

(12) PEDIDO DE MODELO DE UTILIDADE

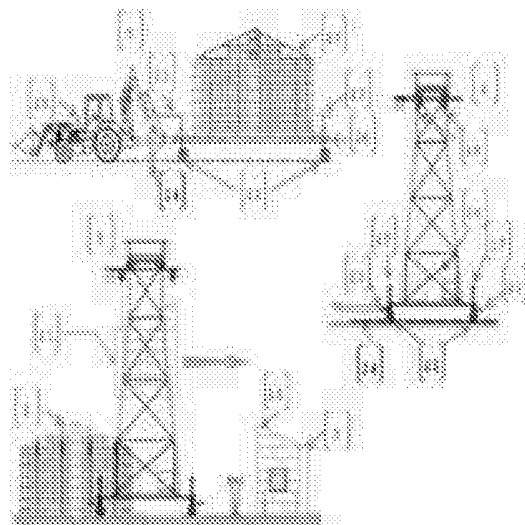
(22) Data de pedido: 2016.07.25	(73) Titular(es): CARLDORA - COFRAGENS, ANDAIMES E ESCORAMENTOS, S.A.
(30) Prioridade(s):	RUA DA ESCOLA, Nº 121 2420-205 EIRA VELHA
(43) Data de publicação do pedido: 2017.01.25	PT
(45) Data e BPI da concessão: 2017.03.31 /	(72) Inventor(es): EMÍDIO FERREIRA GASPAR
	PT
	(74) Mandatário:

(54) Epígrafe: **SISTEMA E PROCESSO INDUSTRIAL DE CONSTRUÇÃO DE MORADIAS MONOBLOCO EM BETÃO**

(57) Resumo:

O SISTEMA E PROCESSO INDUSTRIAL DE CONSTRUÇÃO DE MORADIAS MONOBLOCO EM BETÃO INCORPORA UM CONJUNTO DE TÉCNICAS INTERRELACIONADAS NOMEADAMENTE AS RELATIVAS À COFRAGEM E DESCOFRAGEM (DIMENSIONAMENTO E GEOMETRIA), À MOBILIZAÇÃO DA COFRAGEM DENTRO DE UMA FRENTE DE TRABALHO E/OU ENTRE FRENTE DISTANTES (± 5 KM) E AINDA AS RELATIVAS À ELABORAÇÃO DE BETÃO. ESTE SISTEMA ASSENTA NA UTILIZAÇÃO DE COFRAGEM METÁLICA(1)/MISTA

COM ELEMENTOS MODULARES INTERLIGÁVEIS E CONTRA FIÁVEIS (2); CANTOS METÁLICOS DE DESCOMPRESSÃO SEQUENCIAL (3) DA COFRAGEM; ELEMENTOS DE FIXAÇÃO FACIAL DE CAIXAS DE REDES TÉCNICAS INTEGRADOS (4) NA COFRAGEM; UM PÓRTICO MOTORIZADO DE MOVIMENTAÇÃO MULTIDIRECIONAL E EM TODO-O-TERRENO (T.T.) (5) QUE TAMBÉM PERMITE A MOVIMENTAÇÃO DA COFRAGEM (6); UMA PLATAFORMA T.T. (26) PARA DESLOCAÇÃO DAS COFRAGENS PRÉMONTADAS (27) NUM DADO ÁTRIO DE CONSTRUÇÃO MAS ENTRE FRENTE DE TRABALHO DISTANTES (± 5 KM); UMA TÉCNICA DE FABRICO DE BETÃO COM RECURSO AOS INERTES LOCAIS (8).



RESUMO

"Sistema e Processo Industrial de Construção de Moradias Monobloco em Betão"

O sistema e processo industrial de construção de moradias monobloco em betão incorpora um conjunto de técnicas inter-relacionadas nomeadamente as relativas à cofragem e descofragem (dimensionamento e geometria), à mobilização da cofragem dentro de uma frente de trabalho e/ou entre frentes distantes ($\pm 5\text{km}$) e ainda as relativas à elaboração de betão.

Este sistema assenta na utilização de:

- cofragem metálica(1)/mista com elementos modulares interligáveis e contra fiáveis (2);
- cantos metálicos de descompressão sequencial (3) da cofragem;
- elementos de fixação facial de caixas de redes técnicas integrados (4) na cofragem;
- um pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em todo-o-terreno (T.T.) (5) que também permite a movimentação da cofragem (6);
- uma plataforma T.T. (26) para deslocação das cofragens pré-montadas (27) num dado átrio de construção mas entre frentes de trabalho distantes ($\pm 5\text{km}$);
- uma técnica de fabrico de betão com recurso aos inertes locais (8).

DESCR I ÃO

"Sistema e Processo Industrial de Construção de Moradias Monobloco em Betão"

Domínio técnico da invenção:

O presente modelo de utilidade refere-se ao sistema e processo industrial de construção de moradias monobloco em betão, invenção esta que incorpora em si um conjunto de técnicas inter-relacionadas, nomeadamente as relativas à cofragem e descofragem no que diz respeito ao seu dimensionamento e geometria, as relativas à mobilização da cofragem num dado átrio de construção dentro e entre frentes de trabalho distantes (até cerca de 5 km) e ainda as relativas à elaboração de betão.

No sentido de facilitar a interpretação deste sistema é de seguida apresentada a composição genérica do mesmo (sendo posteriormente pormenorizada em capítulo próprio):

1. Cofragem modular interligável

- a. Painéis;
- b. Sistema de interligação;
- c. Cantos de Descompressão;
- d. Vigas;
- e. Uniões cavilhadas retas, angulares, fixas ou rotativas;
- f. Caixas Técnicas;

2. Pórtico motorizado

- a. Movimentação todo-o-terreno (T.T.) do Pórtico e Movimentação vertical, transversal e longitudinal da cofragem;

3. Plataforma T.T.

- a. Movimentação T.T. para deslocação das cofragens pré-montadas para frentes de trabalho distantes;

4. Técnica de fabrico de betão

- a. Solo-cimento com recurso aos inertes locais.

A técnica anterior:

O atual estado da técnica relativamente à construção de moradias monobloco em betão caracteriza-se:

- A. Pelo recurso a técnicas de construção por módulos ou painéis de cofragem de conceção simples, com geometrias fixas e constituídos por materiais com curto tempo de vida útil;
- B. Pela utilização de técnicas de movimentação da cofragem num dado átrio de construção, dentro de frentes de trabalho próximas e/ou entre frentes de trabalho distantes (até cerca de 5 km), que obrigam ao ato de desmontar e montar manualmente peça a peça todo o sistema para permitir a deslocação do mesmo, tipicamente por via de movimentação manual ou por vezes com recurso a movimentação mecânica fazendo uso de gruas e camiões;
- C. Pelo transporte (frequentemente de longas distâncias) de betão já pronto a utilizar ou dos inertes para utilizar em centrais de betão locais.

Estes tópicos são de seguida aprofundados de forma a evidenciar os pontos sobre os quais se pretendem melhorias com o nosso sistema:

- A. Os típicos processos de cofragem/descofragem assentam na utilização de painéis de madeira ou de metal, que limitam a capacidade de trabalho uma vez que não permitem lidar com grandes áreas pré-montadas de uma só vez. A cofragem/descofragem de cada uma das faces interiores de uma divisão da casa é realizada sequencial e individualmente. Acresce a estas limitações, a questão do dimensionamento personalizado (geometrias e medidas) que se baseia em painéis de conceção simples, por módulos de pequenas áreas, com fortes limitações no que respeita à capacidade de contrafiamento. No caso dos painéis metálicos existe claramente uma versatilidade mais restrita do que no caso dos painéis de madeira que permitem ajustes no próprio local. Ainda assim o recurso à

madeira implica a existência de mão-de-obra especializada, de matéria-prima em quantidade suficiente, de ferramentas específicas (serrotes, martelo, entre outros) e a criação de estruturas especiais de fixação por cada complemento que seja necessário adicionar, o que se traduz num trabalho moroso e pouco prático. Resta ainda mencionar as questões relacionadas com a fase de descofragem, nomeadamente a necessidade de recorrer a formas de descompressão dos painéis por via da utilização de sistemas de alavancas e/ou cunhas, que são de difícil utilização e que podem originar danos nos materiais (quebras nas madeiras ou torções nos metais);

B. Tipicamente o movimento das cofragens dentro de uma frente de trabalho e/ou entre frentes de trabalho distantes, implica desmontar à mão peça a peça todo o sistema (de pequenas áreas constituídas por painéis ou módulos) para depois as transportar manualmente e voltar a montar na nova localização. O trabalho manual ou por movimentação mecânica (tipicamente por camiões e gruas apropriadas para lidar com pequenas áreas) é sempre bastante moroso e no decorrer do mesmo é frequente verificar-se a inutilização de materiais por estarem demasiado apertados ou comprimidos. A morosidade da deslocação das peças com recurso a gruas ou outros meios mecânicos está associada à sua forma de movimentação pouco estável, de fraca precisão, turbulenta e limitativa em termos de mobilidade do material ao longo da frente de trabalho;

C. O custo acrescido dos transportes de longa distância, seja este relativo ao transporte do betão (já pronto a utilizar) para a localização pretendida ou relativo ao transporte de inertes para se fabricar betão em centrais locais, é sempre bastante significativo, sendo portanto desviados recursos financeiros que poderiam ser aplicados de melhor forma.

O Sistema e Processo Industrial de Construção de Moradias Monobloco em Betão permite colmatar estas lacunas uma vez que:

- A cofragem metálica modular interligável e contra fiável (2) apresenta adicionalmente vantagens ao nível da

alteração rápida, segura e eficiente das geometrias ou medidas, bem como ao nível da rigidez e da durabilidade ao possibilitar a interligação de complementos e de painéis em larguras múltiplas de 5 cm e a interligação de vigas em múltiplos de 25 cm para maximizar as geometrias e as resistências do conjunto sempre que seja necessário suportar esforços de carga maiores. Apresenta também vantagens ao nível da versatilidade e compatibilidade entre todos os seus elementos ao possibilitar a execução de qualquer solução à medida, como se da montagem de um puzzle com infinitas medidas ou geometrias se tratasse, uma vez que permite montagens tanto em comprimento como em largura e altura, estando disponível num vasto conjunto de medidas normalizadas e de uniões retas, angulares fixas ou rotativas;

- Os cantos metálicos de descompressão sequencial (3) apresentam vantagens ao nível da rapidez e qualidade de execução ao permitirem realizar uma rápida descompressão de todos os cantos interiores de uma divisão da moradia para de seguida se efetuar a remoção e recolocação de uma só vez de todos os painéis que constituem a cofragem interior de uma divisão (11), sem realizar qualquer desmontagem e sem que haja necessidade de efetuar qualquer tipo de retoque ao betão (excetuando a pintura, que será preferencialmente em tinta de areia);
- Os elementos de fixação facial de caixas de redes técnicas integrados (4) na cofragem apresentam vantagens ao nível da segurança, facilidade, rapidez e qualidade de execução, ao permitir, em apenas alguns simples passos, a colocação de caixas faceadas com a parede de betão e respetivas tubagens, sem necessidade de retoques, para albergar as componentes de eletricidade, água, esgotos e gás. São também um exemplo do nível de liberdade conferido pela versatilidade do sistema de cofragem modular interligável e contra fiável (2);

- Tanto o pórtico motorizado de movimentação multidirecional (5) como a plataforma T.T. (26) após uma pequena regularização de terreno (quando necessária) permitem transpor as irregularidades que o mesmo sempre apresenta e assim efetuar as deslocções para onde seja necessário;
- O pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5) permite, através de guinchos elétricos (18) e rodas especiais (22), a movimentação vertical, transversal e longitudinal da cofragem (6) e a mais-valia de possibilitar a mobilização de uma só vez (11) dos módulos que compõem a cofragem interior (15) de uma divisão com elevado grau de estabilidade, precisão e suavidade;
- A técnica de fabrico de betão no local (8) apresenta vantagens nomeadamente ao nível de uma gestão mais facilitada dos recursos humanos bem como ao nível da redução de custos. A gestão de mão-de-obra fica mais facilitada uma vez que deixa de ser necessária a intervenção de uma equipa externa de operadores dedicados apenas à conceção do betão. A diferença de custos está relacionada com o próprio processo de produção do betão e com a redução dos custos associados tanto aos transportes de betão ou de inertes para a elaboração de betão nas centrais locais, como à celeridade de construção que o processo possibilita;
- Todos os elementos metálicos (1) associados à invenção em epígrafe (cofragem, pórtico e plataforma) revestem-se de claras vantagens ao nível da durabilidade e da funcionalidade, associadas à proteção contra a corrosão por via do processo de zincagem/galvanização (9) que é coadjuvado por pintura (10) quando necessário.

Tendo exposto a técnica anterior e as diferenças para com a invenção em causa, torna-se mais simples compreender as vantagens inerentes à mesma, nomeadamente pelo reconhecimento das sinergias associadas, uma vez que esta contempla em si múltiplas técnicas inter-relacionadas, permitindo assim minimizar custos e aumentar a rapidez de construção.

Estas vantagens conferem ao sistema uma **enorme aplicabilidade** na **indústria da construção civil**, com especial ênfase nos países subdesenvolvidos pela necessidade de uma solução desde calibre, uma vez que permite a construção em série de moradias económicas (de 50 a 80m²) alinhadas, com a cadência de 1 casa por dia. As operações de descofragem da 1^a moradia para o posicionamento da mesma na nova moradia seguinte são realizadas a um ritmo de 1 a 2 horas, preferencialmente por uma equipa de 6 trabalhadores de atuação polivalente.

Ao analisar o sistema relativamente à relação criada entre as várias técnicas, fica patente não só que se trata de uma **criação com atividade inventiva**, uma vez que não é diretamente evidente para qualquer perito o estabelecer de um sistema de tamanha complexidade, como também que o mesmo apresenta uma **vantagem prática e técnica**, para o fabrico de construções de moradias monobloco em betão, podendo este ser a chave da solução para que todos possam ter uma casa, dado o seu custo reduzido superar o de todos os processos conhecidos até hoje.

A descrição das figuras:

Figura 1.1 Representação esquemática em corte da cofragem de ensoleiramento geral

Nas quais (28) representam a cofragem para a face exterior da viga de fundação.

Figura 1.2 Representação esquemática da marcação das zonas a cofrar (29)

Na qual (29) constitui a demarcação das zonas a cofrar sendo as mesmas divididas em áreas interiores a cofrar (30) e em áreas exteriores a cofrar (31).

Figura 1.3 Representação em alçado da cofragem exterior da moradia (2)

Na qual o (2) representa a característica modular interligável e contra fiável com exemplos de painéis montados na horizontal e na vertical, variando em comprimento e largura, o (35) representa a interligação das vigas Carl H posicionáveis em múltiplos de 25 cm e o (36) o aumento do comprimento das mesmas com junção de uniões retas interiores e cavilhas.

Figura 1.4 Representação em planta da cofragem das paredes

Na qual (3) representa a aplicação dos cantos metálicos de descompressão sequencial.

Figura 1.5 Representações esquemáticas em detalhe do canto de descompressão (3)

Na qual (37) representa o sistema de aperto (parafuso sem-fim) a que se recorre para promover a sobreposição de duas faces de cofragem independentes uma da outra (38), e o (39) representa o reforço e guia.

Figura 1.6 Representação esquemática de postigos

Na qual (13a) representa um postigo de janela e (13b) representa um postigo de uma porta com movimento para descompressão.

Figura 1.7 Representação esquemática da integração das caixas de redes técnicas de maiores dimensões na cofragem

Na qual (4) representa a caixa de rede técnica de maiores dimensões integrada na cofragem e (14) representa os parafusos de fixação da mesma através de postigo roscável embutido com pressão na caixa técnica.

Figura 1.8 Representação esquemática em maior detalhe da integração das caixas de redes técnicas de maiores dimensões na cofragem

Na qual (4) representa diferentes vistas da integração da caixa de rede técnica de maiores dimensões e (14) representa os parafusos de fixação da mesma através de postigo roscável embutido com pressão na caixa técnica.

Figura 1.9 Representação esquemática da integração de caixas de redes técnicas de menores dimensões na cofragem

Na qual (4) representa a caixa de rede técnica de menores dimensões integrada na cofragem e (14) representa os parafusos de fixação da mesma através de postigo roscável embutido com pressão na caixa técnica.

Figura 1.10 Representação esquemática em maior detalhe da integração de caixas de redes técnicas de menores dimensões na cofragem

Na qual (4) representa diferentes vistas da integração da caixa de rede técnica de menores dimensões e (14) representa o parafuso de fixação da mesma através de postigo roscável embutido com pressão na caixa técnica.

Figura 1.11 Representação esquemática de uma caixa de redes técnicas de eletricidade

Na qual (20) representa o postigo roscável que será embutido na caixa de rede técnica de eletricidade e (14) representa os parafusos de fixação da mesma.

Figura 1.12 Representação esquemática de uma caixa de redes técnicas de águas

Na qual (20) representa o postigo roscável que será embutido na caixa de rede técnica de águas e (14) representa os parafusos de fixação da mesma.

Figura 1.13 Representação esquemática de uma caixa de redes técnicas de águas e eletricidade

Na qual (20) representa os postiços roscáveis que serão embutidos na caixa de rede técnica e (14) representa os parafusos de fixação da mesma.

Figura 1.14 Representação esquemática (vista lateral e planta) dos pontos de ancoragem (12)

Na qual o (12) representa as pegas com olhal que constituem os pontos de ancoragem para fixação das correntes para içar o módulo de cofragem interior (15) com recurso aos guinchos (18).

Figura 1.15 Representação esquemática (vista frontal) do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5) com movimentação da cofragem (6)

Na qual o (11) representa o módulo de cofragem interior elevado pelo pórtico (6), o (21) representa a altura máxima de cofragem do exemplo em questão, o (22) as rodas metálicas, o (16) e o (18) representam respetivamente o grupo eletrogéneo e os guinchos elétricos.

Figura 1.16 Representação esquemática (vista lateral) do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5) com movimentação da cofragem (6)

Na qual o (16), o (17), o (18), o (22) e (23) representam respetivamente o grupo eletrogéneo, os cilindros hidráulicos, os quatro guinchos elétricos, as rodas metálicas e o braço horizontal direcionador do sistema de movimentação multidirecional e em T.T. do pórtico (5) com movimentação da cofragem (6).

Figura 1.17 Representação esquemática (planta) do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5) com movimentação da cofragem (6)

Na qual o (18) representa os quatro guinchos elétricos do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5) com movimentação da cofragem (6).

Figura 1.18 Representação esquemática (planta) do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5)

Na qual o (18) e (23) representam respetivamente os guinchos elétricos e o braço horizontal direcionador do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5).

Figura 1.19 Representação esquemática (vista lateral) do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5)

Na qual o (16), o (17), o (18) e o (22), o (23), e o (24) representam respetivamente o grupo eletrogéneo, os cilindros hidráulicos, os quatro guinchos elétricos, as rodas metálicas, o braço horizontal direcionador, e os estrados metálicos do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5).

Figura 1.20 Representação esquemática (vista lateral) em detalhe do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5)

Na qual o (16), o (17) o (22) e o (23) representam respetivamente o grupo eletrogéneo, os cilindros hidráulicos, as rodas metálicas e o braço horizontal direcionador do pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5).

Figura 1.21 Representação esquemática (planta) do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7)

Na qual o (24), o (25), o (26) e o (27) representam respetivamente o sistema amovível de estrados metálicos, a força motriz externa, a plataforma T.T. e a cofragem pré-montada do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7).

Figura 1.22 Representação esquemática (vista lateral) do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7)

Na qual o (22), o (23), o (24), o (25), o (26) e o (27) representam respectivamente as rodas metálicas, o braço horizontal direcionador, o sistema amovível de estrados metálicos, a força motriz externa, a plataforma T.T. e a cofragem pré-montada do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7).

Figura 1.23 Representação esquemática (vista lateral) em detalhe do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7)

Na qual o (22), o (23), o (24) e o (26) representam respectivamente as rodas metálicas, o braço horizontal direcionador, o sistema amovível de estrados metálicos e a plataforma T.T. do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7).

Figura 1.24 Representação esquemática da 1ª fase do ciclo de montagem

Na qual é possível verificar a execução da fundação e onde o (32) representa a armadura de arranque.

Figura 1.25 Representação esquemática da 2ª fase do ciclo de montagem

Na qual ocorre a colocação da cofragem interior (15), bem como os postigos de janelas (13a), portas (13b) e caixas de redes técnicas (4) integradas na cofragem.

Figura 1.26 Representação esquemática da 3ª fase do ciclo de montagem

A qual representa a armadura preparada para receber a cofragem exterior.

Figura 1.27 Representação esquemática da 4ª fase do ciclo de montagem

A qual representa a moradia com a cofragem exterior montada, encontrando-se portanto a mesma pronta a betonar.

Figura 1.28 Representação esquemática da conclusão do ciclo de montagem

Na qual se representa a moradia já betonada.

Figura 1.29 Representação esquemática de uma fase intermédia do ciclo de montagem (transporte de módulo interior (11))

Na qual o (11) representa a elevação e transporte de um dos módulos de cofragem interior pelo pórtico motorizado com movimentação multidirecional (6), para posteriormente o descer na moradia seguinte e completar o conjunto de módulos de cofragem interior (15) dessa nova moradia.

Figura 1.30 Representação esquemática de uma fase intermédia do ciclo de montagem (transporte de cofragem exterior)

Na qual o (33) representa a elevação e transporte da cofragem exterior pelo pórtico motorizado com movimentação multidirecional (6), para posteriormente a descer na moradia seguinte que se encontra com a armadura (34) pronta a receber a seguinte fase de construção.

Figura 1.31 Representação esquemática exhaustiva 1ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem módulo a módulo da cofragem interior (11) para a nova moradia

Figura 1.32 Representação esquemática exaustiva 2ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem módulo a módulo da cofragem interior (11) para a nova moradia

Figura 1.33 Representação esquemática exaustiva 3ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem módulo a módulo da cofragem interior (11) para a nova moradia

Figura 1.34 Representação esquemática exaustiva 4ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem das cofragem exteriores (33) para a nova moradia

Figura 1.35 Representação esquemática exaustiva 5ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem das cofragem exteriores (33) para a nova moradia

Figura 1.36 Representação esquemática exaustiva 6ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem das cofragem exteriores (33) para a nova moradia

Figura 1.37 Representação esquemática exaustiva 7ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a passagem das cofragem exteriores (33) para a nova moradia

Figura 1.38 Representação esquemática exaustiva 8ª fase (vista de cima)

Na qual se representa a finalização da passagem das cofragem exteriores (33) para a nova moradia, encontrando-se esta pronta a betonar.

Figura 1.39 Representação sintética da invenção (Figura de Publicação)

Na qual o (11) representa a elevação e transporte de um dos módulos de cofragem interior pelo pórtico motorizado com movimentação multidirecional (6), para posteriormente o descer na moradia seguinte e completar o conjunto de módulos de cofragem interior (15) dessa nova moradia. O (2) que representa a cofragem modular interligável e contra fiável e o (3) que representa os cantos de descompressão sequenciais. O (16), o (17) e o (18) representam respetivamente o grupo eletrogéneo, os cilindros hidráulicos e os quatro guinchos elétricos do pórtico motorizado com movimentação multidirecional (6).

O (22), o (23), o (24), o (25), o (26) e o (27) representam respetivamente as rodas metálicas, o braço horizontal direcionador, o sistema amovível de estrados metálicos, a força motriz externa, a plataforma T.T. e a cofragem pré-montada do sistema de movimentação T.T. da cofragem (7) e do pórtico (5).

Descrição pormenorizada da invenção:

No sentido de auxiliar a correta percepção deste sistema é de seguida detalhada a composição do mesmo de acordo com o indicado no começo do caderno de Descrição.

1. Cofragem modular interligável

O sistema aqui descrito resulta da aplicação de uma tecnologia evoluída ao longo de vários anos, sendo composto por:

a. Painéis

- Os painéis Carl foram desenvolvidos com o intuito de se obter a máxima polivalência e compatibilidade. Este tipo de painel pode ser metálico (1), sendo concebido em chapa de aço, ou ser misto, isto é, com estrutura em aço e faces cofrantes em contraplacado, compósitos ou em alumínio;
- Apresentam comprimentos múltiplos de 25 cm até 300 cm e ainda a possibilidade de serem reguláveis de 5 em 5 cm;
- Apresentam larguras múltiplas de 5 cm até 250 cm e ainda a possibilidade de serem reguláveis de 5 em 5 cm;
- Podem ser retos, angulares ou curvos;
- São interligáveis (2) entre si em múltiplos de 5 cm e no seu dorso em múltiplos de 25 cm e podem ser montados quer ao alto quer ao baixo num curso de interligação básica e imperdível com conetores acoplados aos painéis;
- Contra fiáveis (2) em múltiplos de 25 cm;
- Reforçáveis pela aplicação de vigas (35) em múltiplos de 25 cm;

b. Sistema de interligação

Essencialmente o ligador (também designado por conector) define-se como um conjunto "parafuso/porca" de aperto rápido, acionável à mão, por chave de bocas ou preferencialmente de roquete, de forma a alinhar automaticamente os painéis e recusar em absoluto o uso do martelo.

Conjunto Parafuso:

- Apresenta-se como uma cabeça sextavada contendo numa das extremidades um canhão cilíndrico com finalização cónica, onde é inserido um parafuso de filetagem de passo largo (usualmente designado por "Tige") sendo o mesmo roscado sob pressão e soldado à referida cabeça.

Conjunto Porca:

- O conjunto anteriormente definido é enroscado numa porca sextavada com uma cavidade de diâmetro ligeiramente superior ao do canhão cilíndrico que, servindo de guia, garante o perfeito alinhamento das faces dos elementos interligados. A porca apresenta ainda uma travessa soldada que serve de batente para fixar a mesma impedindo que esta rode durante o ato de enroscar do parafuso.

O conjunto dos dois elementos que compõem o ligador pode ser isolado, isto é, pode ser utilizado em montagens complementares, ou pode ser acoplado aos próprios painéis como interligação básica e imperdível.

c. Cantos de Descompressão

Os cantos interiores de descompressão (3) apresentam um sistema mecânico de regulação de apertar/desapertar (tipo parafuso sem-fim (37)) que é instalado no sentido em que se pretende realizar a descompressão. Este é constituído por duas chapas sobrepostas com um curso de até 5 cm de abertura e fecho (38), que são acionadas por dois parafusos tipo sem-fim e solidarizadas transversalmente por guias e reforços (39).

Este sistema ao ser utilizado de forma sequencial irá promover a descompressão dos grandes painéis sob pressão entre duas paredes sem que haja necessidade de desmontar qualquer dos seus elementos.

d. Vigas

As vigas utilizadas na cofragem modular interligável (2) são designadas por vigas Carl H e apresentam as seguintes características:

- São fabricadas em aço, em forma de "H" composto por dois "U", com largura preferencial de 15 cm e altura variável, paralelos e espaçados de até 5 cm unidos por travessas amovíveis permitindo que as mesmas sejam atravessadas por barras de ancoragem em praticamente todo o seu comprimento;
- São interligáveis em múltiplos de 5 cm e apresentam-se em comprimentos múltiplos de 50 cm até 300 cm, sendo passíveis de acrescentos através de uniões cavilhadas retas, angulares, fixas ou rotativas.

e. Uniões cavilhadas retas e angulares, fixas ou rotativas

A referida interligação das vigas é realizada sempre que se pretenda um aumento de comprimento ou alteração da geometria das mesmas (36) e para tal recorre-se às uniões retas, angulares, fixas ou rotativas.

Uniões:

- São constituídas por duas chapas de aço, paralelas e unidas entre si por travessas ou tubos espaçadores, com furações para efetuar o cavilhamento e assim obter a consolidação do sistema união-viga;
- Apresentam comprimentos variáveis de acordo com as especificações de cada projeto;

Cavilhas:

- São fabricadas com varão de aço, apresentando diâmetro e conicidade de comprimento variável em função de cada projeto e estão concebidas prevendo o acoplamento de meios de segurança, designadamente furos e freios.

f. Caixas Técnicas

Neste tópico são abordados os detalhes técnicos da colocação das caixas de redes técnicas de onde derivam as tubagens de água (inclusive roscagem de torneiras), eletricidade (fios elétricos), esgotos e gás.

Para o referido processo são utilizados elementos de fixação facial de caixas de redes técnicas integrados (4) na cofragem com as seguintes características:

- Elementos metálicos ou em *nylon* que constituem postigos roscáveis (20) embutidos por pressão nas caixas plásticas e passíveis de descompressão, que são aplicados nos locais desejados;
- Os postigos com as caixas são posteriormente fixos aos painéis de cofragem por parafusos (14) de dimensão adequada à sua boa visibilidade, para assim garantir que os mesmos não são esquecidos no momento que precede a descofragem;

É ainda importante referir que se recorre também a um outro tipo de postiço metálico que é fixado com o mesmo sistema das caixas técnica aos painéis, garantindo assim as aberturas nas paredes de betão para as janelas (13a) e portas (13b).

2. Pórtico motorizado

a. Movimentação todo-o-terreno (T.T.) do pórtico e Movimentação vertical, transversal e longitudinal da cofragem

O pórtico motorizado T.T. é caracterizado por:

- Uma estrutura modular acoplável e interligável para a obtenção de alturas e larguras variáveis, estando dimensionado tanto para a construção de moradias rés-do-chão como moradias de 1º andar;
- Por rodas (22) revestidas por borracha, com dimensões adequadas à circulação em T.T., direcionáveis manualmente por um braço horizontal (23) e reguláveis em altura, estando o mesmo provido de motores e bombas elétricas ou hidráulicas (17) respetivamente para a movimentação longitudinal e para o ajuste da altura, e por quatro guinchos elétricos (18) para elevar, descer e movimentar vertical, transversal e longitudinalmente os elementos da cofragem bem como os meios de transporte de betão, sendo estes mecanismos controlados por comandos sincronizados e à distância;
- Ausência de ligações a fontes de energia externas, uma vez que possui em si mesmo um grupo eletrogéneo (16) que fornece energia aos motores e bombas elétricas ou hidráulicas das referidas rodas (22) e guinchos elétricos (18);
- Sempre que o estado do terreno não permita a utilização direta das rodas no solo, são utilizados estrados metálicos (24) sobre os quais assentarão as mesmas. Estes estrados encontram-se dotados de pegas para que possam ser movimentados manualmente de trás para a frente, permitindo assim a criação de uma contínua superfície adequada de movimentação do sistema (consolidação de caminhos à semelhança da típica linha de caminhos de ferro). Este

sistema requer uma pré-regularização dos altos e baixos do terreno por máquina adequada para posterior aplicação, se necessário, dos estrados atrás referidos;

- A deslocação autónoma do pórtico conjuntamente com a utilização do sistema de guinchos (18) atrás referido permite a mobilização vertical, transversal e longitudinal dos painéis/módulos (6) de cofragem, de uma forma estável, suave e precisa. A passagem para uma nova frente de trabalho implica não só o recurso à característica T.T. do pórtico, como também a utilização de uma plataforma T.T. (26) que será seguidamente abordada.

3. Plataforma T.T.

a. Movimentação T.T. para deslocação das cofragens pré-montadas para frentes de trabalho distantes

Concebeu-se uma plataforma T.T. (26) com dimensões suficientes para transportar (6) as cofragens pré-montadas (27) entre frentes de trabalho demasiado distantes (até cerca de 5 km).

As suas características são:

- Ter uma largura igual à do pórtico motorizado (5) e um comprimento adequado ao transporte de todas as cofragens pré-montadas (27) de uma moradia;
- Possui quatro rodas metálicas (22) direcionáveis (23) iguais à do pórtico motorizado (5) mas reguláveis manualmente (19) em altura por fuso e porcas por auxílio de um macaco de garrafa, e tracionáveis pela força motriz externa (25) de qualquer máquina disponível no local de construções, como por exemplo uma retroescavadora.

4. Técnica de fabrico de betão

a. Solo-cimento com recurso aos inertes locais

Para finalizar, importa ainda referir a técnica de fabrico de betão junto da obra (8) que permite recorrer ao solo local enquanto inerte associando-o a cimento e aceleradores de presa, constituindo assim um solo-cimento. Os aceleradores de presa

servirão para antecipar o processo de descofragem, que preferencialmente deverá ocorrer após 12 horas e com uma resistência mínima de 2 MPa. É sempre importante dispor no local de uma prensa para efetuar os ensaios de betão dada a possível variabilidade dos inertes a utilizar.

De notar que o pormenor da zincagem/galvanização (9) e/ou pintura (10) é transversal a todos os tópicos e como tal não foi retratado num ponto específico. Esta característica está patente em todos os elementos metálicos (1) e é conferida pela adequação do revestimento das superfícies metálicas de acordo com as necessidades de proteção contra a corrosão específicas de cada projeto. Este revestimento pode ser conferido apenas pela deposição de uma camada de tinta ou pela deposição de uma camada de zinco coadjuvada por pintura se necessário.

Resumidamente, este sistema e processo industrial de construção de moradias monobloco em betão, implica as seguintes fases por cada átrio de construção:

- A. Numa primeira fase e numa dada frente de trabalho, proceder à instalação das infraestruturas técnicas e posteriormente ao ensoleiramento geral (28);
- B. Efetuar a marcação das paredes (29) recorrendo preferencialmente à linha *blue* e a ferros cravados na soleira, com o intuito destes facilitarem o posicionamento das cofragens;
- C. Efetuar o cravamento de ferros de espera para ancorar a malha/armaduras;
- D. Verificar o estado do solo e se necessário regularizar o mesmo para permitir trabalhar com o pórtico motorizado (5);
- E. Pré-montar em módulos os vários elementos da cofragem (painéis, cantos, vigas, etc.) e proceder numa 1ª fase à colocação dos módulos interiores na zona demarcada recorrendo ao pórtico (6). Numa 2ª fase montar as armaduras, as caixas e tubagens das redes técnicas. Numa 3ª fase montar os restantes módulos de cofragem quer interiores quer exteriores e proceder à ancoragem dos respetivos painéis interiores e exteriores;
- F. Finalizar o processo de montagem e betonar.

A passagem para uma nova frente de trabalho distanciada implica os seguintes passos:

- A. Com o pórtico motorizado (5) descofrar e carregar diretamente toda a cofragem em módulos pré-montados para a plataforma T.T. (26);
- B. O pórtico motorizado (5) segue à frente da plataforma T.T. (26) e posiciona-se na nova frente de trabalho distante;
- C. Chegada a plataforma T.T. (26), o pórtico motorizado (5) descarrega diretamente as referidas cofragens colocando-as na nova zona construtiva;
- D. A plataforma T.T. (26) não sendo agora necessária poderá ser parqueada;
- E. O pórtico motorizado (5) procede à conclusão das montagens seguindo-se os passos subsequentes.

Colmeias, 28 de outubro de 2016

REIVINDICAÇÕES

- 1.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **caracterizado por** vários elementos, nomeadamente a cofragem metálica(1)/mista com elementos modulares interligáveis e contra fiáveis (2), os cantos metálicos de descompressão sequencial (3) da cofragem, os elementos de fixação facial de caixas de redes técnicas integrados (4) na cofragem, o pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em todo-o-terreno - T.T. - (5) que também permite a movimentação da cofragem (6) dentro e entre frentes de trabalho próximas, e a plataforma T.T. (26) que realiza a deslocação das cofragens (7) entre frentes de trabalho distantes até cerca de 5 km.
- 2.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por** possuir elementos metálicos (1) que são zincados/galvanizados (9) e coadjuvados por pintura (10) se necessário.
- 3.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por** recorrer a uma cofragem metálica (1) ou mista, modular interligável e contra fiável (2).
- 4.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por** possuir cantos metálicos de descompressão sequencial (3) de cofragem, que são compostos por duas faces de cofragem sobrepostas e independentes uma da outra, e por um mecanismo de regulação tipo sem-fim.
- 5.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por** possuir elementos de fixação facial de caixas de redes técnicas integrados (4) na cofragem por via da utilização de postigos roscáveis (20) embutidos com pressão nas caixas plásticas que são posteriormente fixos aos painéis de cofragem por parafusos.

- 6.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por** possuir um pórtico motorizado de movimentação multidirecional e em T.T. (5) dotado de um conjunto de rodas metálicas (22) de grandes dimensões, revestidas com borracha, direcionáveis e motorizadas, e reguláveis hidraulicamente (17) em altura, de um conjunto de estrados metálicos (24) sobre os quais assentarão as rodas caso o estado do terreno não permita a utilização direta das mesmas no solo, e de um conjunto de guinchos elétricos (18), sendo os referidos mecanismos controlados por comandos sincronizados e à distância.
- 7.^a Sistema industrial de construção de moradias monobloco em betão **de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por** possuir uma plataforma T.T. (26) de movimentação da cofragem (7) entre frentes de trabalho distantes (até cerca de 5km) que compreende o mecanismo já mencionado na 6.^a reivindicação relativamente à utilização de rodas (22) e de estrados metálicos (24), mas que necessita de uma força motriz externa (25) para realizar a sua deslocação.
- 8.^a Processo industrial de construção de moradias monobloco em betão referente ao **sistema abordado na reivindicação n.º 1, caracterizado** pelos seguintes passos de construção:
- A-** Numa primeira fase e numa dada frente de trabalho, proceder à instalação das infraestruturas técnicas e posteriormente ao ensoleiramento geral (28);
 - B-** Efetuar a marcação das paredes (29) recorrendo preferencialmente à linha *blue* e a ferros cravados na soleira, com o intuito destes facilitarem o posicionamento das cofragens;
 - C-** Efetuar o cravamento de ferros de espera para ancorar a malha/armaduras;
 - D-** Verificar o estado do solo e se necessário regularizar o mesmo para permitir trabalhar com o pórtico motorizado (5);
 - E-** Pré-montar em módulos os vários elementos da cofragem e proceder numa 1.^a fase à colocação dos módulos interiores na zona demarcada recorrendo ao pórtico (6), numa 2.^a fase à montagem das armaduras, das caixas e tubagens das redes técnicas e numa 3.^a fase à montagem dos restantes módulos de

cofragem quer interiores quer exteriores e proceder à ancoragem dos respetivos painéis interiores e exteriores;

- F-** Finalizar o processo de montagem e betonar recorrendo a uma técnica de fabrico de betão com recurso aos inertes locais (8) por via da utilização do solo da área enquanto inerte associando-o ao cimento e a aceleradores de presa;

A passagem para uma nova frente de trabalho distanciada implica os seguintes passos:

- G-** Com o pórtico motorizado (5) descofrar e carregar diretamente toda a cofragem em módulos pré-montados para a plataforma T.T. (26);
- H-** O pórtico motorizado (5) segue à frente da plataforma T.T. (26) e posiciona-se na nova frente de trabalho distante;
- I-** Chegada a plataforma T.T. (26), o pórtico motorizado (5) descarrega diretamente as referidas cofragens colocando-as na nova zona construtiva;
- J-** A plataforma T.T. (26) não sendo agora necessária poderá ser parqueada;
- K-** O pórtico motorizado (5) procede à conclusão das montagens seguindo-se os passos subsequentes.

Colmeias, 28 de novembro de 2016

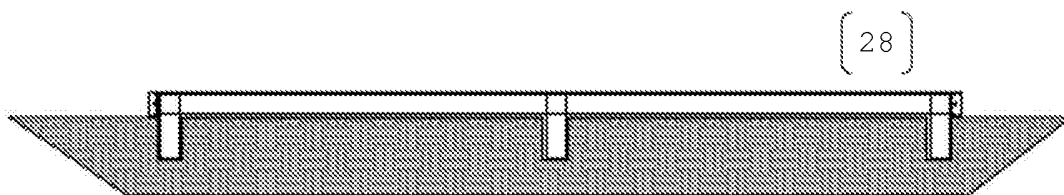


Figura 1.1

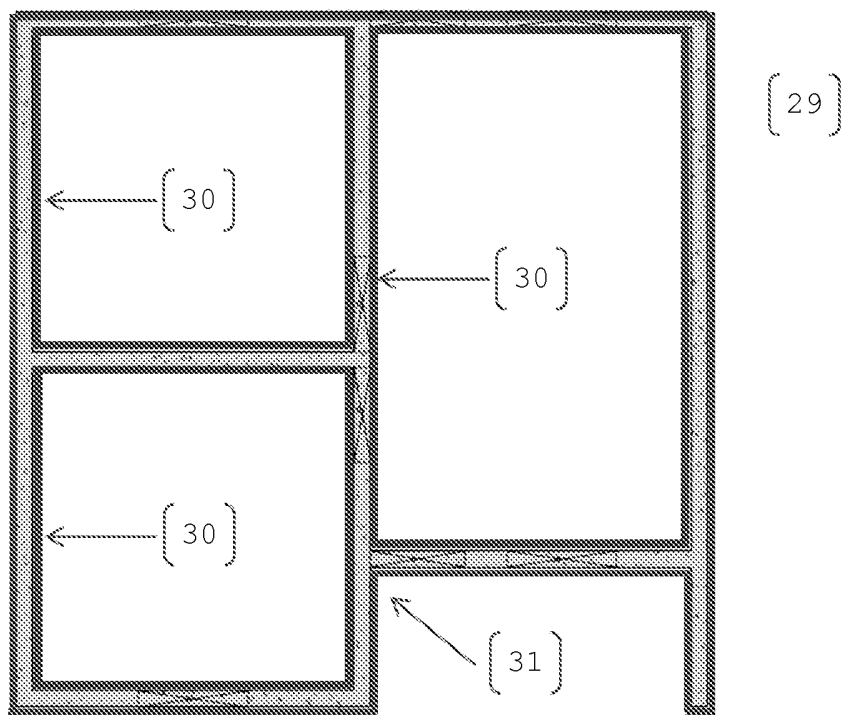


Figura 1.2

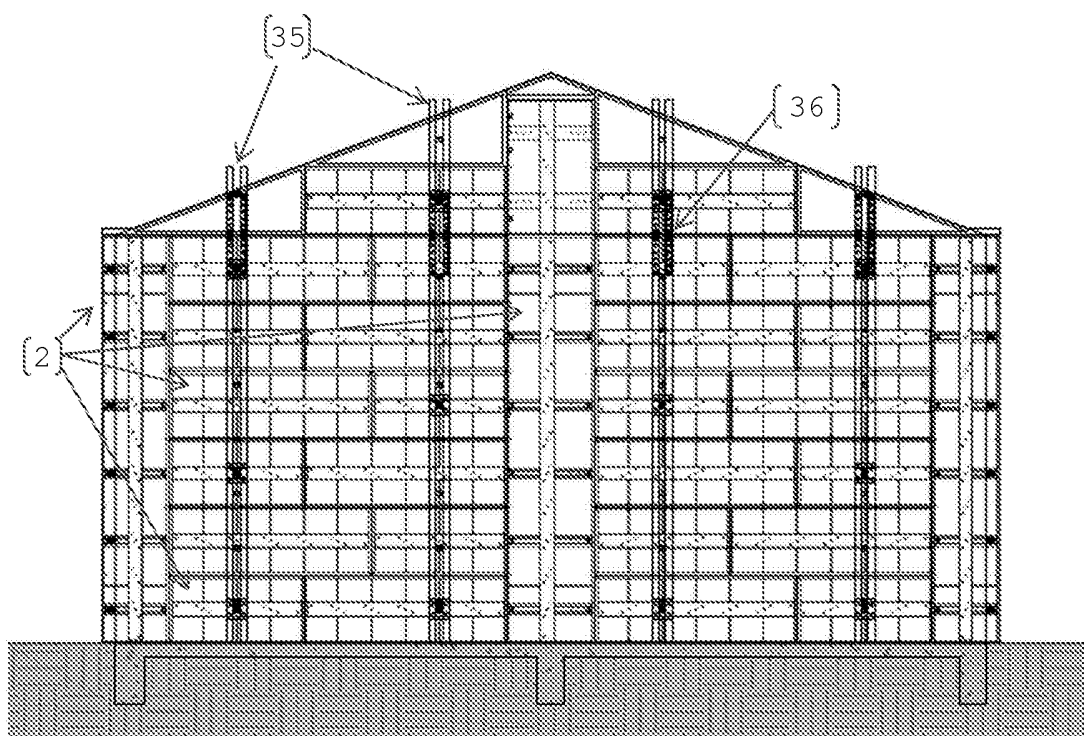


Figura 1.3

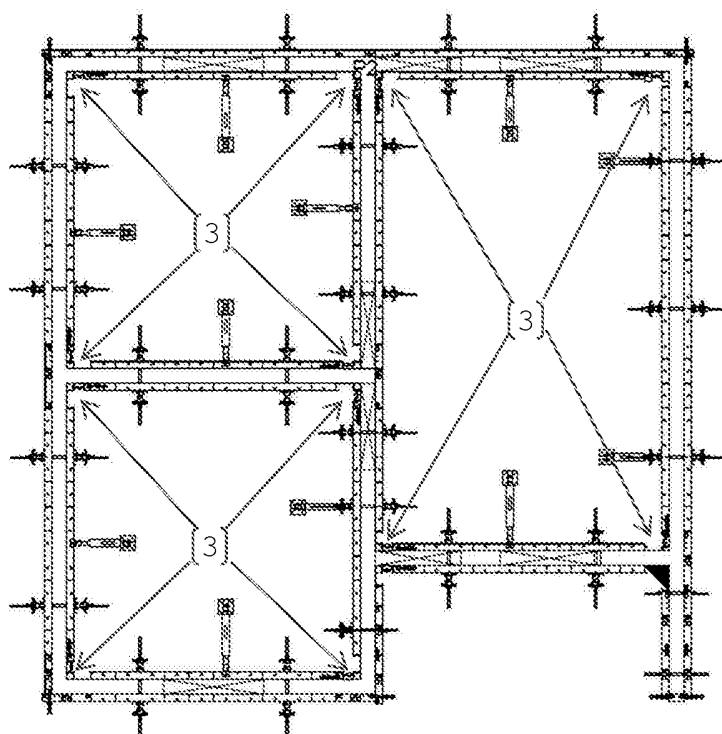


Figura 1.4

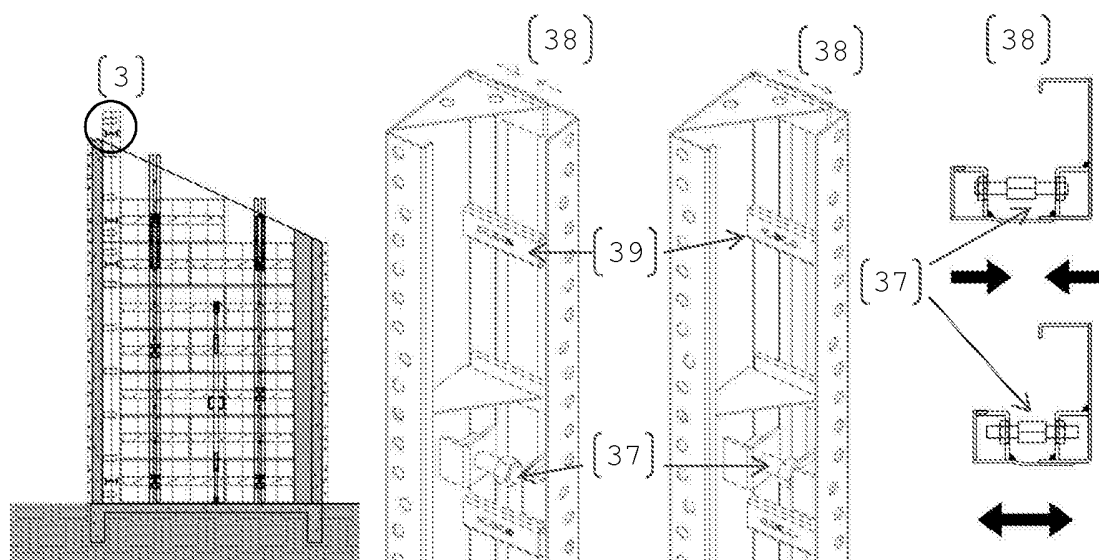


Figura 1.5

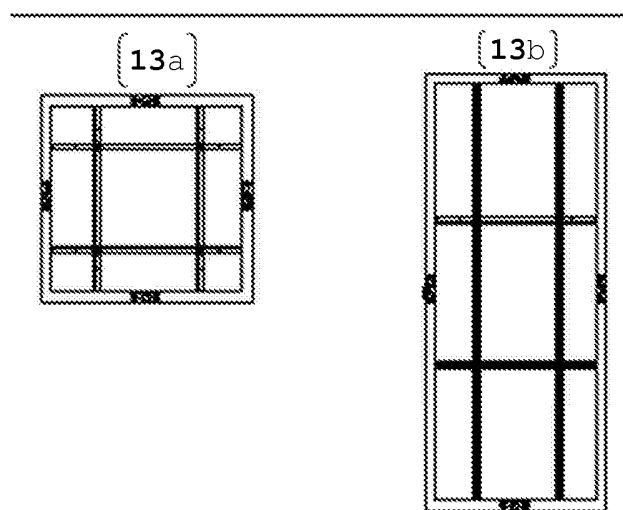


Figura 1.6

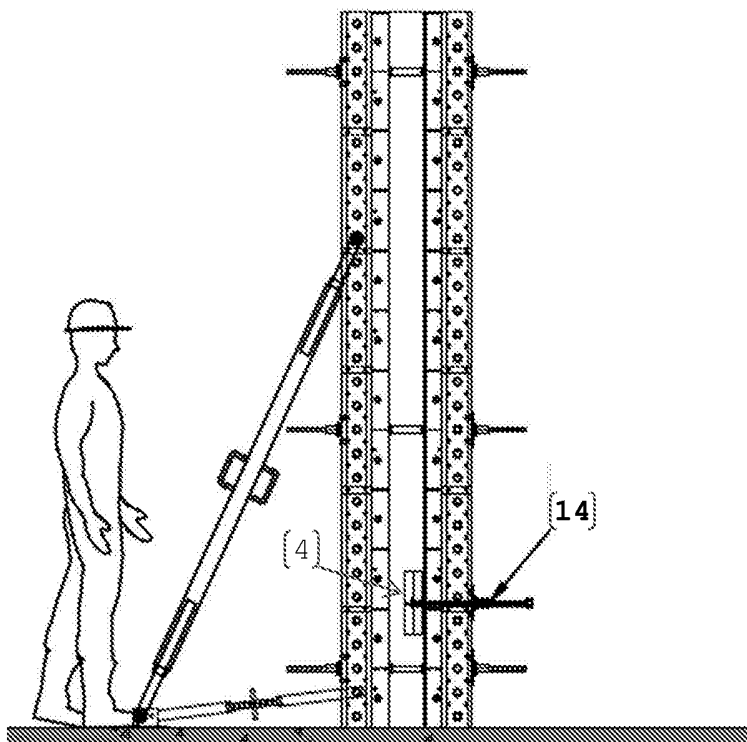


Figura 1.7

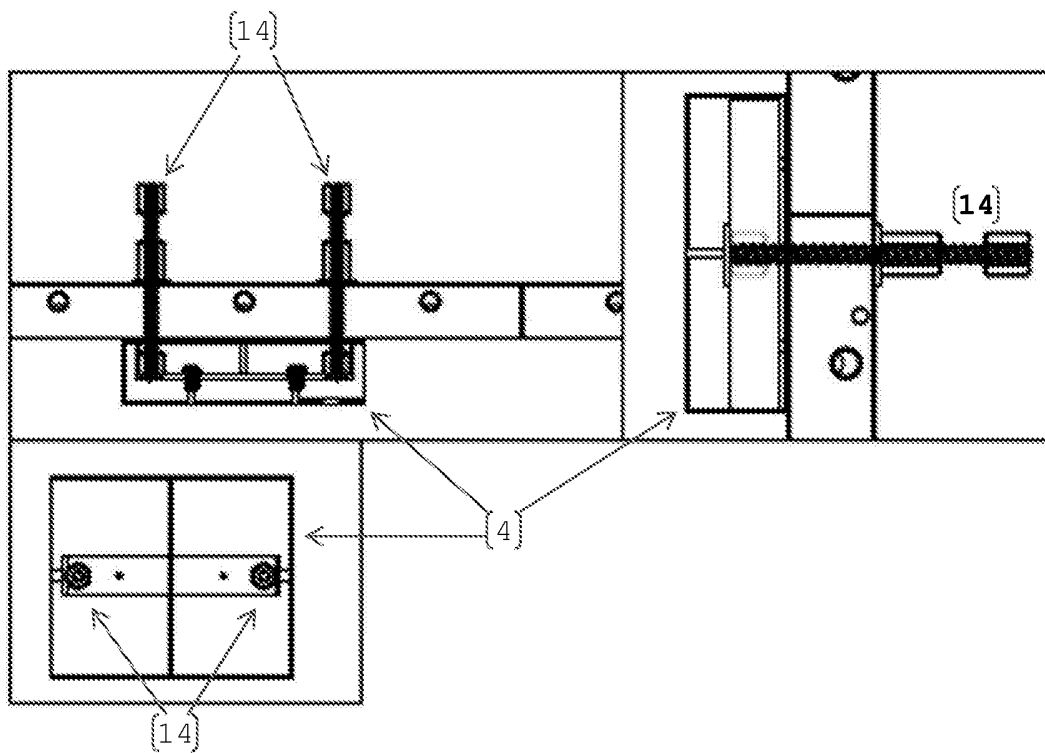


Figura 1.8

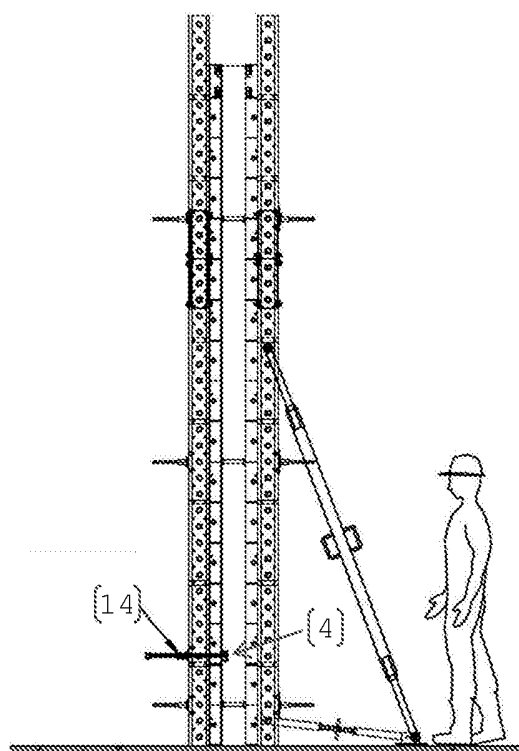


Figura 1.9

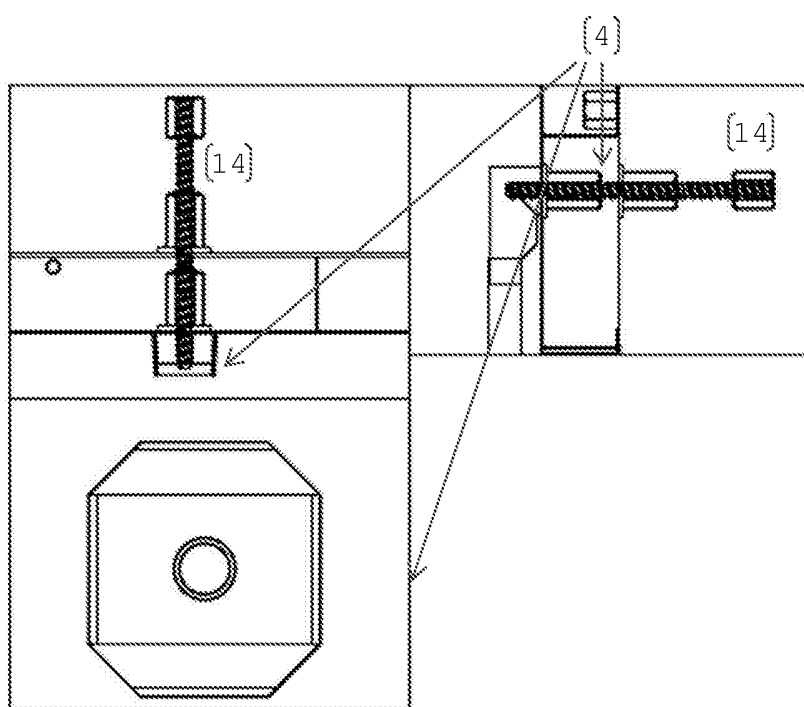


Figura 1.10

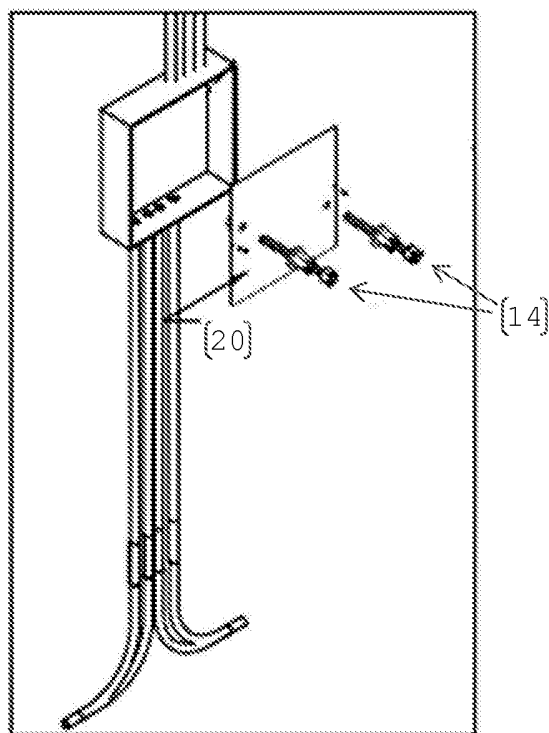


Figura 1.11

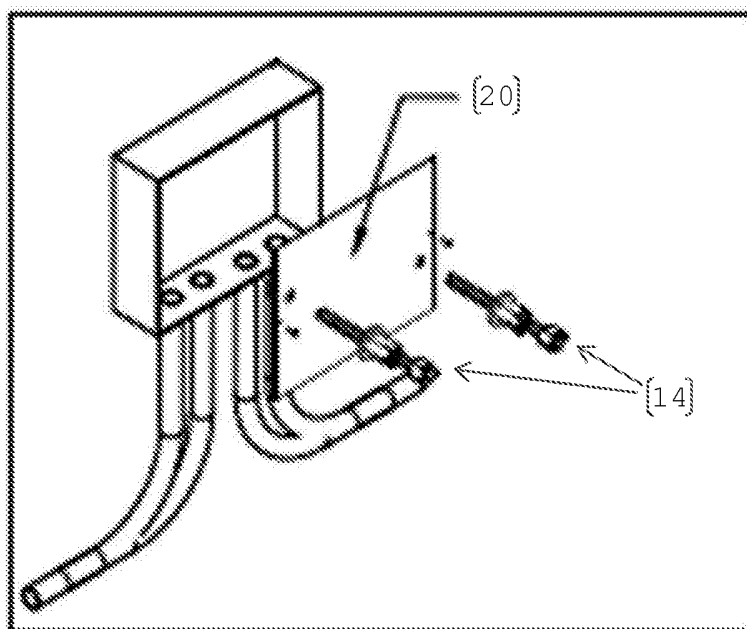


Figura 1.12

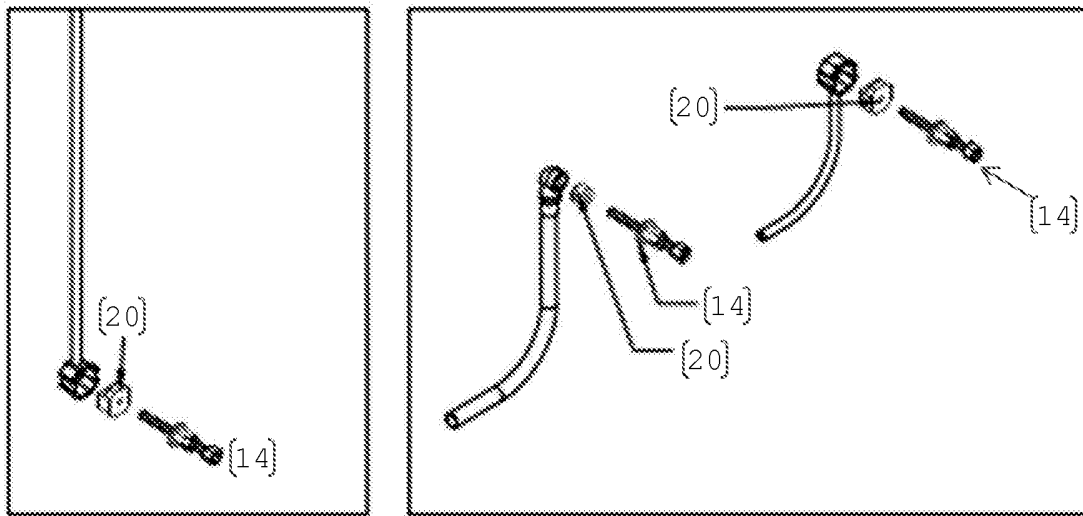


Figura 1.13

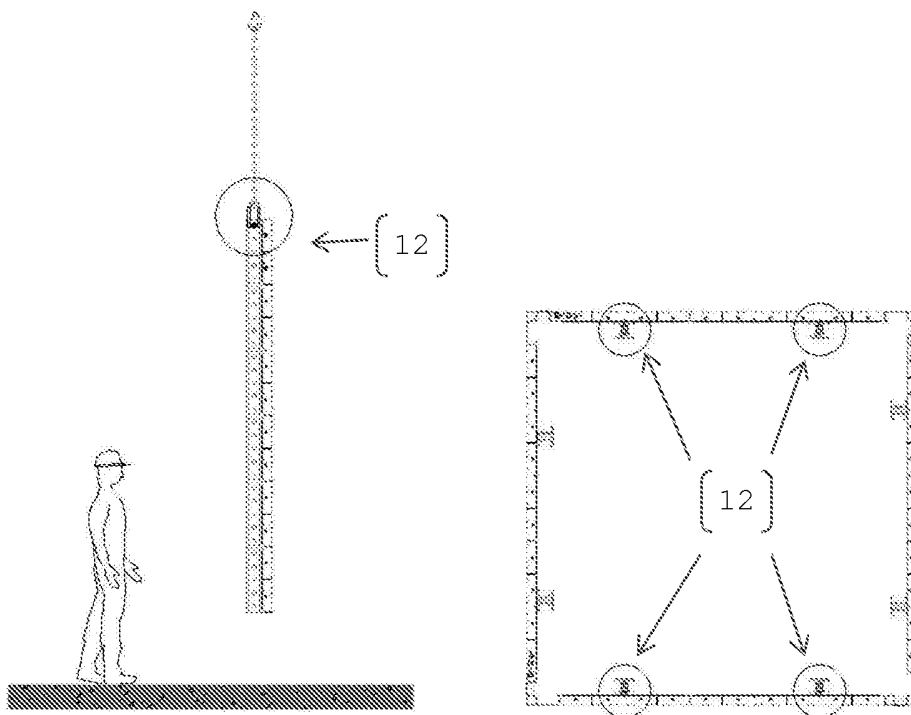


Figura 1.14

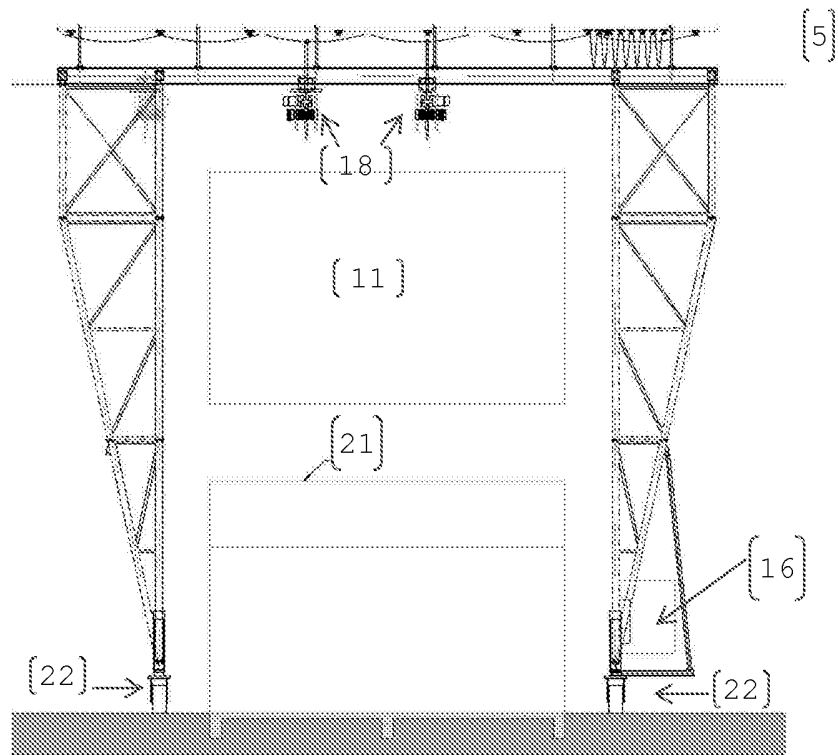


Figura 1.15

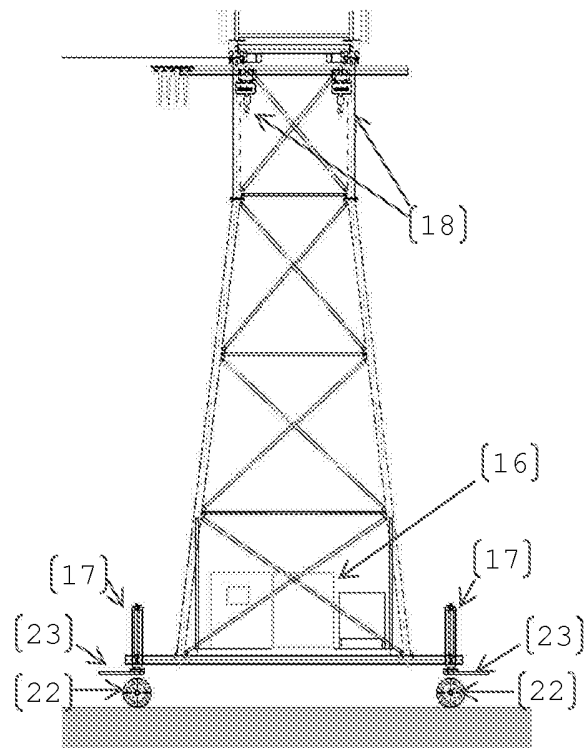


Figura 1.16

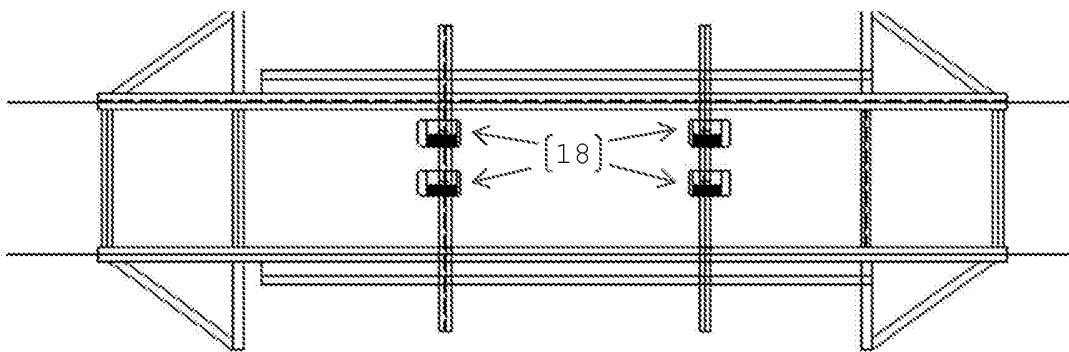


Figura 1.17

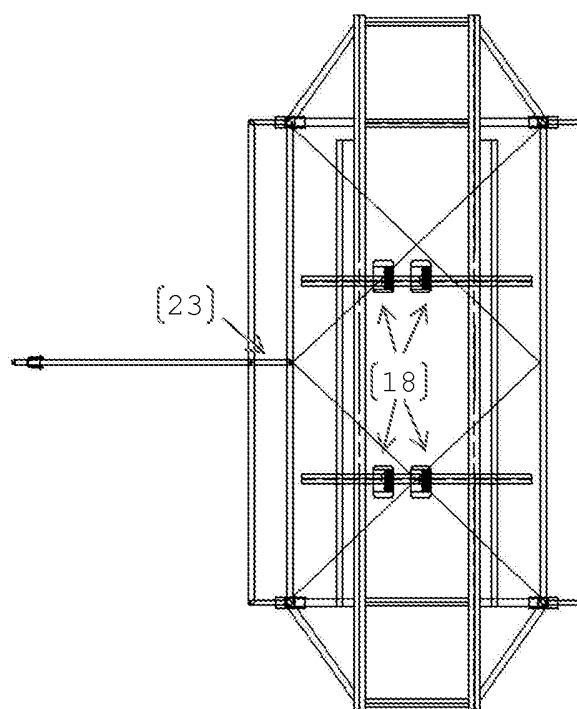


Figura 1.18

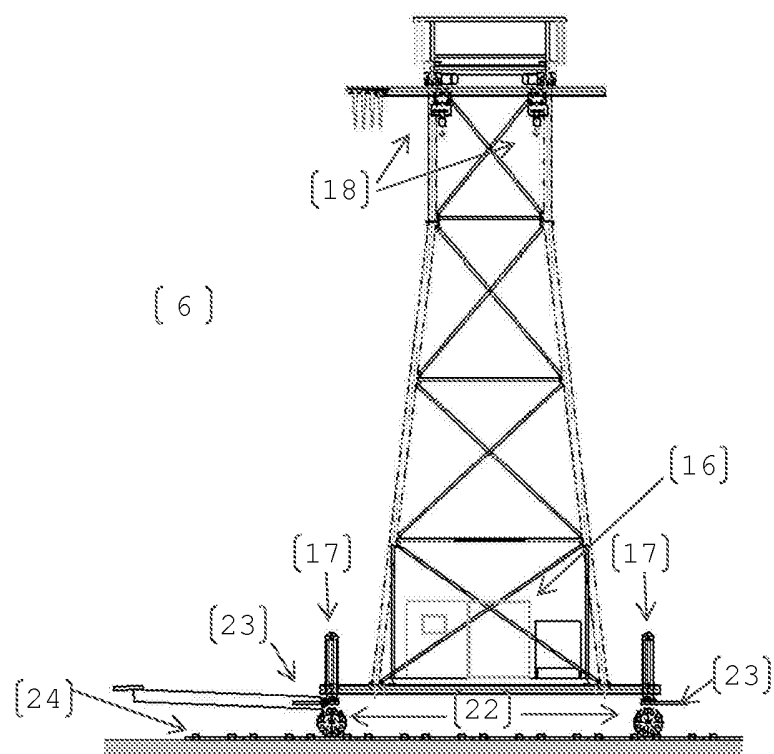


Figura 1.19

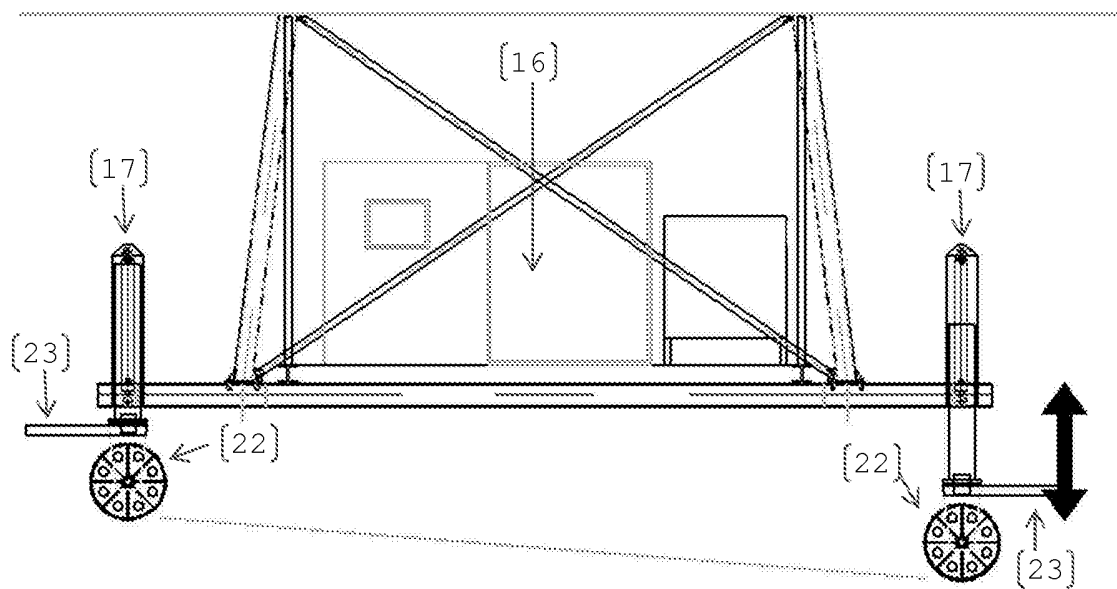


Figura 1.20

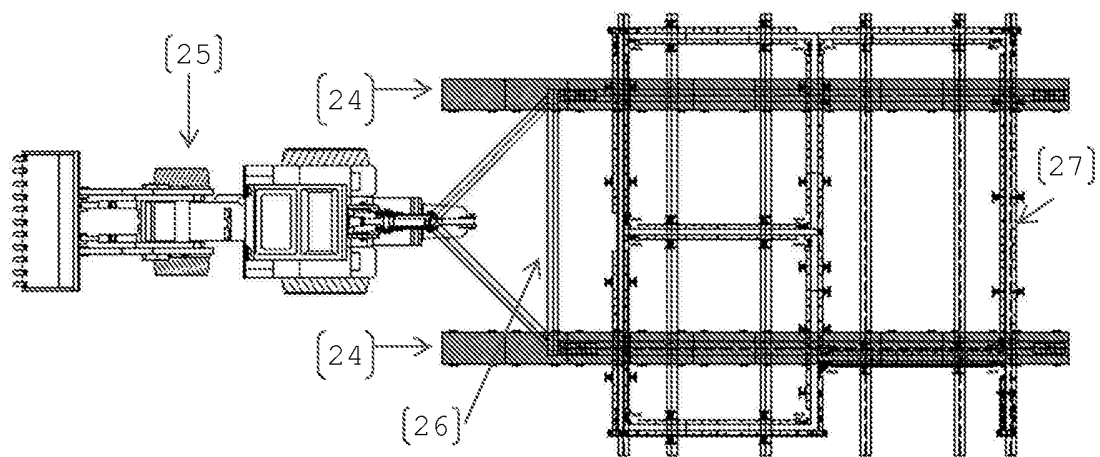


Figura 1.21

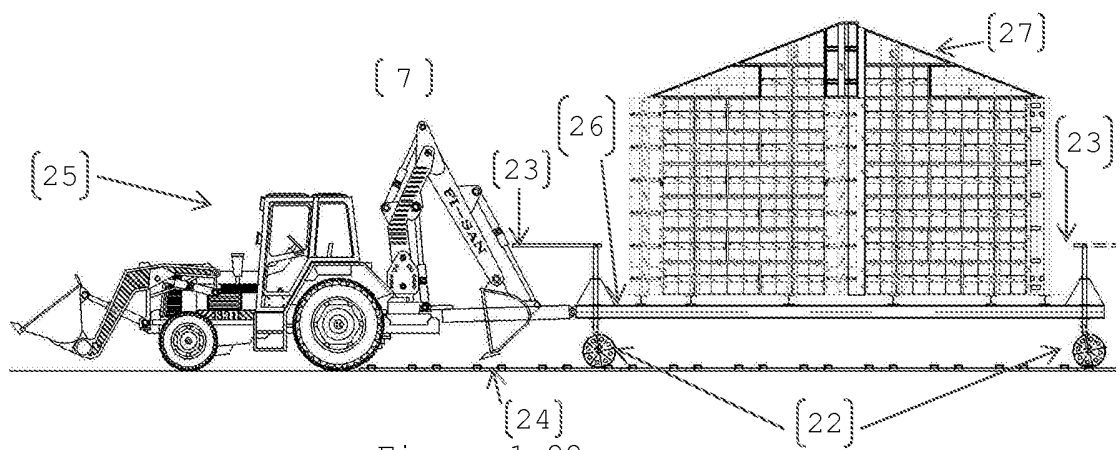


Figura 1.22

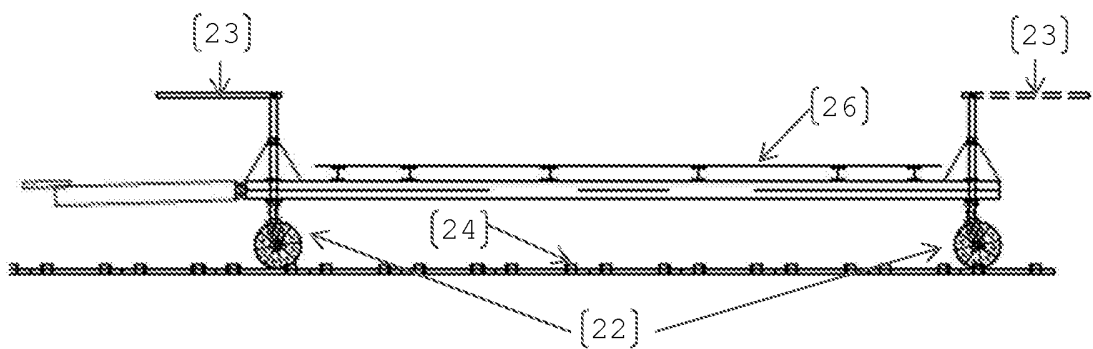


Figura 1.23

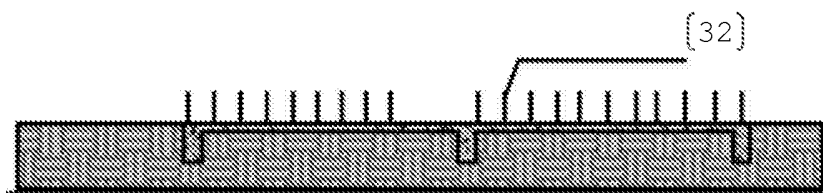


Figura 1.24

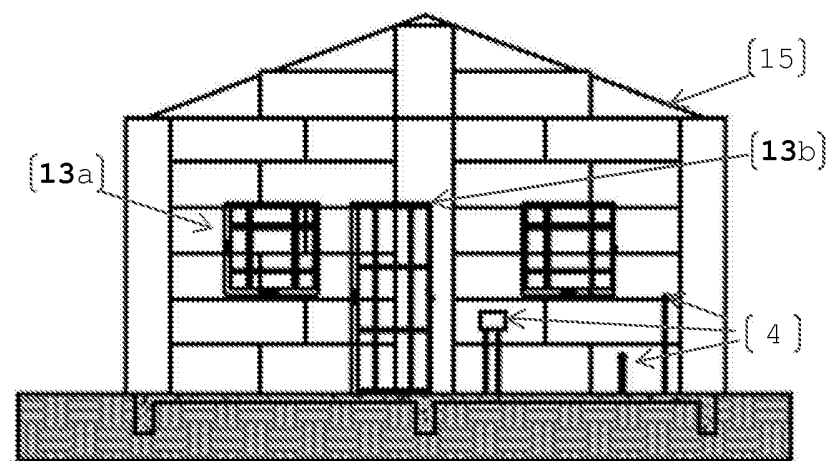


Figura 1.25

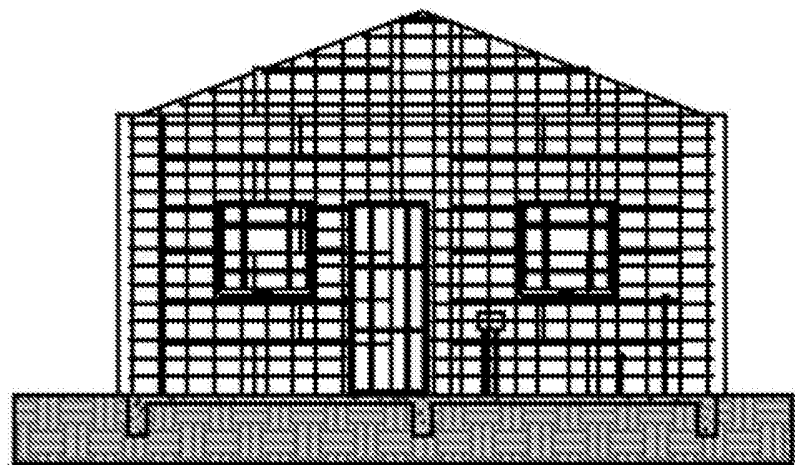


Figura 1.26

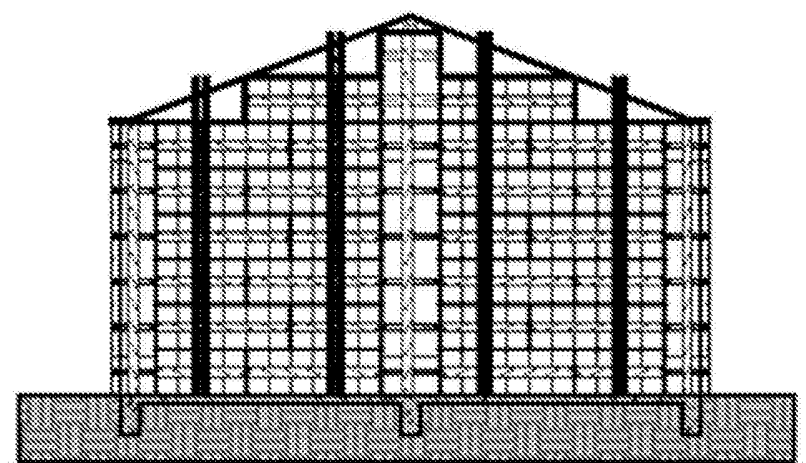


Figura 1.27

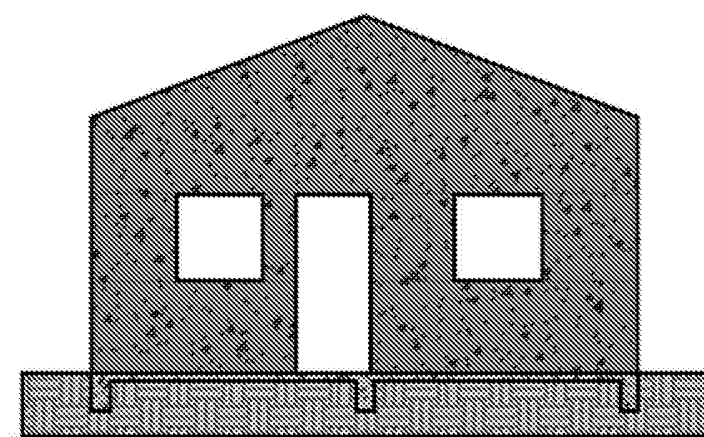


Figura 1.28

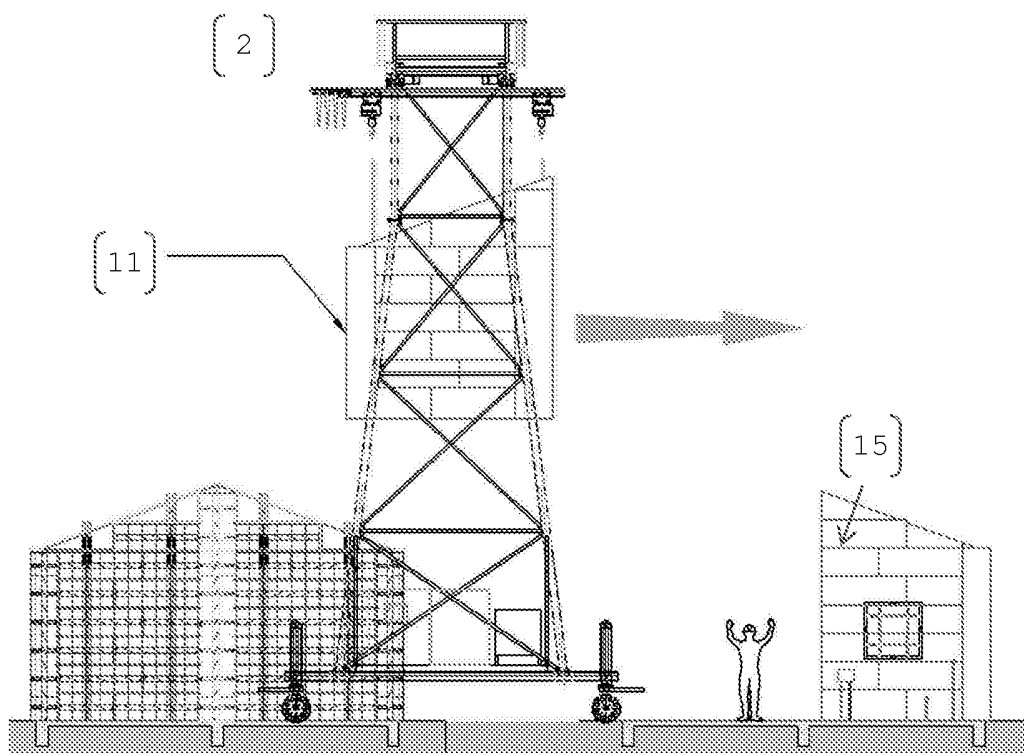


Figura 1.29

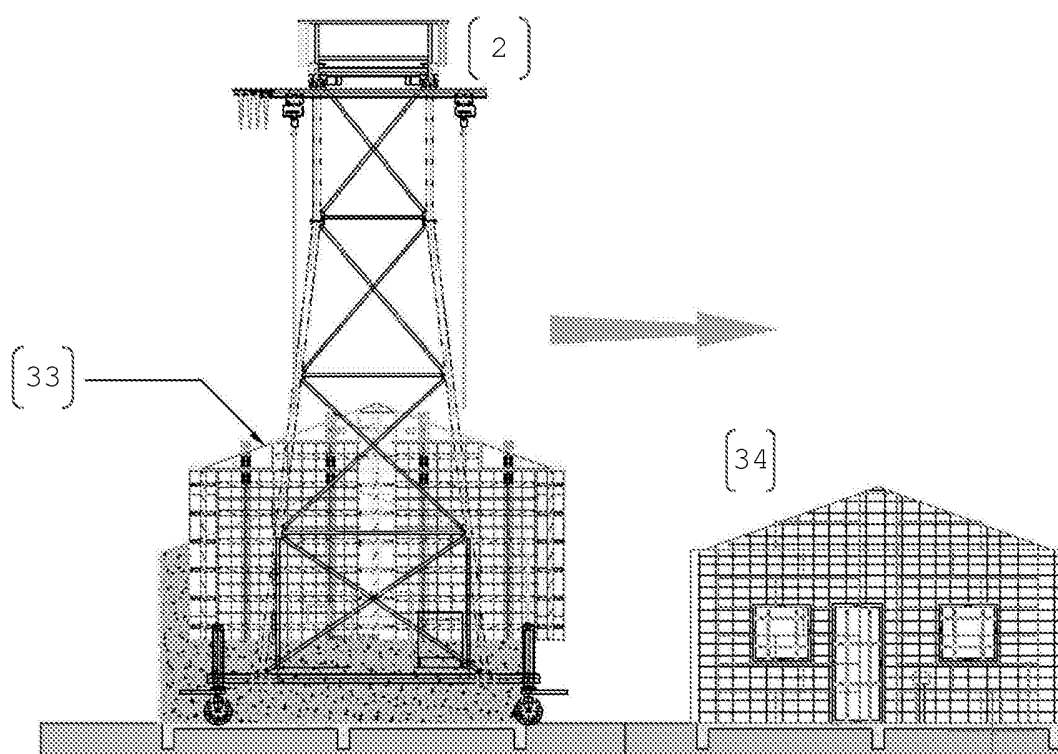


Figura 1.30

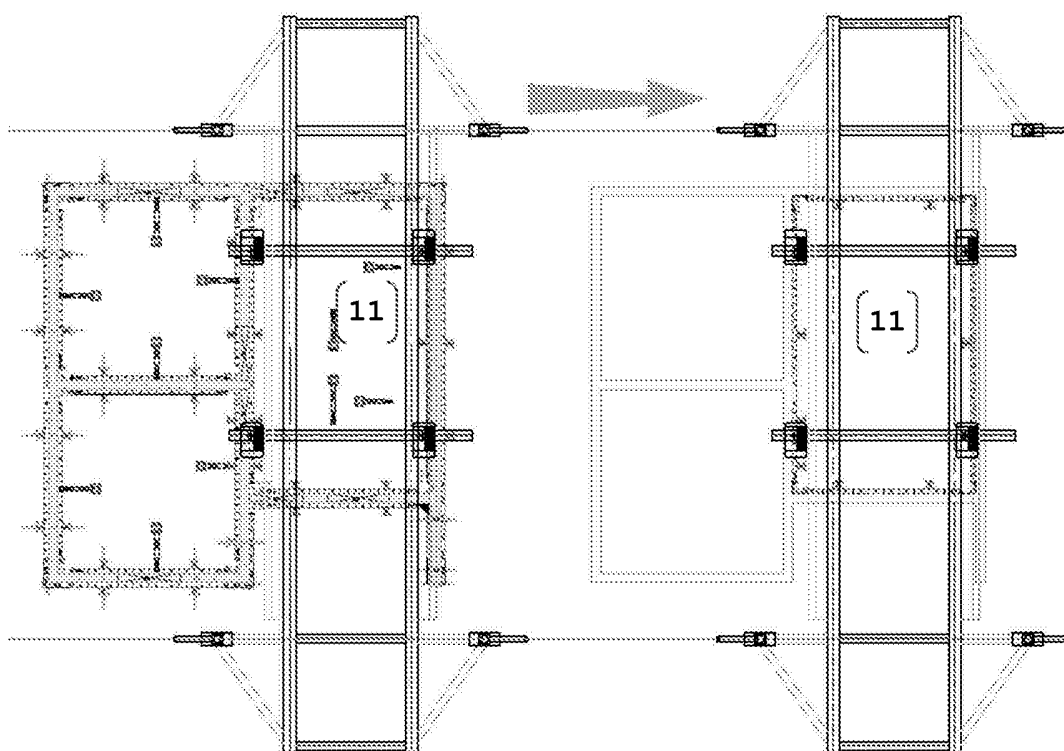


Figura 1.31

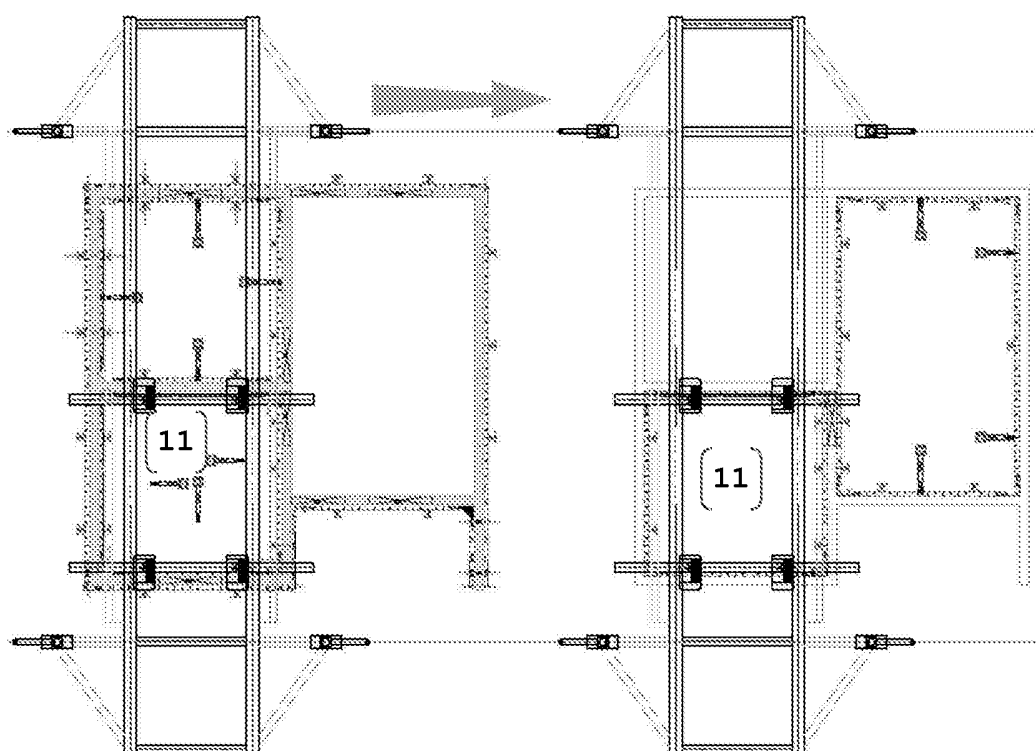


Figura 1.32

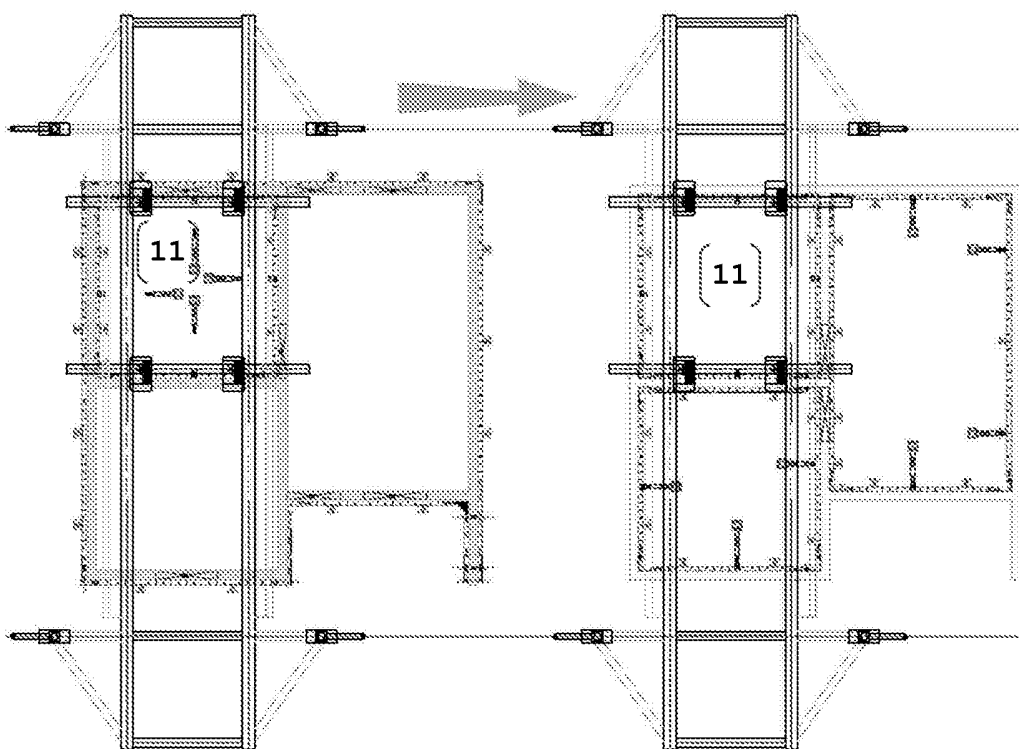


Figura 1.33

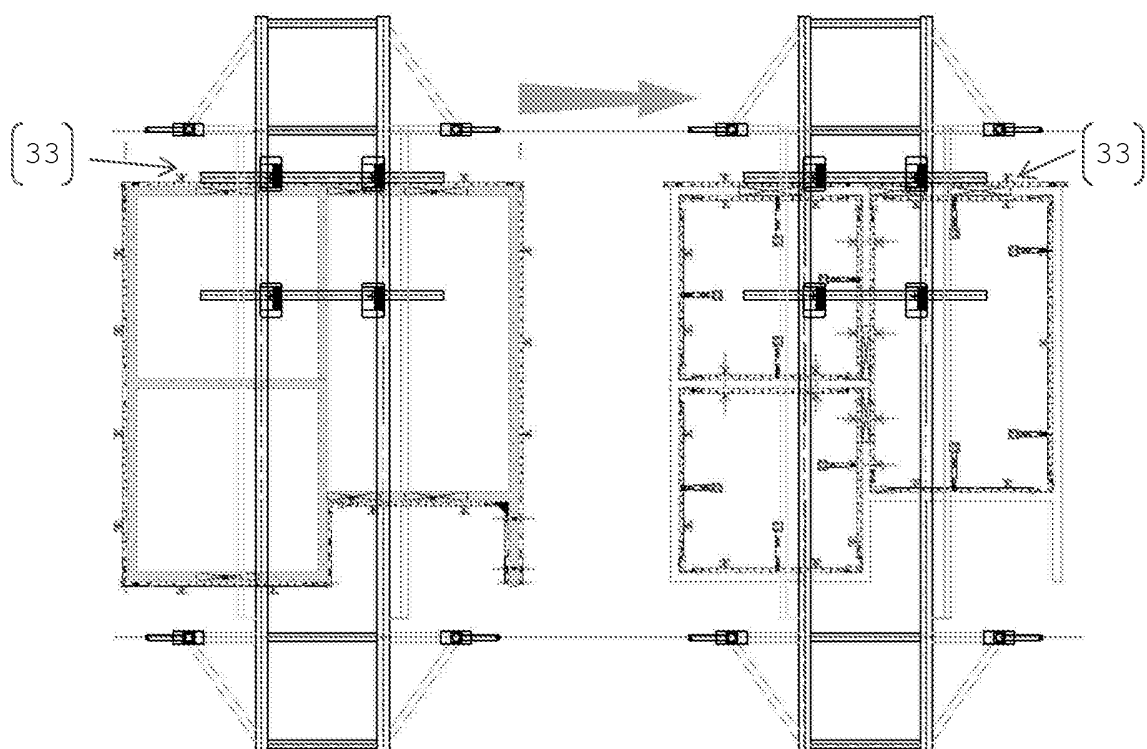


Figura 1.34

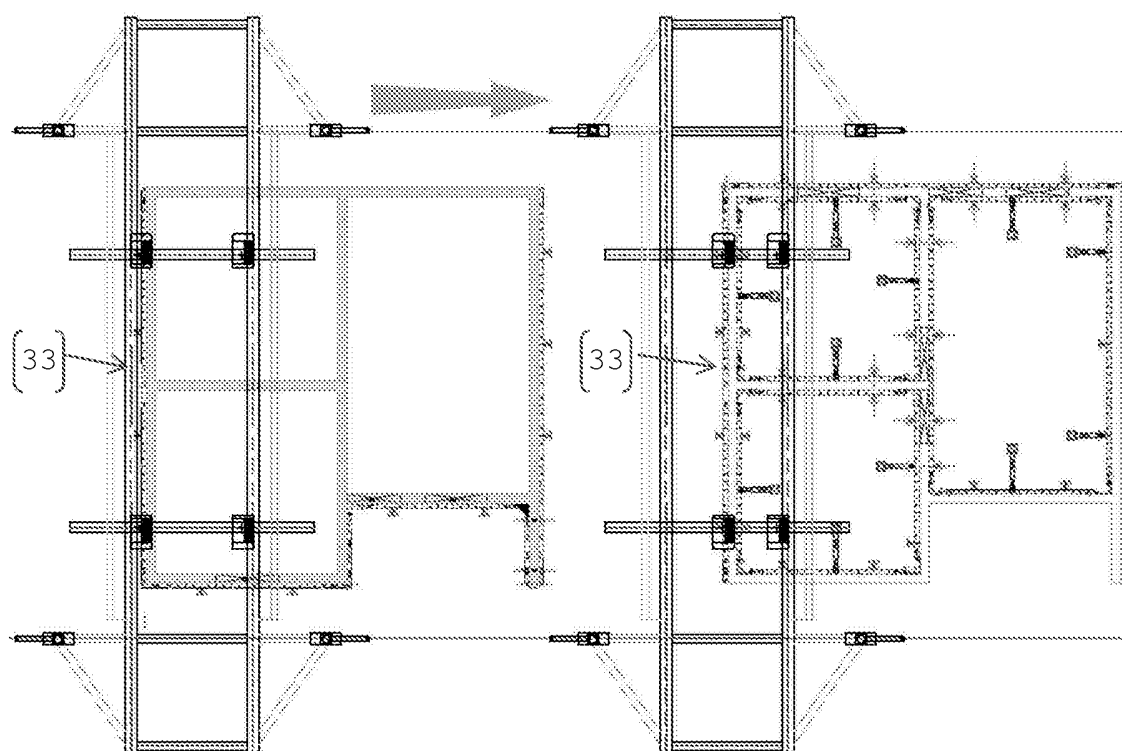


Figura 1.35

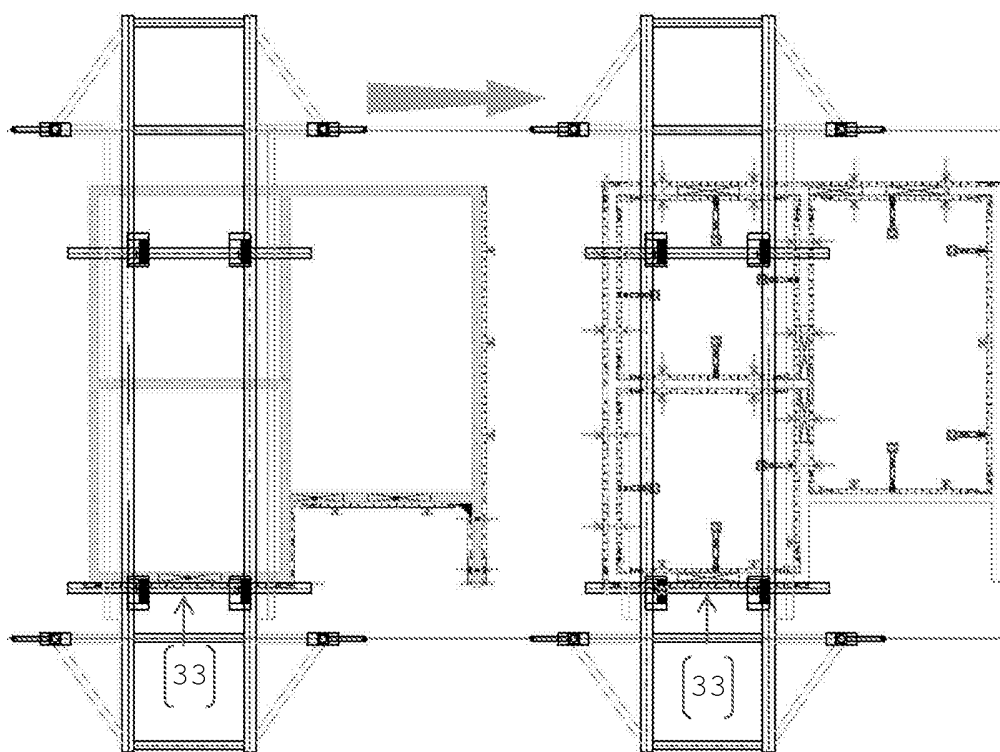


Figura 1.36

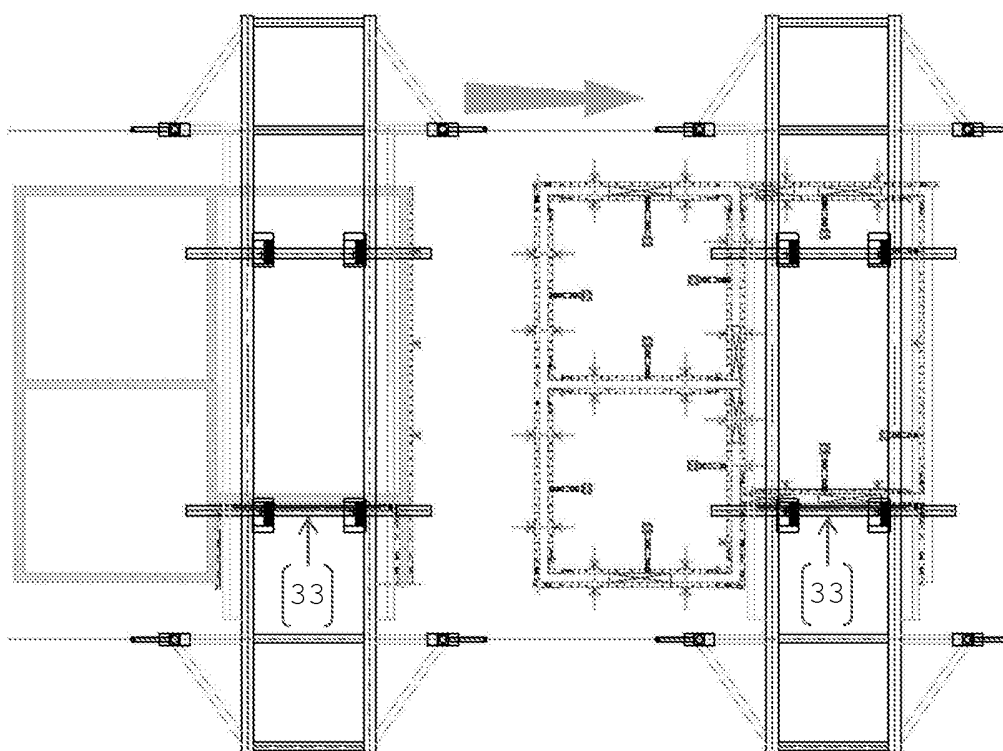


Figura 1.37

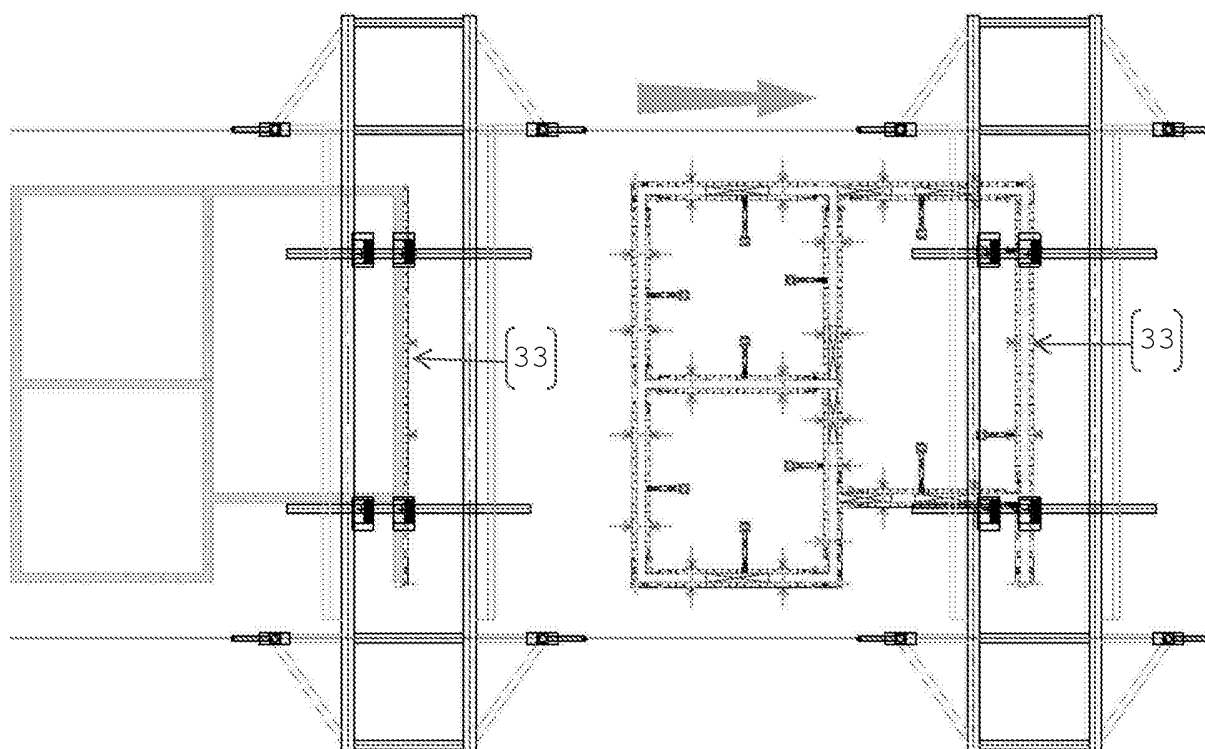


Figura 1.38

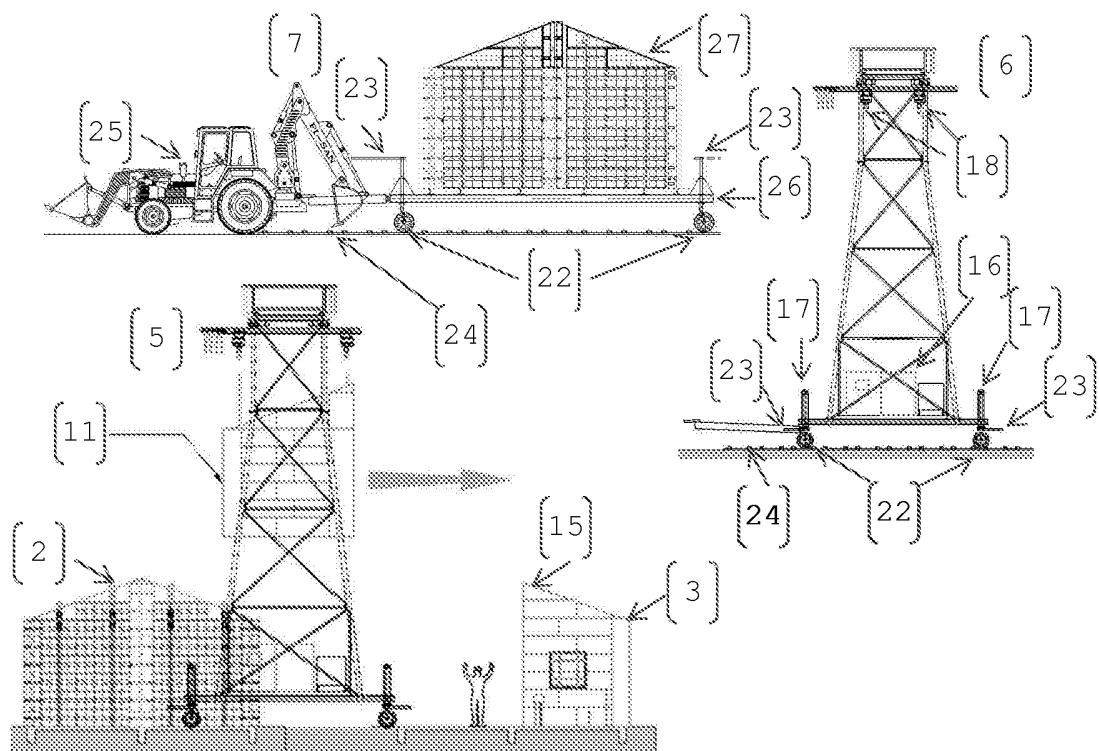


Figura 1.39