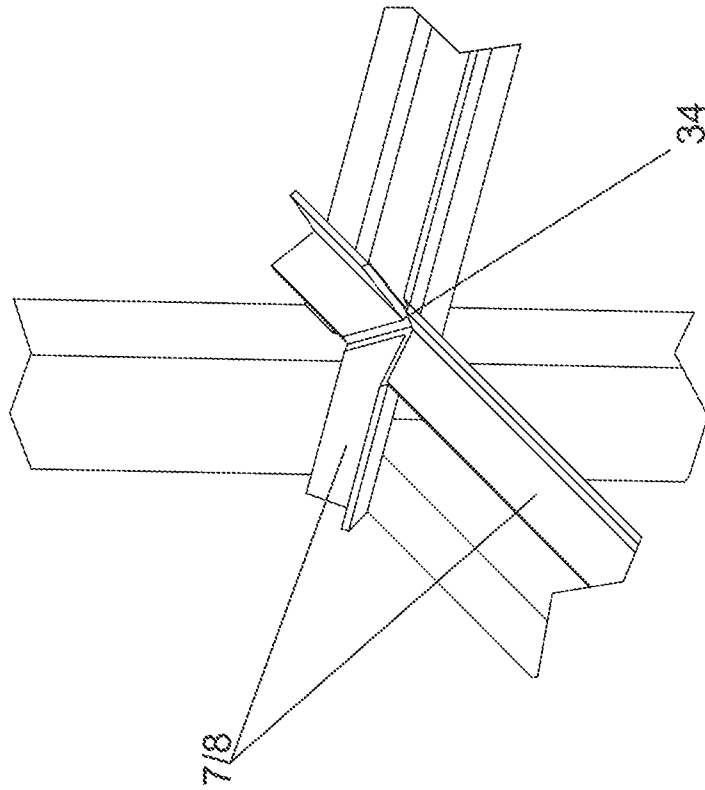
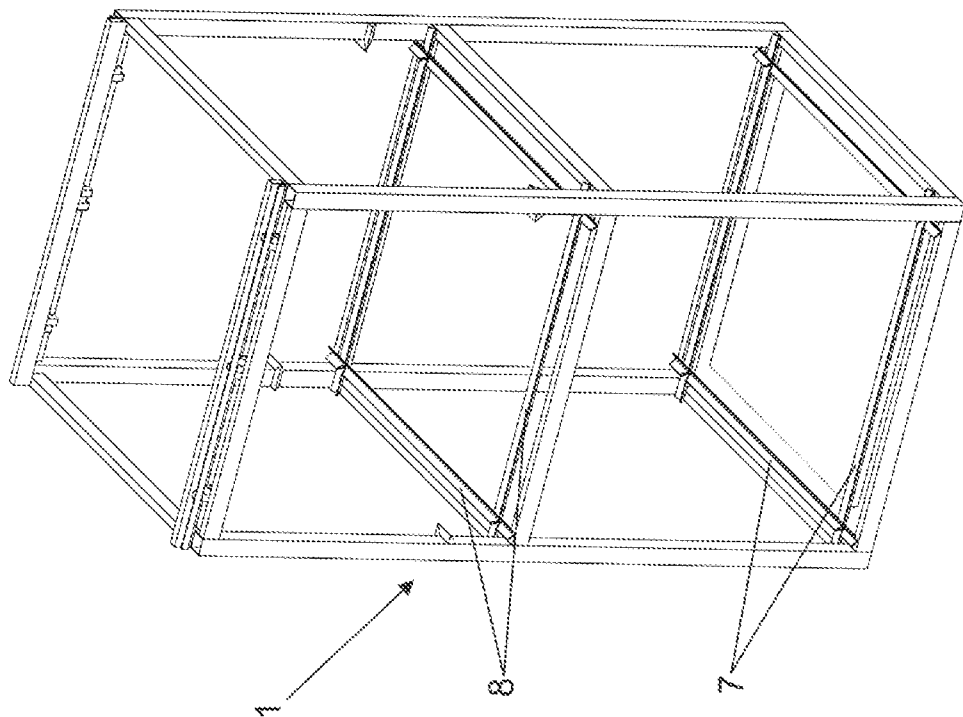


FIG. 14



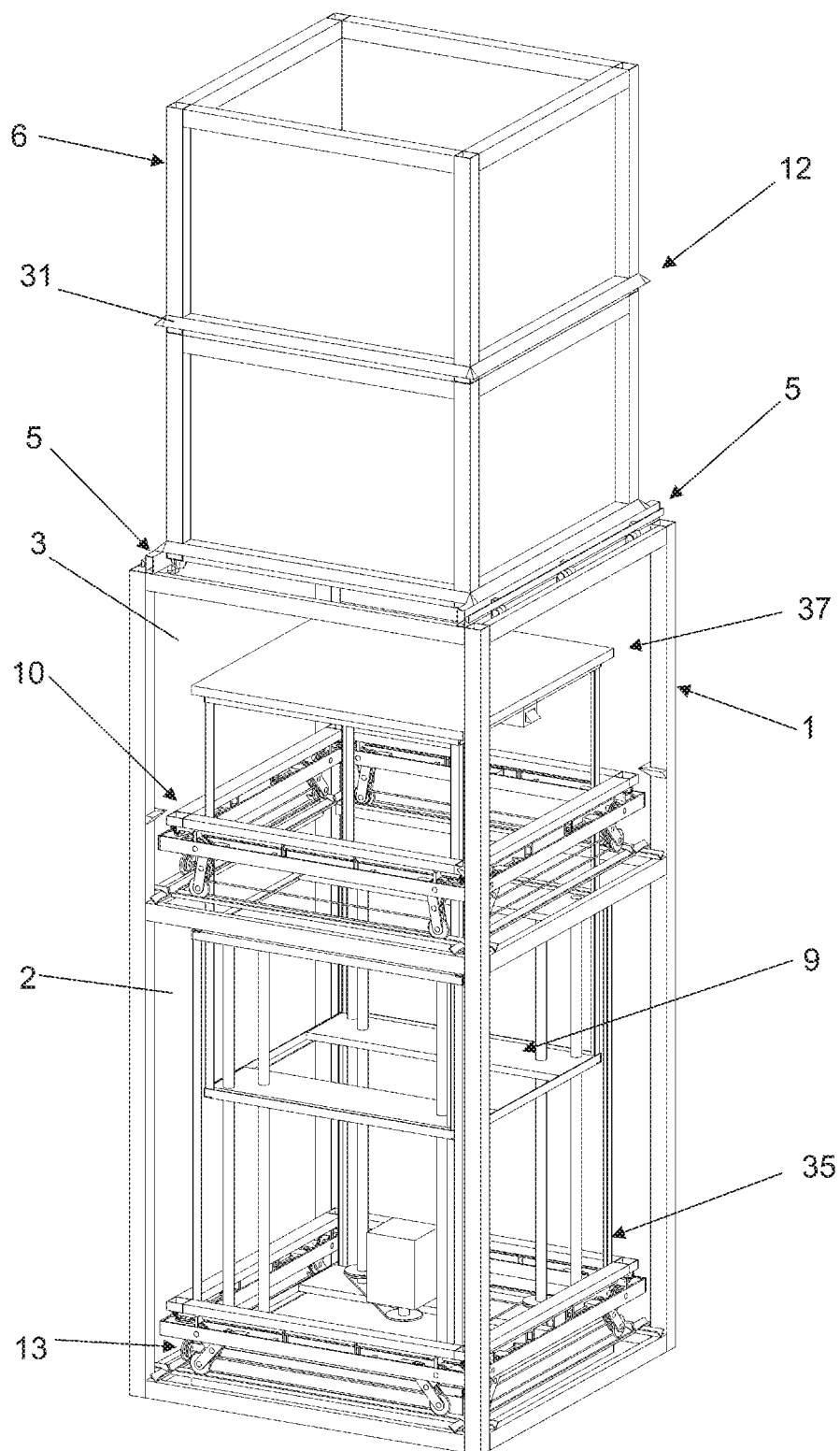


FIG. 15

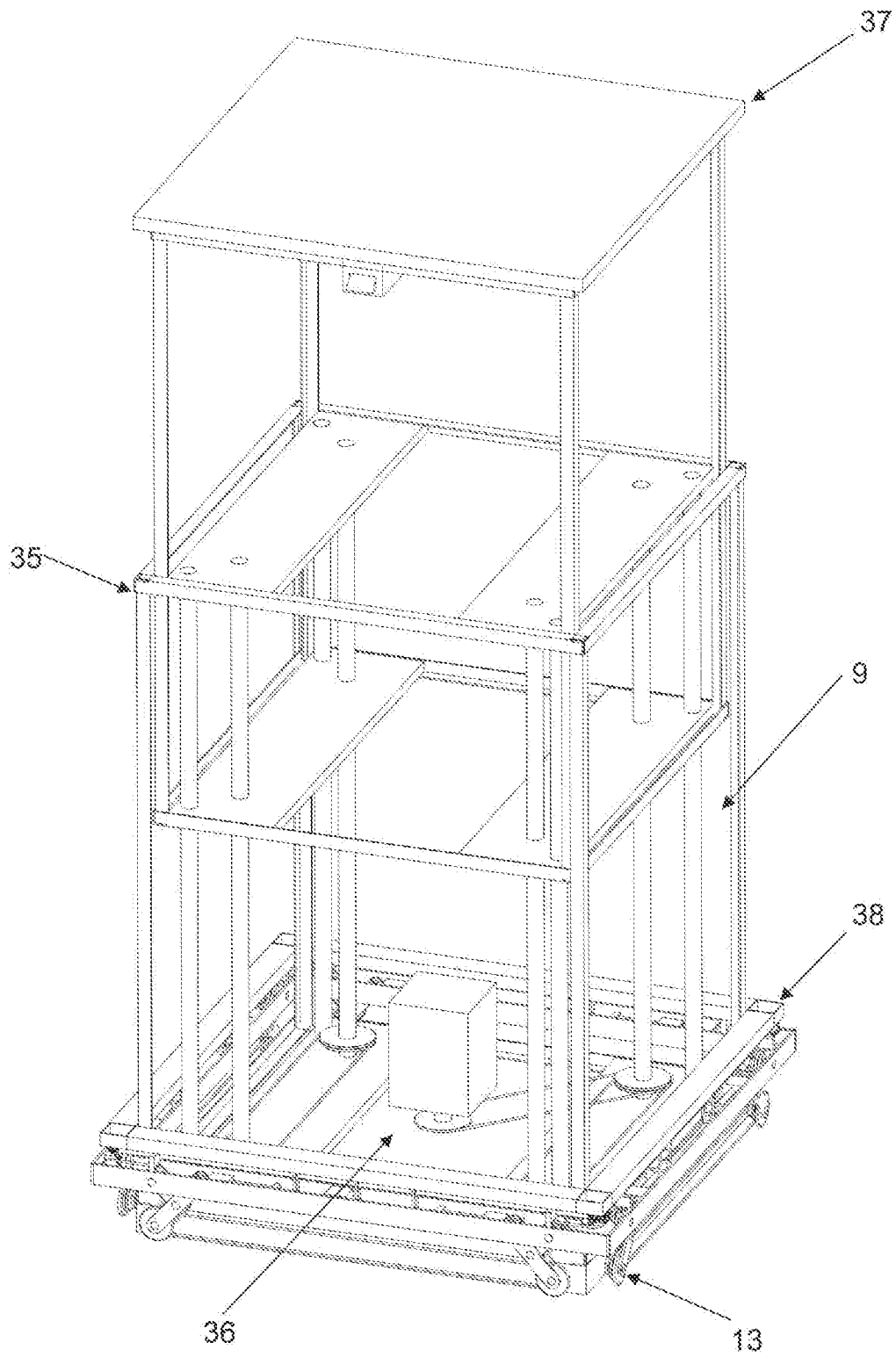


FIG. 16

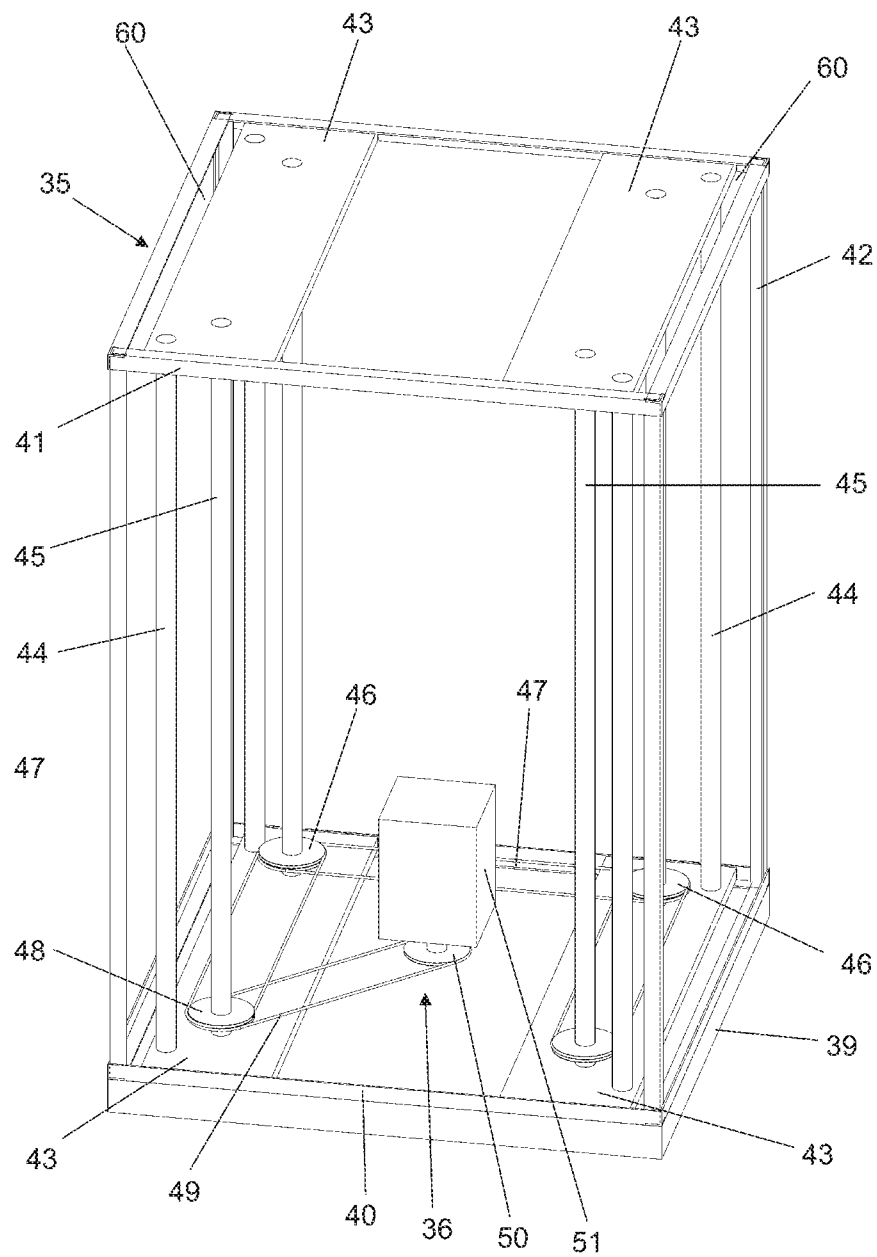


FIG. 17

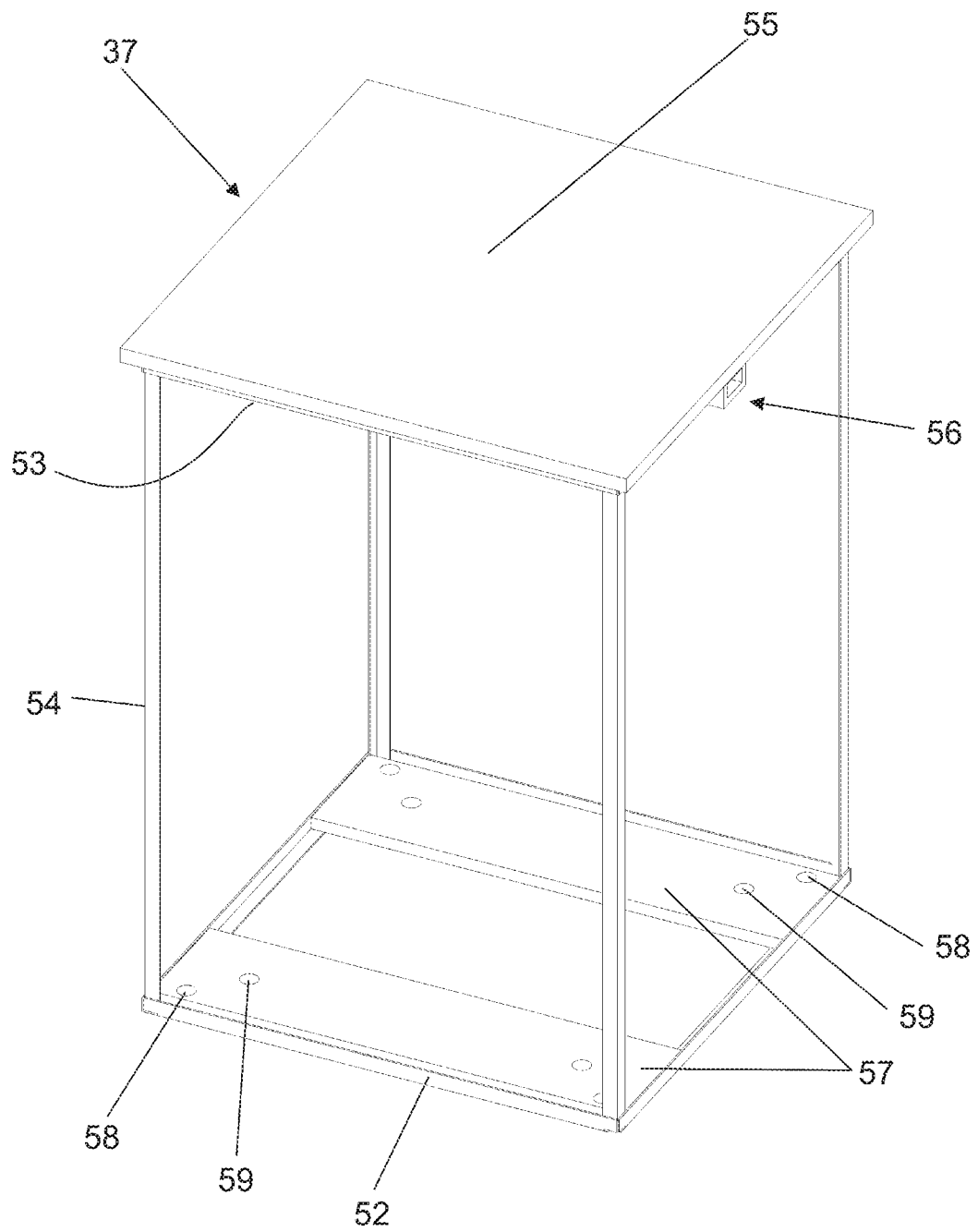


FIG. 18

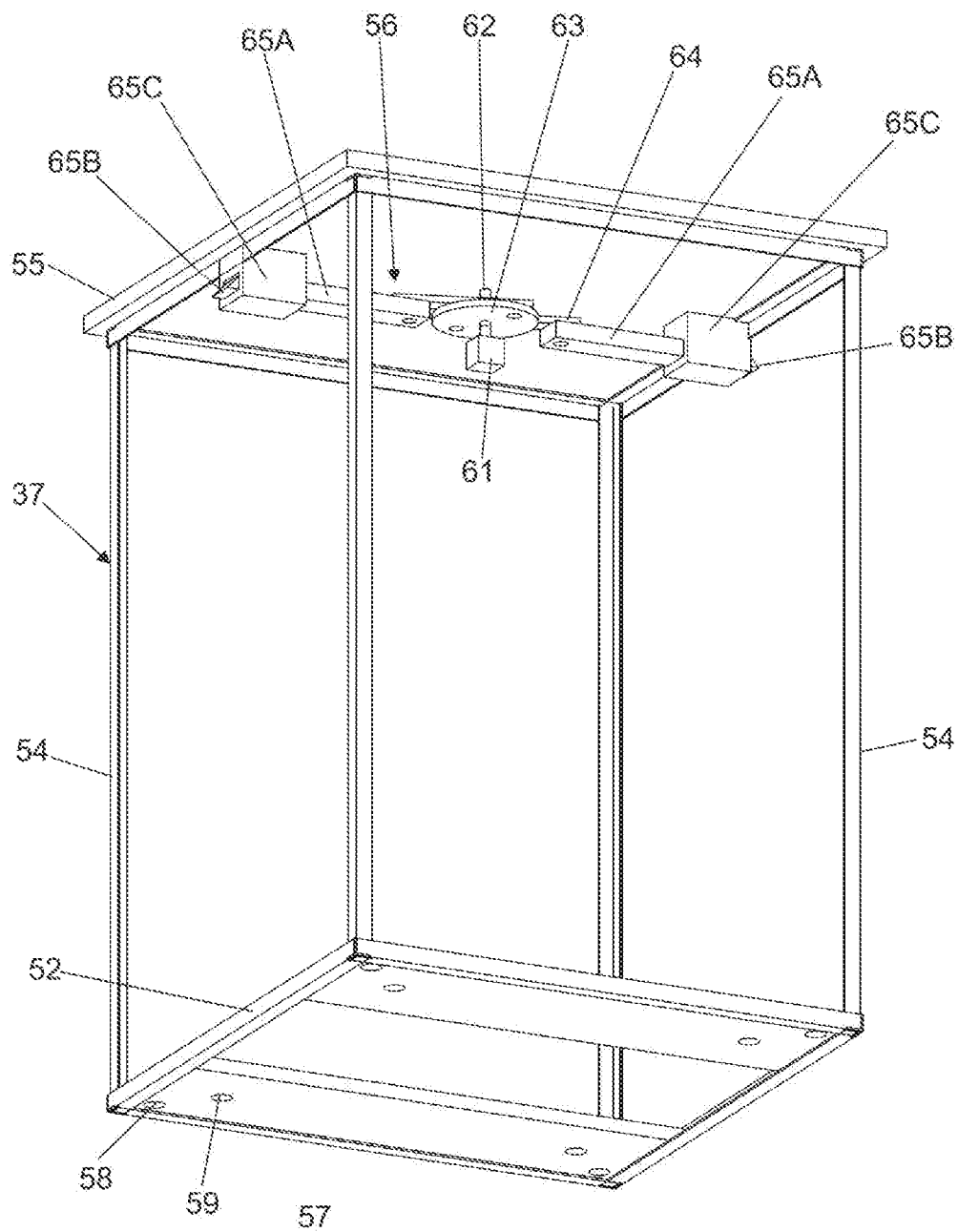


FIG. 19

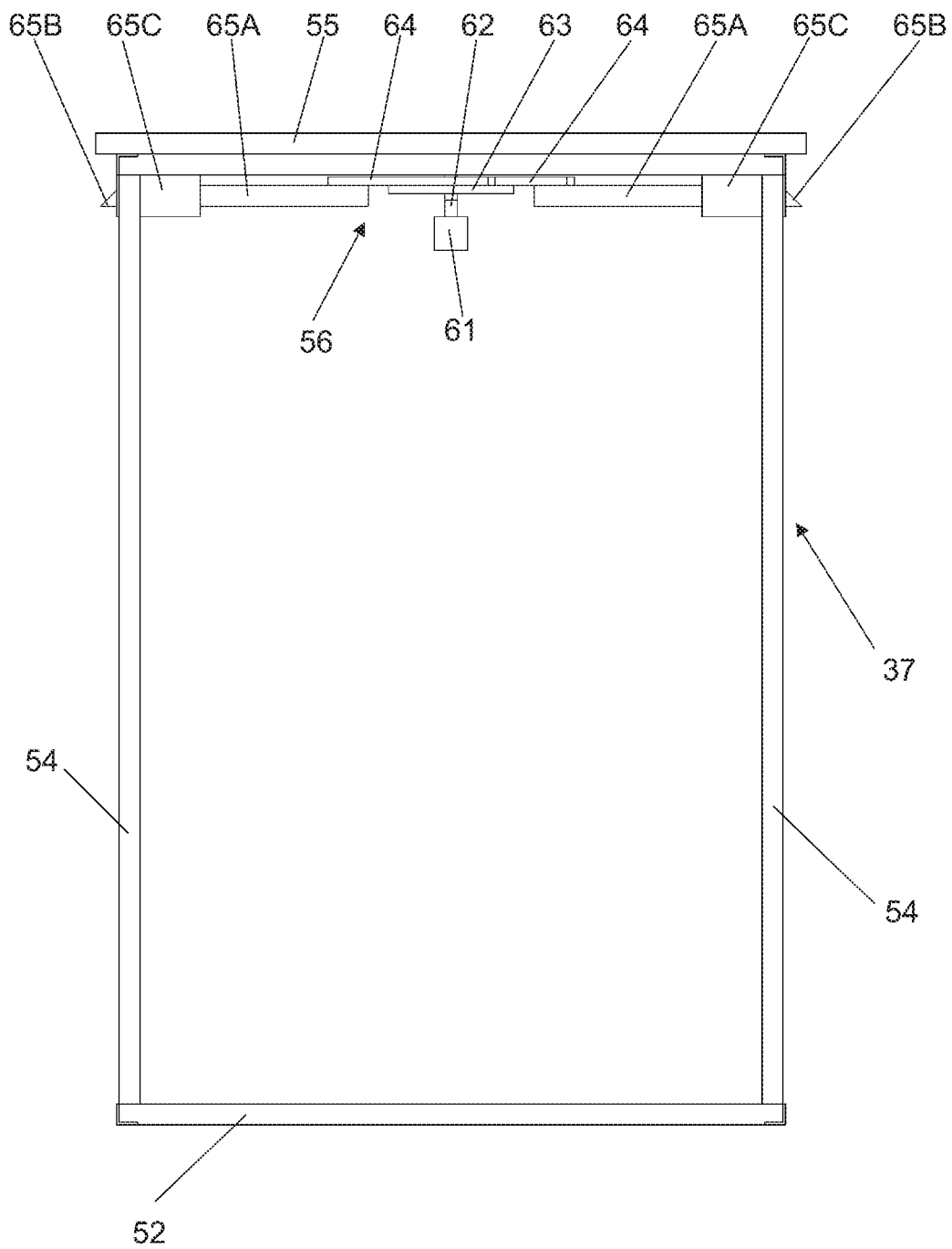
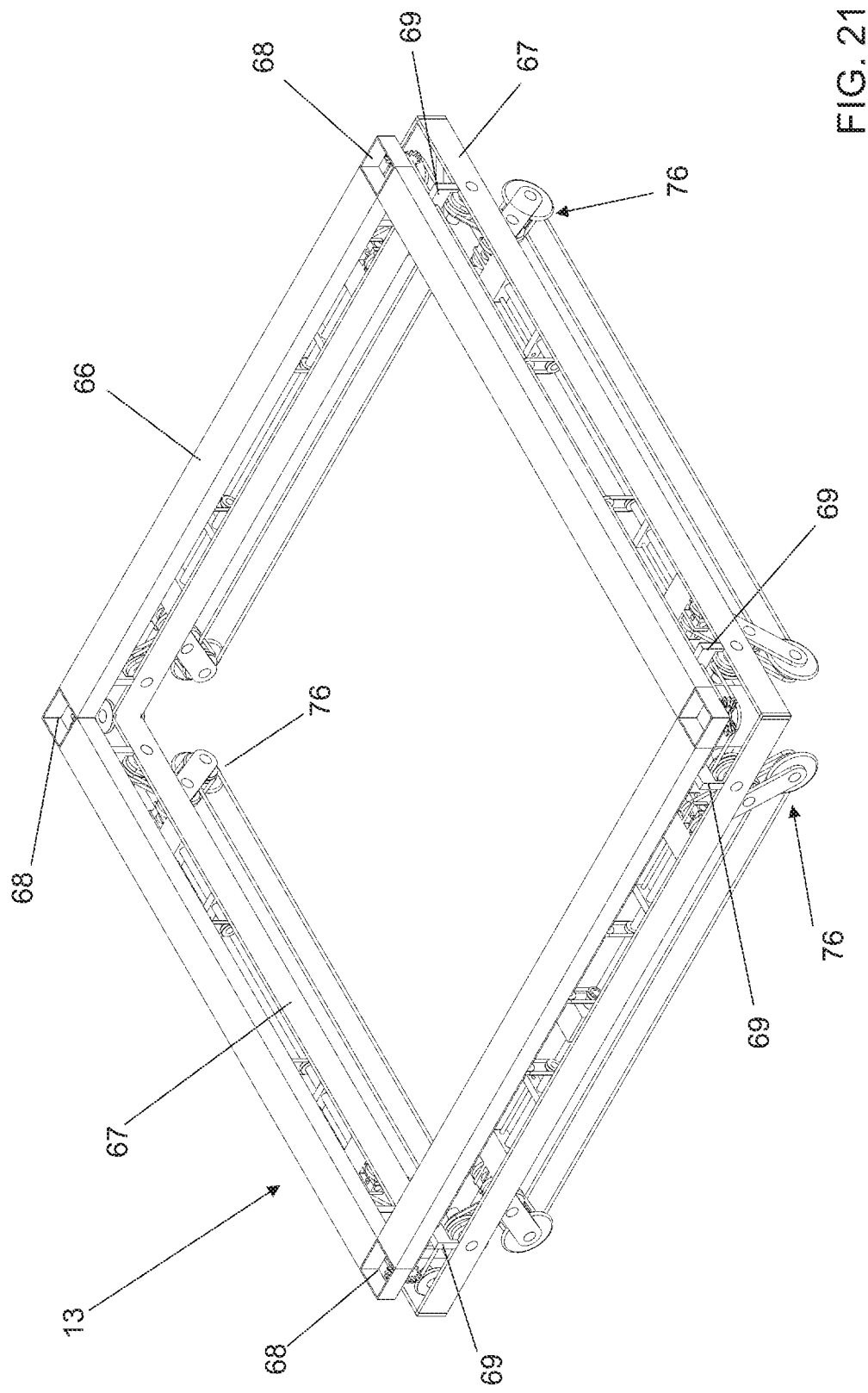
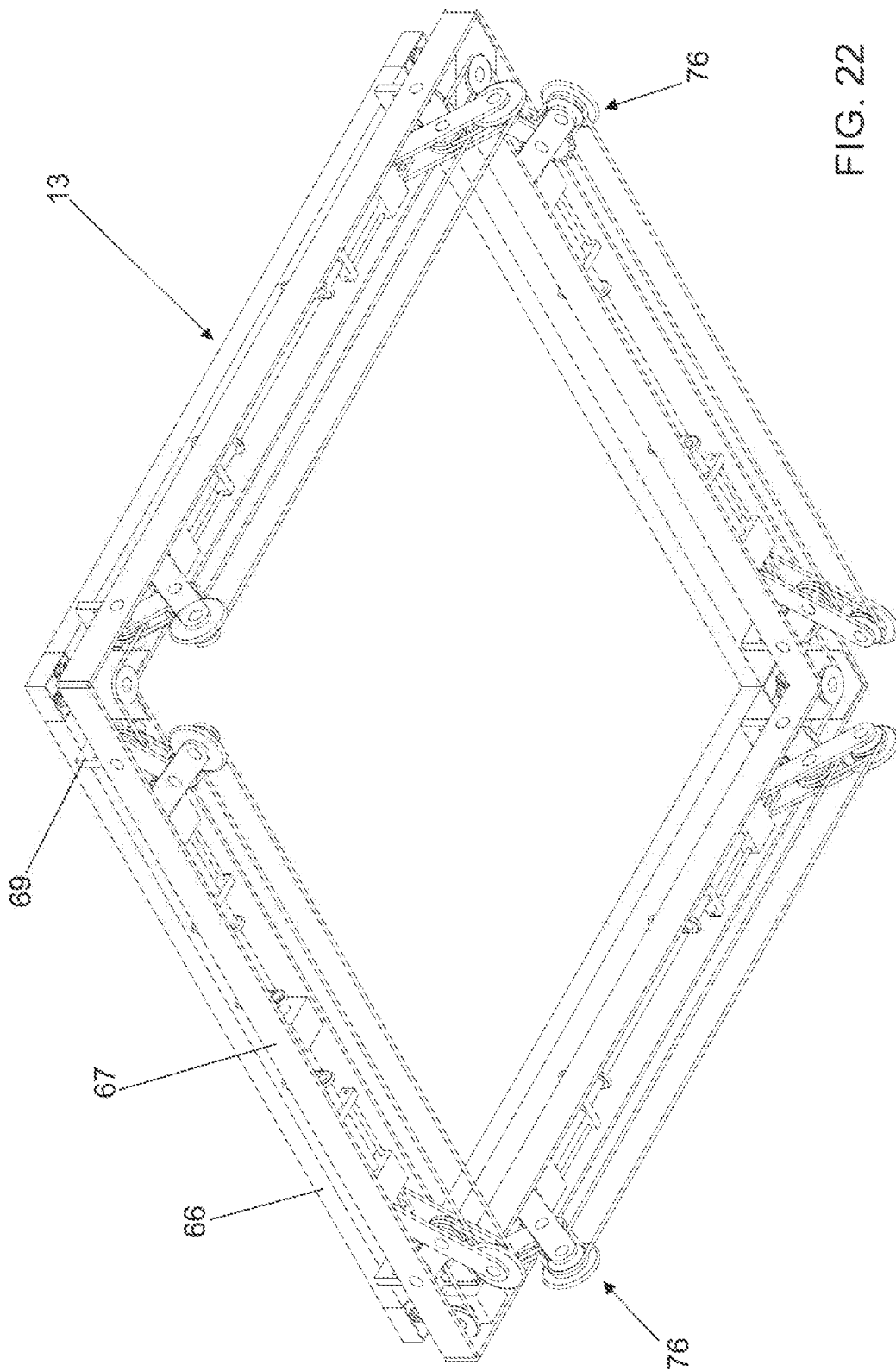


FIG. 20





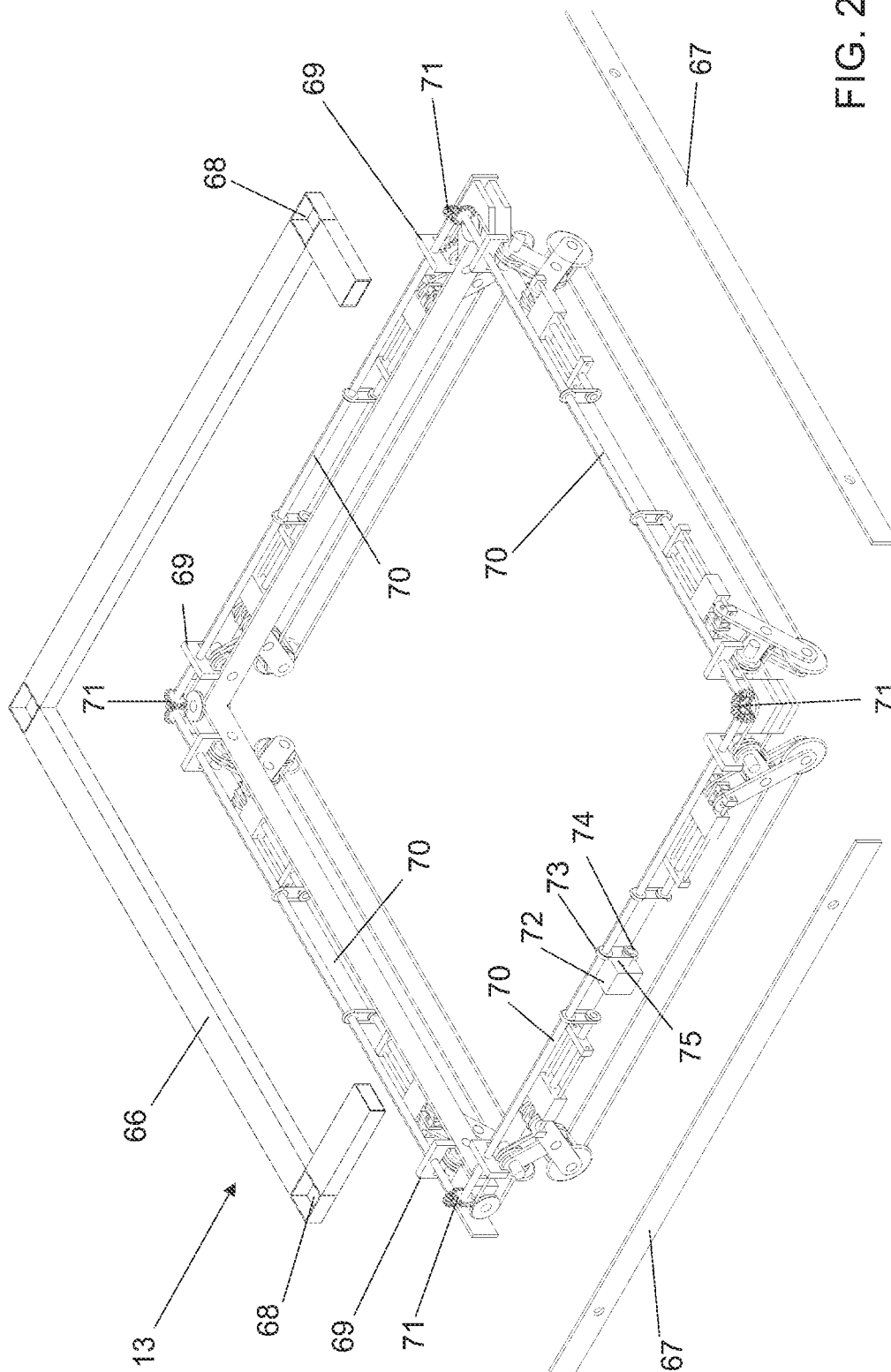


FIG. 23

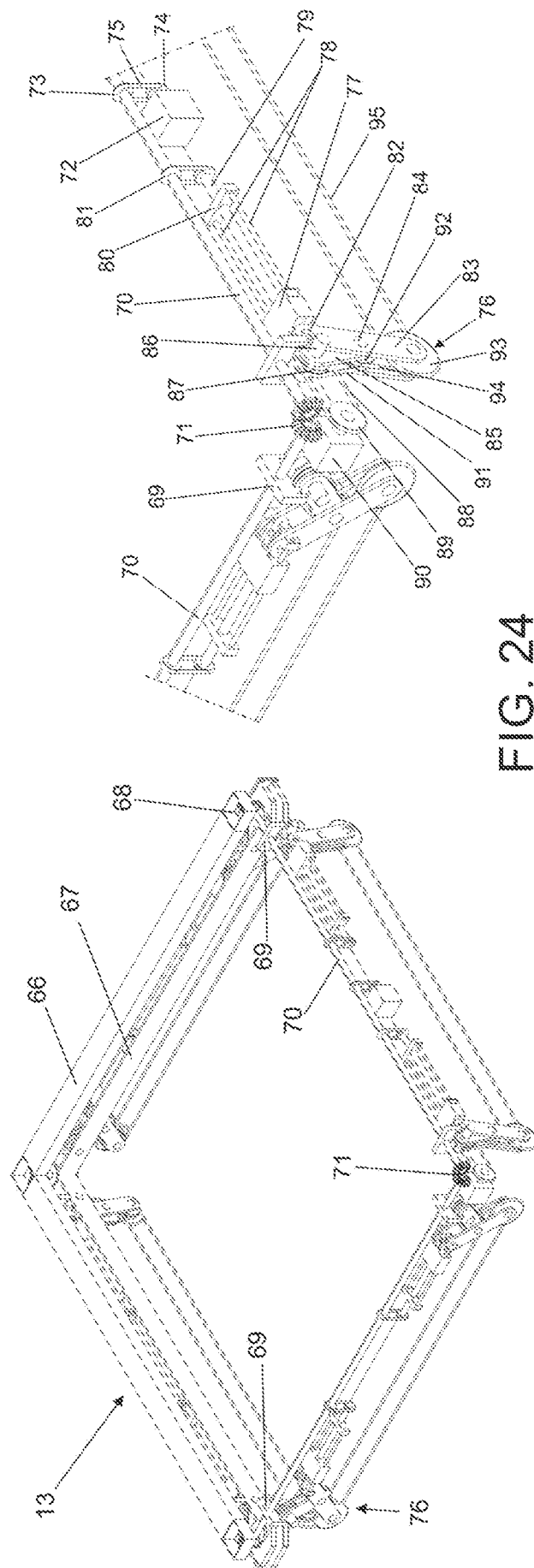


FIG. 24

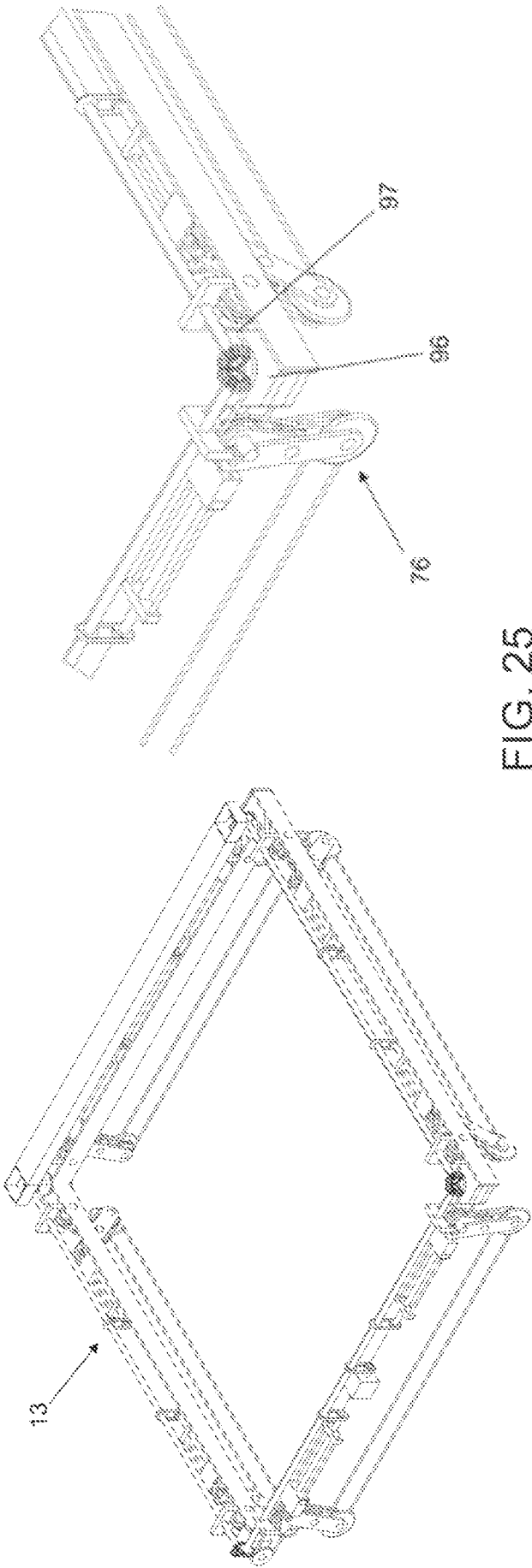


FIG. 25

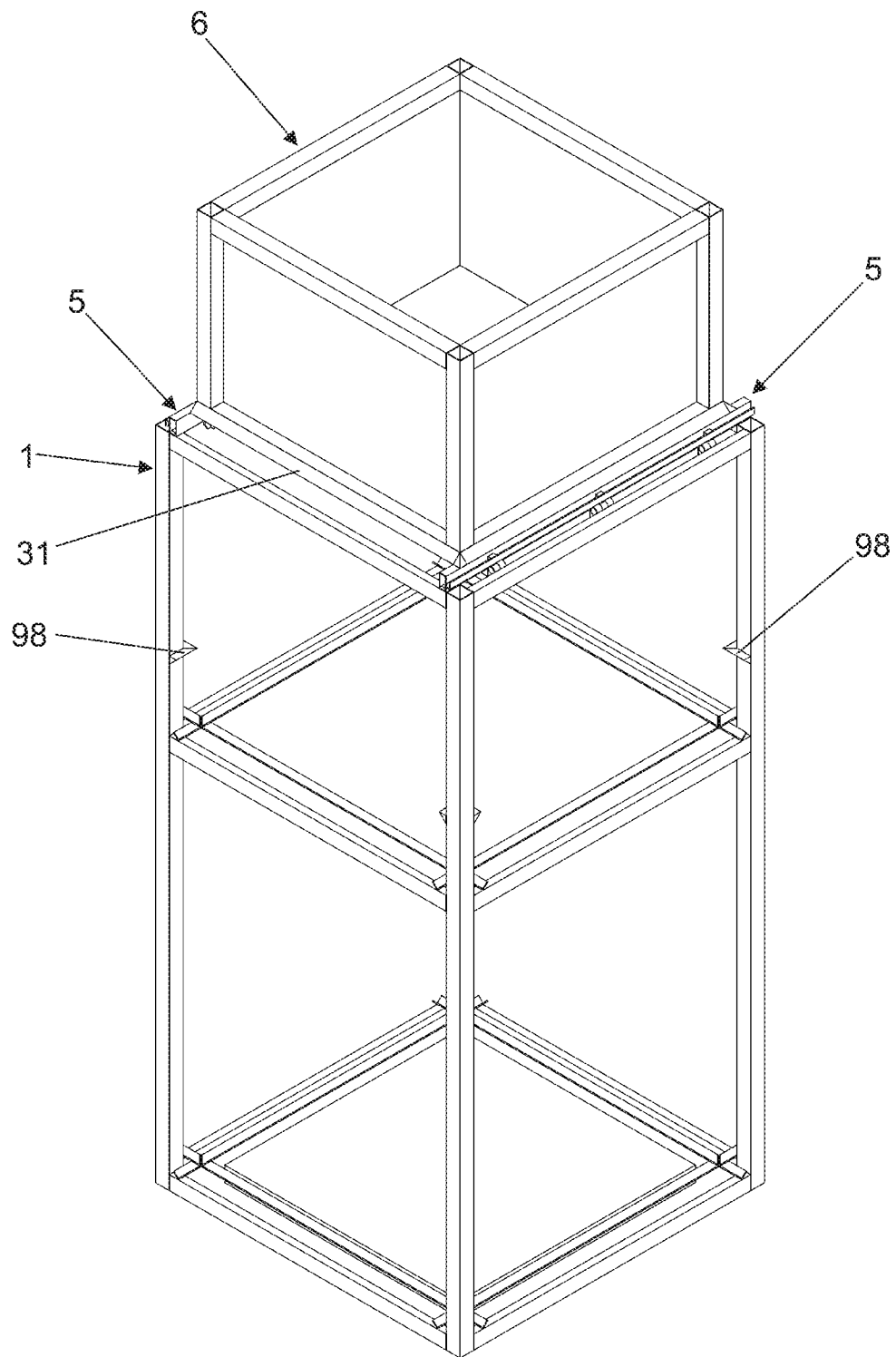


FIG. 26

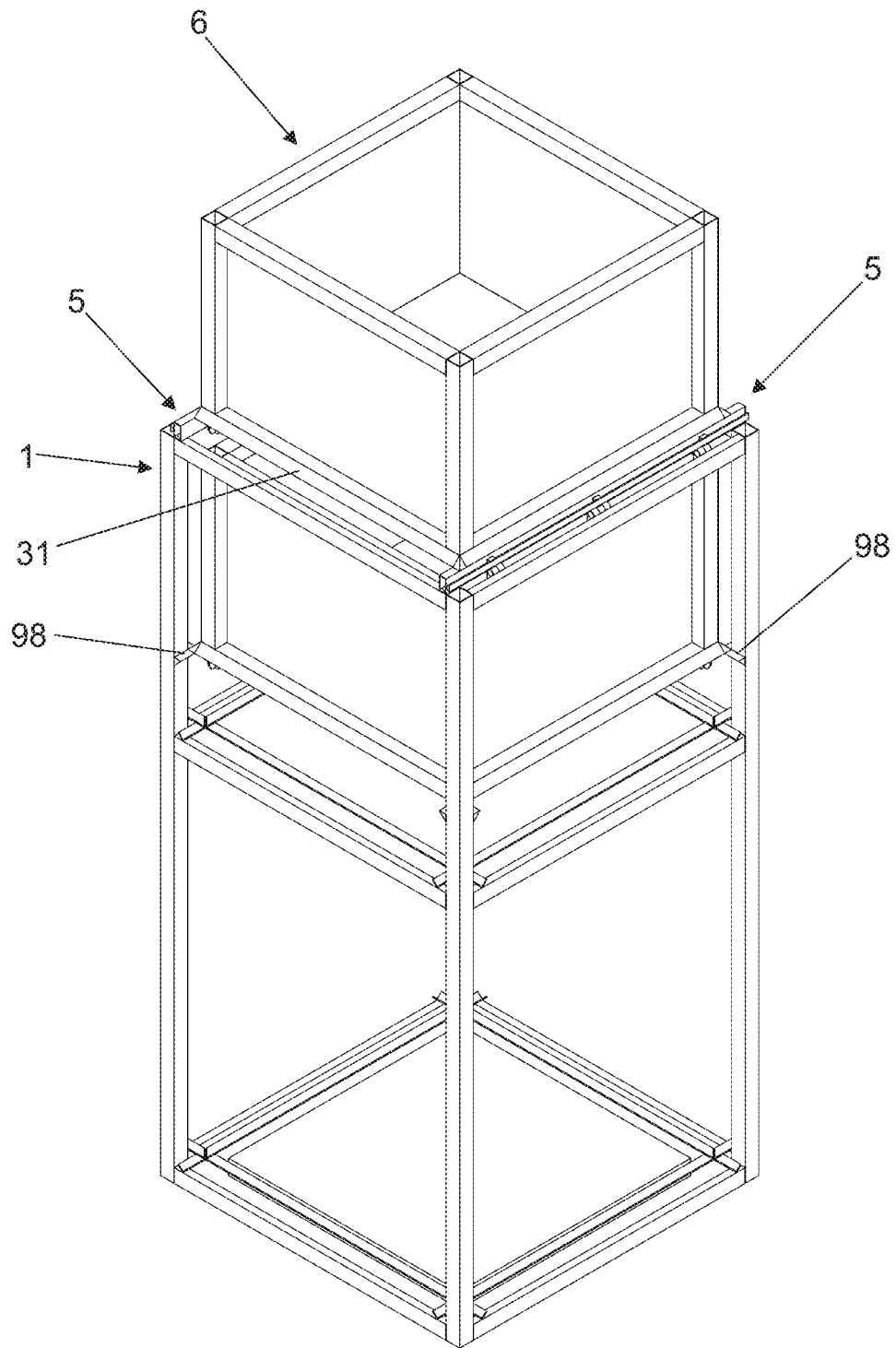


FIG. 27

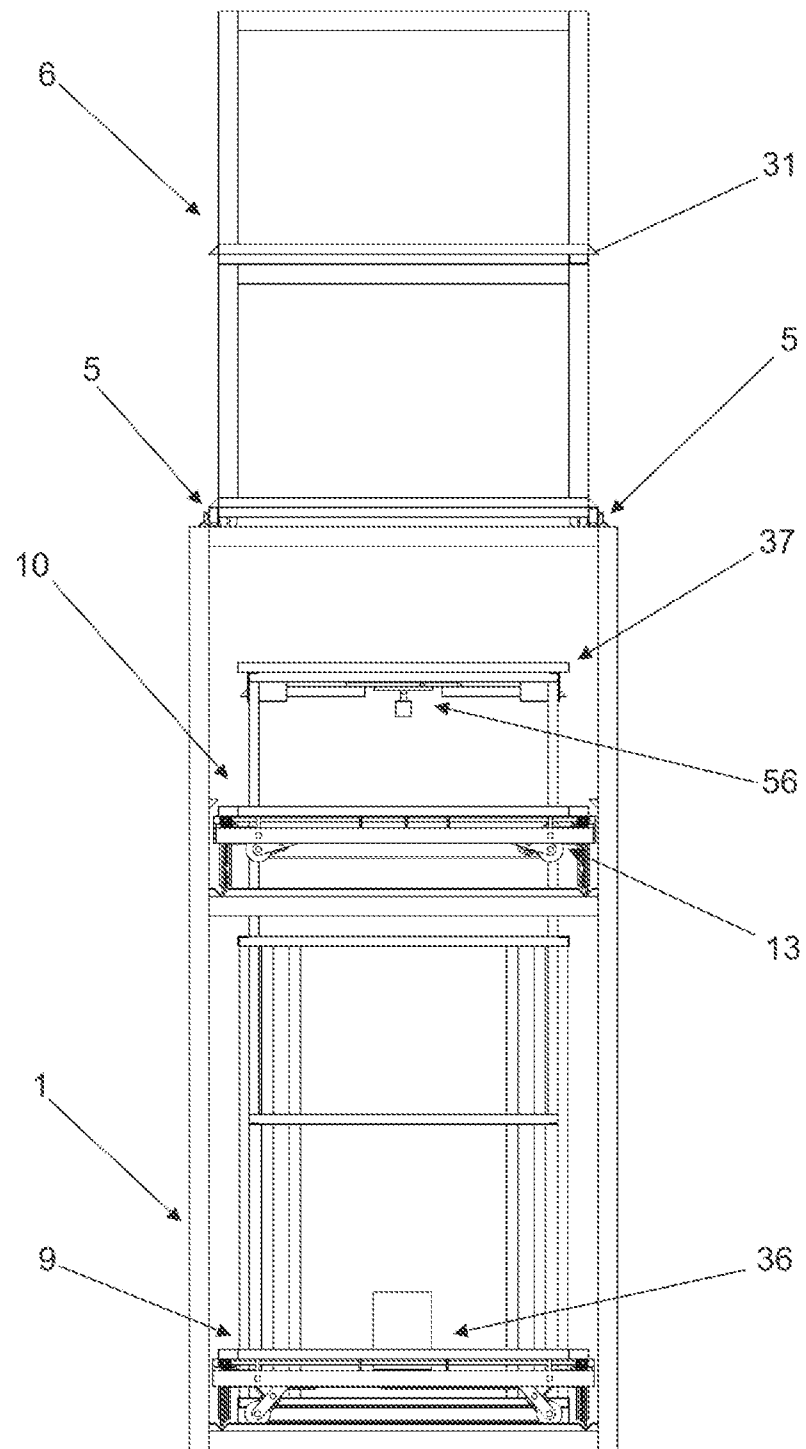


FIG. 28

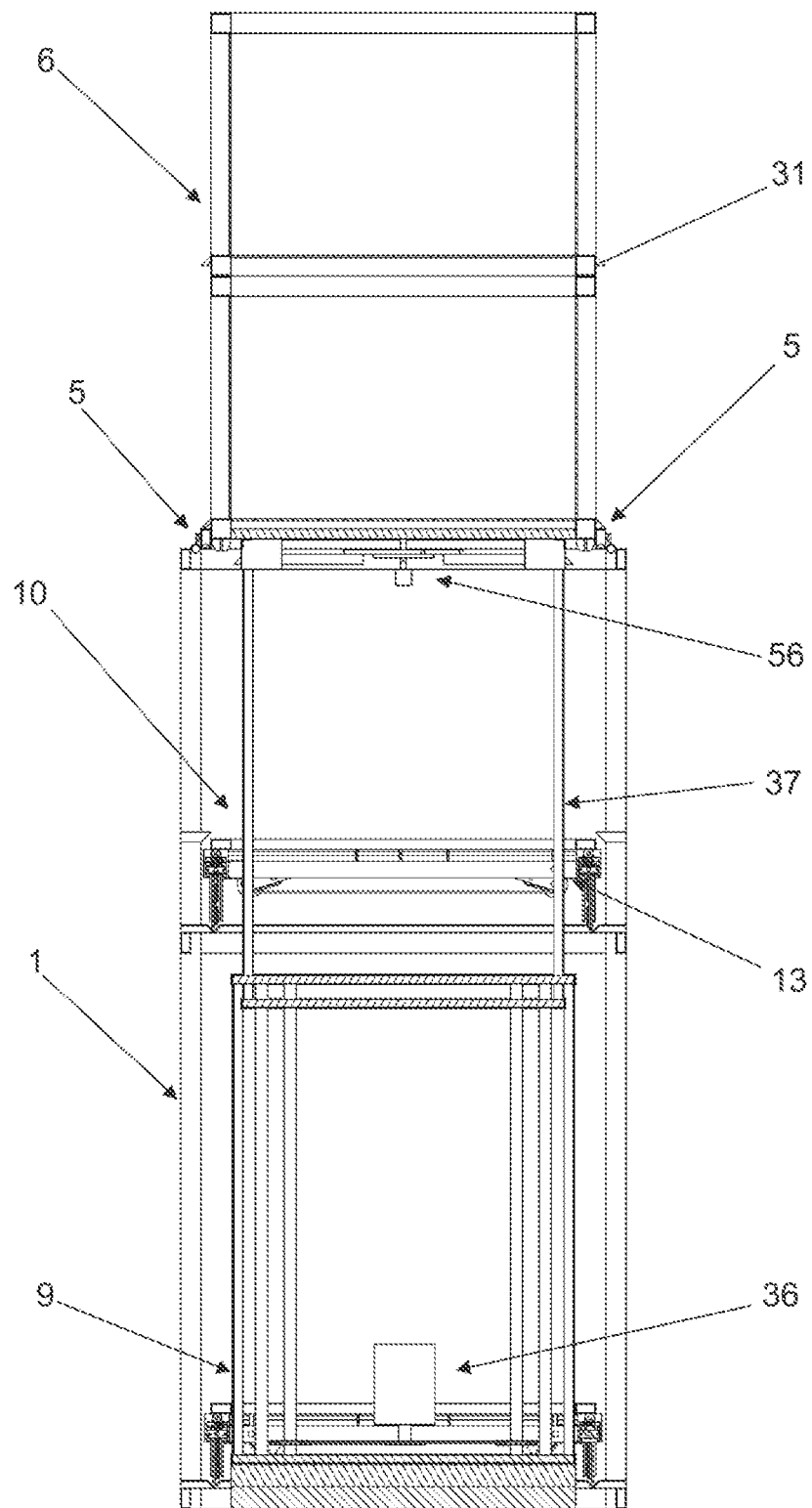


FIG. 29

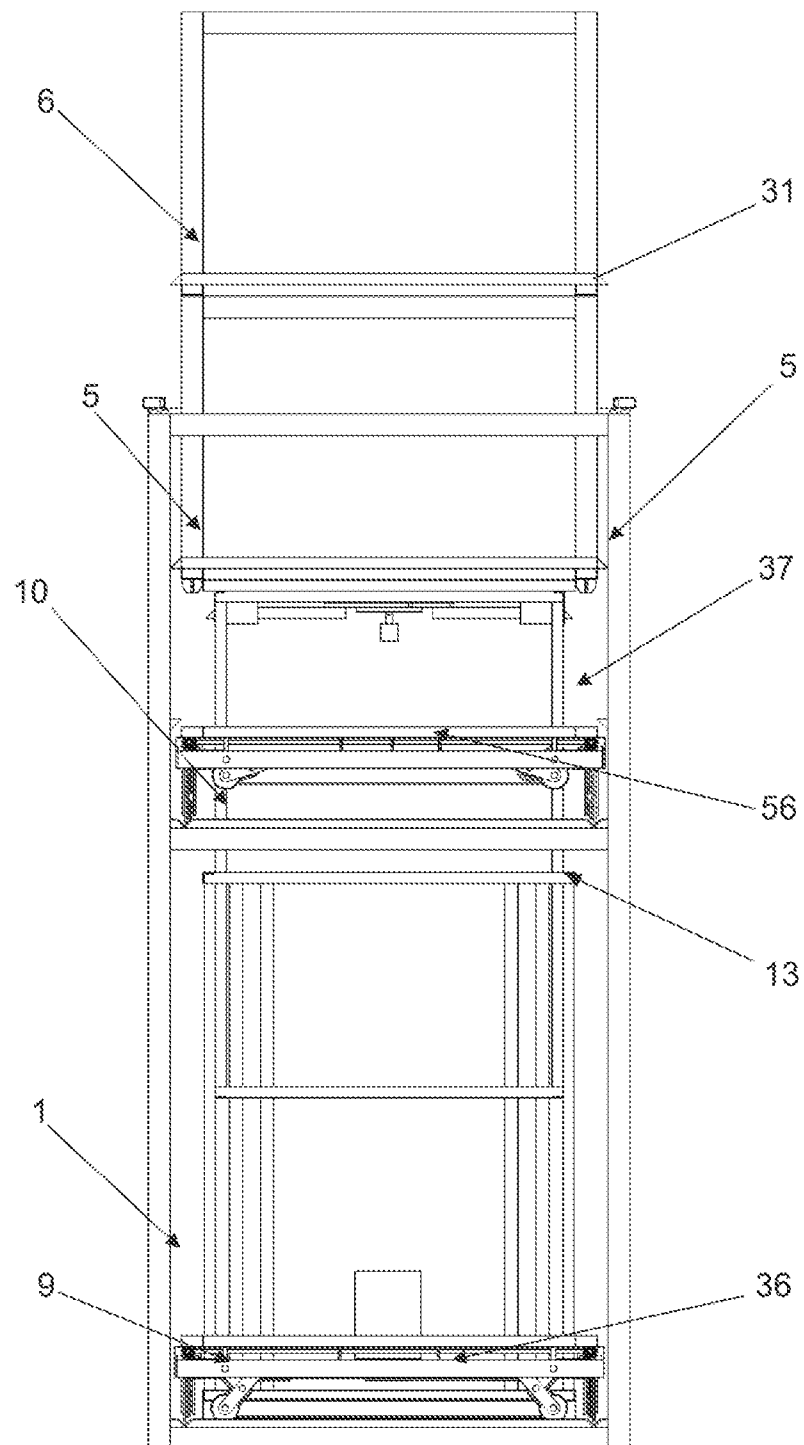
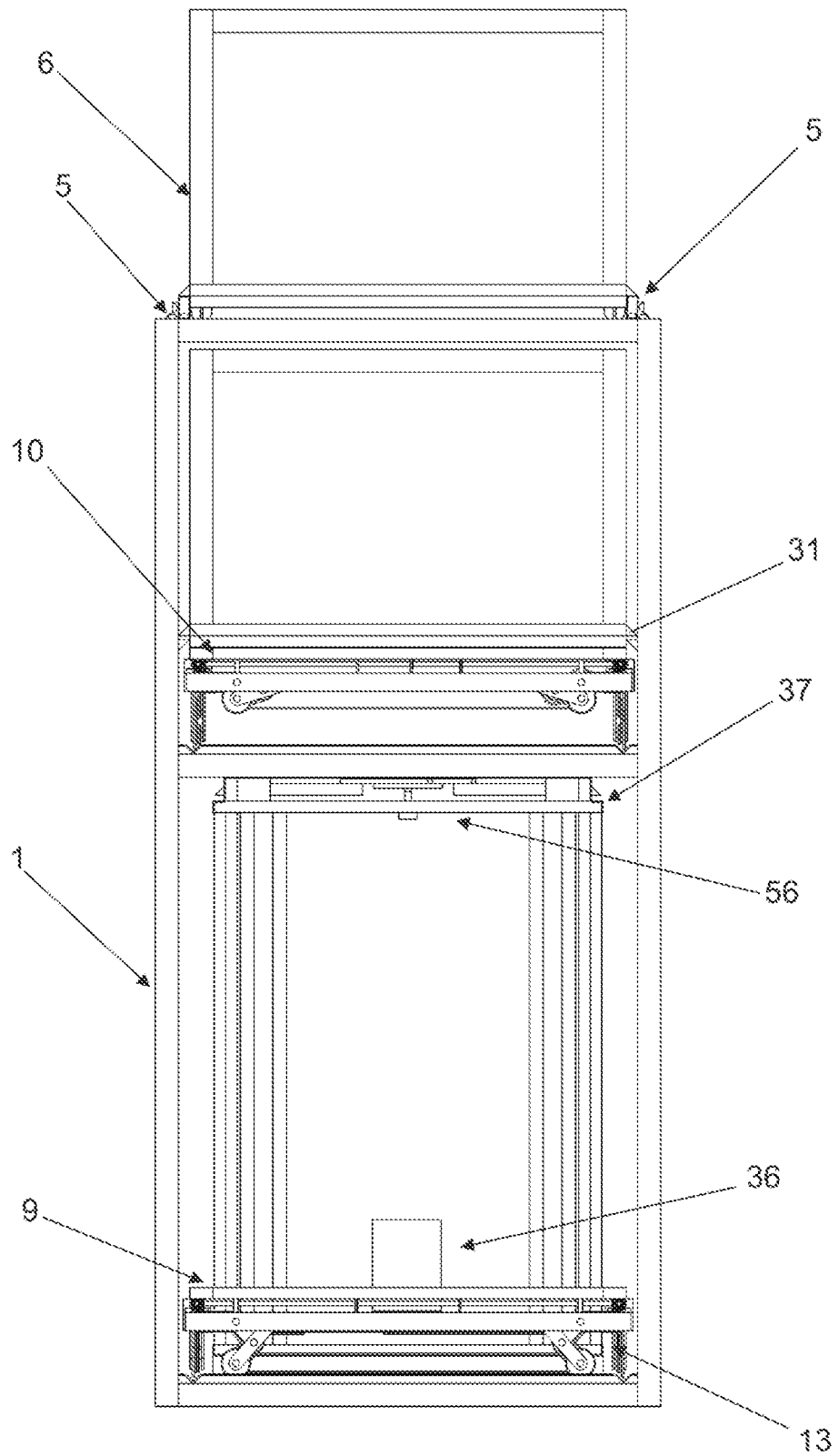


FIG. 30



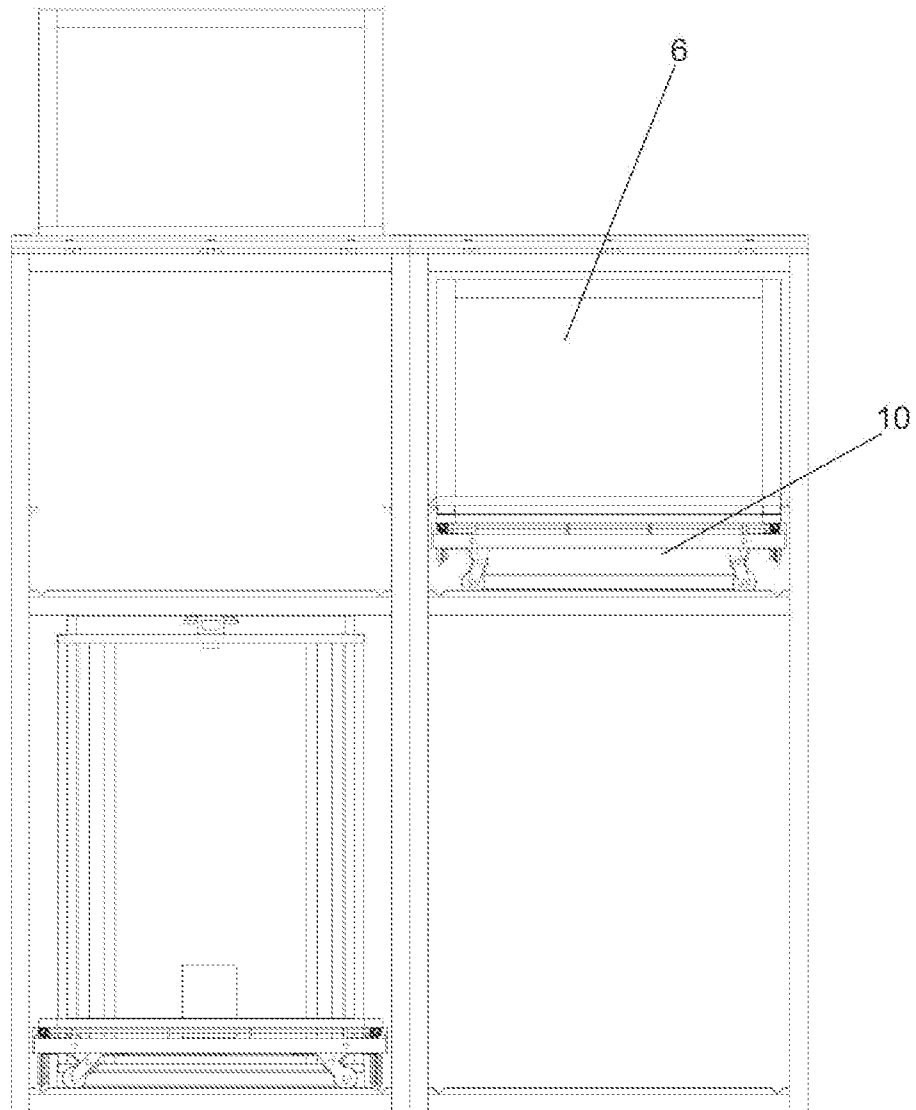


FIG. 32

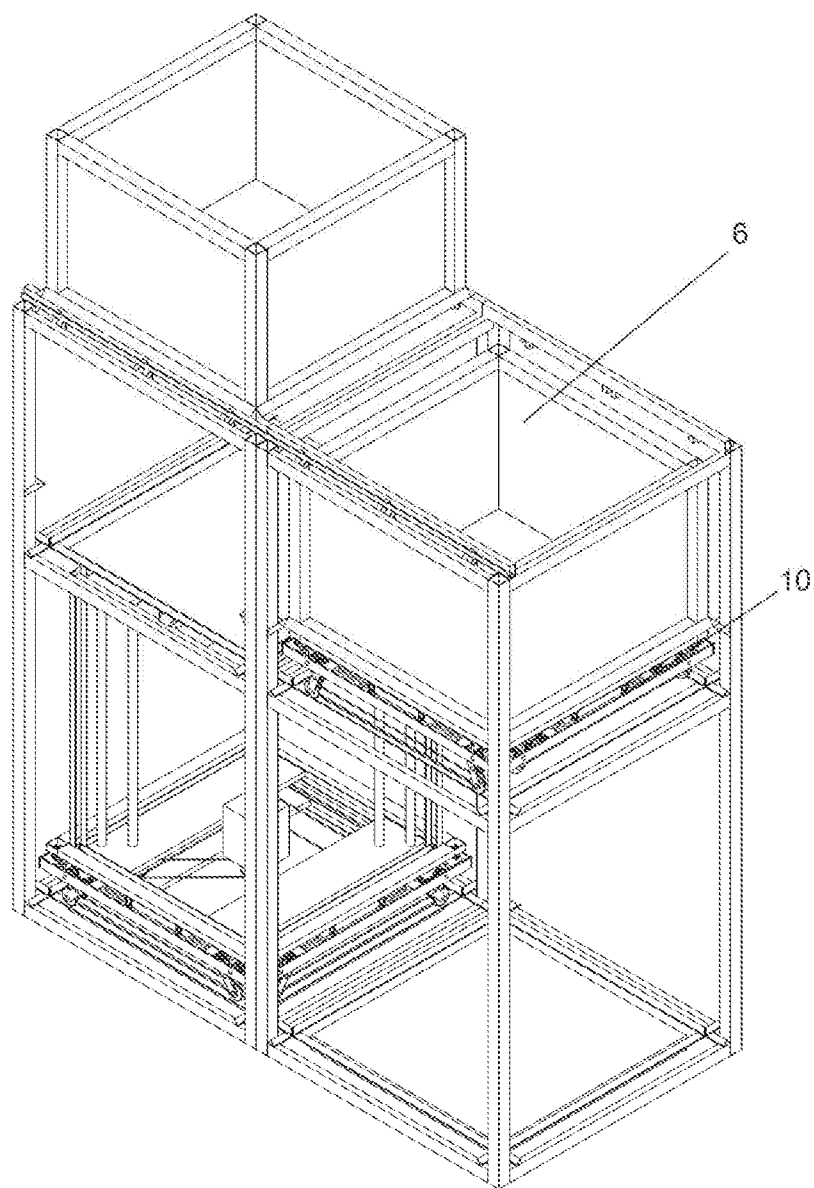


FIG. 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2015/000142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G1/06 (2006.01), B65G1/04 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65G1/06 (2006.01), B65G1/04 (2006.01), B65G1/137 (2006.01), B66FG9/07 (2006.01), B66FG1/04 (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Base de dados do INPI/BR, Google Patents

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ESPACENET, EPODOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2112095 A1 (DAIFUKU KK [JP]) 28 October 2009 (2009-10-28) -----	I a 12
A	US 2701065 A (C. A. BERTEL [US]) 01 February 1955 (1955-02-01) -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24/11/15

Date of mailing of the international search report

10/12/2015

Name and mailing address of the ISA/

INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Facsimile No.

Authorized officer

Luiz Carlos Braga de Andrade

Telephone No.

+55 21 3037-3493/3742

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2015/000142

EP 2112095 A1	2009-10-28	EP 2112095 A4	2011-06-08
		CN 101610961 A	2009-12-23
		DK 2112095 T3	2014-04-07
		ES 2452829 T3	2014-04-02
		JP 2008195503 A	2008-08-28
		KR 20090110315 A	2009-10-21
		KR 101147569 B1	2012-05-21
		PT 2112095 E	2014-04-21
		RU 2009134132 A	2011-03-20
		RU 2421391 C2	2011-06-20
		TW 200844016 A	2008-11-16
		TW I397493 B	2013-06-01
		US 2010322752 A1	2010-12-23
		US 8550762 B2	2013-10-08
		WO 2008099712 A1	2008-08-21
US 2701065 A	1955-02-01	none	

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2015/000142

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

B65G1/06 (2006.01), B65G1/04 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

B65G1/06 (2006.01), B65G1/04 (2006.01), B65G1/137 (2006.01), B66FG9/07 (2006.01), B66FG1/04 (2006.01)

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Base de dados do INPI/BR, Google Patents

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

ESPACENET, EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	EP 2112095 A1 (DAIFUKU KK [JP]) 28 outubro 2009 (2009-10-28)	1 a 12

A	US 2701065 A (C. A. BERTEL [US]) 01 fevereiro 1955 (1955-02-01)	1

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

24 de novembro de 2015

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

10/12/2015

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Luiz Carlos Braga de Andrade

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

Depósito internacional Nº
PCT/BR2015/000142

Formulário PCT/ISA/210 (anexo da família de patentes) (Julho 2009)