

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 763**

51 Int. Cl.:

E04B 1/16 (2006.01)

E04B 5/40 (2006.01)

E04G 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2017 PCT/AU2017/000146**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18006118**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2017 E 17823332 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2022 EP 3458651**

54 Título: **Un método para construir un edificio modular y un método para construir un componente de edificio modular tipo bandeja**

30 Prioridad:

06.07.2016 AU 2016902651

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.12.2022

73 Titular/es:

**PT BLINK LIMITED (100.0%)
Suite 904 37 Bligh Street
Sydney, NSW 2000, AU**

72 Inventor/es:

ELLEN, MURRAY

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 929 763 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un método para construir un edificio modular y un método para construir un componente de edificio modular tipo bandeja

Campo

La presente invención se refiere a un método de construcción de un edificio modular y a un método de construcción de un componente de construcción modular en forma de bandeja.

Antecedentes

Cualquier discusión sobre el estado de la técnica a lo largo de la descripción de ninguna manera debe considerarse como una admisión de que dicho estado de la técnica es ampliamente conocido o forma parte del conocimiento general común en el campo.

Las estructuras de edificios de varios pisos suelen estar hechas de hormigón y/o acero, y se utiliza madera como encofrado. Generalmente, cuando se construyen estos edificios, el armazón se forma para proporcionar la base para las estructuras de las columnas y los pisos, y el hormigón y el acero se forman dentro o junto al armazón para definir el edificio. El proceso de construcción generalmente se limita piso por piso para proporcionar una estructura rígida sobre la cual construir pisos adicionales.

Para estructuras de edificios de altura media a alta, a menudo se debe construir un núcleo de hormigón para los huecos de los ascensores antes de que se construyan los pisos para proporcionar estabilidad y veracidad de forma a la estructura del edificio. El equipo para construir los pozos de elevación principales es costoso y este proceso también retrasa el inicio de las operaciones de acabado.

Además, los trabajos de acabado, como plomería, renderizado, electricidad y sanitarios, deben esperar hasta que la estructura del edificio esté completa y el hormigón sea lo suficientemente fuerte para comenzar su trabajo. El trabajo comercial de acabado puede representar una proporción significativa del tiempo total que lleva un proyecto de construcción de edificios.

Como resultado, algunos diseñadores y constructores han comenzado a fabricar tanto como sea posible fuera del sitio en condiciones de fábrica y luego traen elementos grandes al sitio para ensamblarlos. Esto a menudo incluye habitaciones preensambladas que pueden ser engorrosas de transportar y/o entregar y que tienen una apariencia de "caja" que no les otorga flexibilidad arquitectónica.

Además, los edificios deben ser resistentes al fuego para la seguridad ocupacional y el cumplimiento del código. Tradicionalmente, esto significa que los edificios se construyen con materiales no combustibles, como el hormigón, o se tratan in situ con un sistema ignífugo.

El documento WO 2011 137496 se basa en el "vertido segmentado", en donde el hormigón se vierte una sección o un piso por día y enseña a verter hormigón en un armazón ensamblado, ya sea sección por sección o para un piso completo a la vez.

El documento WO 2005/121468 A2 describe un método para construir un componente de construcción modular en forma de bandeja.

Existe la necesidad de reducir los tiempos de construcción de edificios de varios pisos y proporcionar flexibilidad arquitectónica.

Objetivo

Es un objeto de la presente invención abordar la necesidad anterior y/o al menos superar sustancialmente o al menos mejorar una o más de las desventajas anteriores.

Resumen

En consecuencia, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un método para construir un edificio modular según la reivindicación 1.

Los conjuntos de columnas son preferiblemente huecos y el hormigón húmedo también se vierte a través de ellos. El encofrado de las paredes es preferiblemente hueco y el hormigón húmedo también se vierte a través del mismo.

Preferiblemente, se monta una estructura de techo en el armazón. Preferiblemente, la estructura del techo se monta en el armazón antes de verter el hormigón húmedo.

Las bandejas se tensan preferiblemente antes de construirse en el armazón para deformar las bandejas, después de lo cual el llenado de las bandejas con hormigón aplanan las bandejas e induce un refuerzo posterior al tensado en las mismas.

El arriostramiento se une preferiblemente al exterior del edificio modular.

Fuera del campo de la presente invención también se describe aquí un componente de construcción modular en forma de bandeja adaptado para rellenar con hormigón después del montaje con componentes similares en un armazón de construcción, el componente que incluye:

- un armazón sustancialmente rectangular con un par de lados opuestos y un par de extremos opuestos que definen un interior entre ellos;
- una lámina montada en el armazón y que se extiende por el interior;
- un par de vigas, cada una montada en el armazón a lo largo de cada uno de los lados del par respectivamente; y
- un par de placas de extremo, cada una montada en el armazón a lo largo de cada uno de los dos extremos respectivamente, donde la lámina, las vigas y las placas de extremo juntas forman una bandeja con la parte superior abierta para recibir el hormigón en su interior

El componente de construcción modular en forma de bandeja incluye además preferiblemente un par de tensores, cada uno montado en ya lo largo de cada uno de los pares de vigas respectivamente, donde los tensores están adaptados para tensar las vigas para deformar las vigas y la lámina.

El componente de construcción modular en forma de bandeja preferiblemente incluye además una pluralidad de placas deflectoras colocadas a lo largo de cada viga lateral, cada placa deflectora configurada para permitir que el tensor la atraviese, por lo que la tensión de los tensores se acopla con las placas deflectoras y deforma las vigas.

Preferiblemente, el tensor se pretensa utilizando un conjunto de cilindro y cuña.

El componente de construcción modular en forma de bandeja preferiblemente incluye además una parte de malla de refuerzo montada en el armazón por encima del interior.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para construir un componente de construcción modular en forma de bandeja de acuerdo con la reivindicación 8.

El método preferiblemente incluye además colocar una pluralidad de placas deflectoras a lo largo de cada viga lateral, cada placa deflectora configurada para permitir que el tensor la atraviese, por lo que la tensión de los tensores se acopla con las placas deflectoras y deforma las vigas.

Preferiblemente, el tensor se pretensa utilizando un conjunto de cilindro y cuña.

El método incluye además el montaje de una pieza de malla de refuerzo en el armazón por encima del interior.

Fuera del campo de la presente invención, también se describe aquí un conjunto de columna de construcción modular adaptado para rellenar con hormigón después del montaje con componentes similares en un armazón de construcción, el conjunto de columna incluye:

- una parte de columna con un extremo superior abierto, un extremo inferior abierto y un interior hueco entre ellos;
- al menos una pieza de unión, con un interior hueco, que se extiende al menos parcialmente en el interior de la columna en una relación de superposición con el extremo superior o el extremo inferior; y
- al menos un sujetador que se extiende a través de la parte de la columna y la parte de la unión donde se superponen para fijar la parte de la columna a la parte de la unión;
- en donde el interior de la parte de la columna y el interior de la parte de unión están en comunicación fluida entre sí para permitir que el hormigón húmedo fluya de uno a otro.

El conjunto de columna de construcción modular preferiblemente incluye además un par de partes de columna paralelas y separadas con una parte de malla de refuerzo entre ellas.

Breve descripción de los dibujos

Las modalidades preferidas de la invención se describirán en lo adelante, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva de una sola bandeja para usar en una primera realización de un armazón de construcción;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema de tensión de la bandeja que se muestra en la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista en perspectiva adicional del sistema de tensión de la bandeja que se muestra en la Figura 1;

la Figura 4 muestra la bandeja de la Figura 1 instalada junto a una pluralidad de columnas de estructura de construcción para una primera realización de una estructura de construcción;
 la Figura 5 muestra una sección transversal de la bandeja de la Figura 4;
 la Figura 6 es una vista en perspectiva de una pluralidad de columnas de almacén de edificio, utilizadas para formar las paredes del suelo y del primer piso de la primera realización del almacén de edificio;
 la Figura 7 es una vista en primer plano de la bandeja que se muestra en la Figura 1 utilizada para formar el primer piso de la primera forma de realización del almacén del edificio con las columnas que se muestran en la Figura 6;
 la Figura 8 muestra múltiples bandejas que se muestran en la Figura 1 utilizadas para formar el primer piso de la primera realización del almacén del edificio con las columnas que se muestran en la Figura 6;
 la Figura 9 muestra múltiples bandejas que se muestran en la Figura 1 utilizadas para formar el primer piso de la primera realización del almacén del edificio con las columnas que se muestran en la Figura 6;
 la Figura 10 muestra múltiples bandejas que se muestran en la Figura 1 usadas para formar el primer y segundo piso de la primera realización del almacén del edificio con las columnas que se muestran en la Figura 6;
 la Figura 11 muestra múltiples bandejas mostradas en la Figura 1 usadas para formar la primera realización completa de seis pisos del almacén del edificio con las columnas mostradas en la Figura 6, sin mostrar el encofrado de pared;
 la Figura 12 muestra múltiples bandejas mostradas en la Figura 1 usadas para formar la primera realización completa de seis pisos del almacén del edificio con las columnas mostradas en la Figura 6, con el encofrado de pared;
 la Figura 13 muestra la bandeja de la Figura 5, después del llenado con hormigón;
 la Figura 14 muestra postes de planta baja y secciones de pared de una segunda realización de un almacén de construcción;
 la Figura 15 muestra las bandejas iniciales añadidas a los postes del piso y las secciones de pared de la Figura 14;
 la Figura 16 muestra las bandejas completas añadidas a los postes del piso y las secciones de pared de la Figura 15;
 la Figura 17 muestra postes del primer piso y secciones de pared añadidas a la planta baja de la Figura 16;
 la Figura 18 muestra los pisos del segundo al décimo agregados al primer piso de la Figura 17;
 la Figura 19 muestra refuerzos externos agregados a los pisos de la Figura 18;
 la Figura 20 muestra los pisos del undécimo al trigésimo agregados a los pisos de la Figura 18, con arriostramiento externo adicional; y
 La Figura 21 muestra la segunda forma de realización completa de treinta pisos de un almacén de edificio, con los refuerzos externos retirados.

Descripción de realizaciones

En las Figuras 1 a 3 se representa un componente de construcción modular 10 similar a una bandeja (en adelante, la bandeja 10) según una primera realización. La bandeja 10 es parte de un conjunto para construir una primera realización de un almacén de construcción 300 (Ver Figura 11) adaptado para relleno con hormigón para construir un edificio modular (Ver Figura 12). La bandeja 10 comprende un almacén sustancialmente rectangular 20 que tiene un par de lados opuestos 22 y un par de lados opuestos 24 que definen un interior 30 entre ellos.

Se prevé que la bandeja 10 tenga forma rectangular, aunque se prevén varias otras formas de la bandeja 10, como extremos escalonados, para definir un balcón, o con partes significativas eliminadas, para definir huecos de ascensor de un almacén de edificio. La bandeja 10 también puede tener extremos moldeados para que se exprese la intención arquitectónica.

Se prevé que el almacén 20 se fabrique con una longitud de entre 12 y 14 metros y una anchura de 2,5 a 3,5 metros. El almacén 20 se puede ensamblar utilizando correas de amarre 28 con o sin hebillas giratorias. Las correas de amarre 28 proporcionan un mecanismo para tensar y fortalecer el almacén 20. Las correas de amarre 28 se pueden apretar para obtener una comba a lo ancho en el almacén 20 que está destinada a aplanarse al contrarrestar el peso del hormigón húmedo que se agregará al almacén 20 durante la construcción.

La bandeja 10 también incluye una lámina 40 montada en el almacén 20 que se extiende sobre el interior 30. La lámina 40 es una lámina de forma estándar hecha de acero u otros materiales adecuados. La lámina 40 se monta en el almacén 20 utilizando un método de montaje adecuado, como sujeción o pegado. La lámina 40 estará diseñada para soportar el peso del hormigón al construir el edificio modular.

La bandeja 10 también comprende un par de vigas 50, previstas como vigas en I estándar. Cada viga 50 debe montarse en el almacén a lo largo de cada uno de los lados 22 respectivamente. El almacén 20 y la lámina 40 se unen y se asientan dentro de un ala inferior de cada una de las vigas 50 y se aseguran a este usando medios de sujeción adecuados, tales como tornillos o remaches disparados. Las vigas 50 se fabricarán usando acero, sin embargo, cualquier material adecuado capaz de cumplir los requisitos de deformación y resistencia para construir un edificio también sería adecuado.

La bandeja 10 comprende además un par de placas de extremo 60, donde cada placa de extremo 60 está montada en el armazón 20 a lo largo de cada uno de los extremos 24 respectivamente. La placa final 60 está asegurada al armazón 20. Se prevé que se pueda usar una pluralidad de soportes de fijación estándar para asegurar las placas de extremo 60 al armazón 20.

La bandeja 10 incluye además un par de tensores 70. Los tensores pueden ser cables 71 formados por una pluralidad de torones de acero. El cable 71 se debe alimentar a través de las placas deflectoras 72 unidas a las vigas 50. Las placas deflectoras 72 están montadas en ya lo largo de cada una de las respectivas vigas 50 respectivamente y junto con el cable. Las placas deflectoras 72 incluyen una abertura 73 configurada para permitir que el cable 71 pase a través de ella. La ubicación de la abertura 73 en la placa deflector 72 es variable para proporcionar las características de deformación requeridas para la bandeja 10. Es decir, como se ilustra mejor en las Figuras 2 y 3, el cable 71 pasa a través de las aberturas 73. El perfil que sigue el cable 71 está configurado de modo que al tensar el cable 73, se aplica una fuerza en las placas deflectoras 72 que hace que las placas deflectoras 72 se enganchen con las vigas 50 y la lámina 40 para deformar las vigas 50 y las láminas 40 en un perfil de deformación deseado. La cantidad y el grado en que se produce la deformación depende del tamaño de la bandeja 10 y del peso esperado del hormigón que se añadirá en el lugar para construir el edificio.

En la etapa de fabricación, la lámina 40, las vigas 50 y las placas de extremo 60 forman juntas una bandeja 80 abierta por la parte superior para recibir el hormigón en su interior. La bandeja superior abierta 80 se fabricará en una fábrica fuera del sitio. La bandeja 80 está diseñada para encajar en la parte trasera de camiones estándar para el transporte al sitio de construcción. En esta etapa del proceso de fabricación, se produce la bandeja superior abierta ensamblada 80 que forma la base de la bandeja 10. Sin embargo, como se mencionó, los cables 71 están adaptados para tensarse de modo que las vigas 50 y la lámina 40 se deformen. Esta deformación está diseñada para contrarrestar el peso del hormigón húmedo y postensar la bandeja 10 al añadir y fraguar el hormigón.

La Figura 4 muestra un perfil de deformación ejemplar, en relación con una línea de referencia horizontal discontinua, en donde el extremo (en voladizo) de la bandeja 10 se desvía hacia arriba en 'd' y el centro de la bandeja 10 (entre las columnas adyacentes 100) se desvía hacia arriba en 'D'.

El cable 71 se pretensa utilizando un conjunto de cilindro y cuña (no se muestra) sujetando un extremo del cable 71 adyacente al conjunto de cilindro y cuña y tirando del cable a través del conjunto de cilindro y cuña, que se apoya contra la placa de extremo 60.

La fuerza se aplica a las vigas 50 en la fábrica y se equilibra la carga en las mismas. La fuerza crea la deformación en la viga 50, como el hormigón pretensado y postensado. En el campo del tesado existen tradicionalmente dos tipos: el pretensado; y postensado. El pretensado aplica carga al cable antes de que se coloque el hormigón y luego, al liberarse la tensión, la carga se transfiere al hormigón. El postensado deja un conducto dentro del hormigón y la fuerza se aplica, después de fraguado el hormigón, mediante gatos externos. Luego, el conducto se emboquilla o se llena con grasa. En la realización representada en los dibujos adjuntos, no hay conducto, sino que el hormigón rodea el cable durante el vertido, aplanando la bandeja para crear una superficie plana para el suelo. Esto se describirá a continuación con referencia a la Figura 13. Solo las cargas vivas son resistidas por la bandeja 10, pero no la carga muerta, como en el enfoque tradicional. Además, una vez que se vierte el hormigón, el cable 71 queda protegido del fuego y puede diseñarse como un elemento de acero resistente al fuego, sin tratamiento adicional.

Ya sea en la fábrica o en el sitio, se pueden instalar penetraciones de piso adicionales y/o conductos de servicio en la bandeja 10. Se prevé que los conductos adicionales, tales como de fontanería, eléctricos, sanitarios, etc., que se requieran, puedan instalarse fácil y rápidamente sobre la bandeja 10 antes de montar la estructura del edificio. Luego, los conductos se pueden ensamblar fácilmente para formar el conducto completo necesario antes de agregar el hormigón, lo que ayuda en el tiempo de instalación para que comiencen los servicios restantes.

Los tableros contra incendios, que protegen el acero propenso al calor, también se instalan en la fábrica antes de la entrega en el sitio. Como resultado, se evitan costosos trabajos en el sitio. Esto, combinado con el hecho de verter hormigón diseñado para revestir vigas de acero, proporciona una estructura de acero resistente al fuego.

Como se ve en la Figura 2, encima de la bandeja 10, la bandeja 10 incluye además una parte de malla de refuerzo 90 montada en el armazón 20 que se coloca encima del interior 30. Se prevé que se utilice malla de refuerzo estándar utilizada en aplicaciones de hormigonado estándar. Dependiendo del número de bandejas 10 requeridas para formar un piso de un edificio, la malla 90 puede abarcar solo una bandeja 10 o varias bandejas 10 como parte del conjunto.

La bandeja 10 tiene pestañas que se extienden hacia afuera 65 configuradas para unirse a las columnas 100 para formar un armazón de construcción 300. Las columnas 100 se analizan en detalle a continuación.

El conjunto de columna de construcción modular 100 según una segunda realización se representa mejor en la Figura 6. El conjunto de columna de construcción modular 100 está adaptado para rellenar con hormigón después del montaje con componentes similares en un armazón de construcción 300. El conjunto de columna individual 100

incluye una parte de columna 110 con un extremo superior abierto 115, un extremo inferior abierto 116 y un interior hueco entre ellos. La Figura 4 muestra seis de estas partes de columna 110 dispuestas alrededor de una bandeja 10. Extendiéndose hacia arriba desde el extremo superior abierto 115 de la parte de columna 110 hay al menos una parte de unión 120. La parte de unión 120 tiene un interior hueco y está configurada para extenderse al menos parcialmente en el interior de la parte de columna 110 en una relación de superposición. La pieza de unión 120 se extiende desde el extremo superior de una pieza de columna 110 y, al ensamblar el armazón del edificio, se une al extremo inferior de otra pieza de columna 110. La Figura 11 ilustra la intersección superpuesta de las partes de la columna 110 para formar una pluralidad de partes de la columna 110 unidas por la parte de unión 120. Se prevé que la parte de columna 110 y la parte de unión 120 estén hechas de acero. El conjunto de columna 100 incluye además al menos un sujetador 130 que se extiende a través de la parte de columna 110 y la parte de unión 120 donde se superponen para fijar la parte de columna 110 a la parte de unión 120. Se prevé que el sujetador 130 sea una disposición estándar de tuerca y perno, sin embargo, debido a la naturaleza oculta del interior de la pieza de unión, es posible que se requieran sujetadores ciegos. El interior de la parte de columna 110 y el interior de la parte de unión 120 están en comunicación fluida entre sí para permitir que el hormigón fluya de uno a otro durante la construcción del edificio. Las partes de la columna 110 y las partes de la unión 120 están diseñadas para fabricarse en una fábrica a partir de materiales disponibles tradicionalmente, pero se ensamblan de la manera descrita en este documento. Las paredes interiores se pueden colocar inmediatamente después del hormigonado, utilizando sistemas convencionales o propios.

Se contempla que una pluralidad de partes de columna 110 formarían el armazón de construcción para un primer piso, como se ilustra en la Figura 8. La bandeja 10 se uniría entonces a la parte de la columna 110 mediante las bridas 65. La disposición adecuada para el primer piso se reconstruiría luego para pisos adicionales. Las Figuras 9 a 11 muestran una pluralidad de bandejas diferentes 10 unidas a una pluralidad de conjuntos de columnas 100 donde algunas de las bandejas 10 tienen secciones abiertas para permitir que el hueco del ascensor y el balcón se extiendan desde el armazón.

Hay columnas simples 100 y columnas dobles 100, según los requisitos estructurales del edificio. Las columnas simples y dobles 100 pueden contener refuerzo para ayudar en la resistencia al fuego. Las columnas dobles actúan para arriostrar el edificio a medida que se instala.

Un armazón de edificio de varios pisos, como se muestra en las Figuras 9 a 12, se construye utilizando los siguientes pasos secuenciales. El armazón conecta una pluralidad de bandejas o componentes 10 con la parte superior abierta similares y conjuntos de columnas huecas 100 similares, con los componentes 10 que forman pisos y el conjunto de columnas 100 que separan los pisos. Preferiblemente, los conjuntos de columna 100 se insertarían en una base 150 y los componentes 10 luego se unirían a los conjuntos de columna 100. Este proceso se repite para tantos pisos como se requieran para el edificio modular general para producir un armazón de edificio terminado 300. Luego se ensamblaría una estructura de techo 160 y luego se agregarían al armazón las paredes 170 que proporcionan el encofrado. Esto se ilustra mejor en las Figuras 11 y 12. El encofrado para las paredes 170 es generalmente de madera estándar con un centro hueco para recibir hormigón. En consecuencia, el vertido de hormigón húmedo en las bandejas ya través de las columnas para formar el edificio y en el trabajo de encofrado de paredes se puede realizar en una sola acción y produce secciones uniformes que unen columnas y pisos. Como alternativa, el hormigón se puede verter en las bandejas, las columnas y el encofrado de paredes como acciones separadas. Como alternativa adicional, las paredes 170 pueden fabricarse (prefabricadas) en una fábrica. En este caso, solo se requiere verter hormigón húmedo en las bandejas y columnas. Las bandejas 10 han sido pretensadas usando los tensores 70 y las correas de amarre 28 para formar la forma deformada que se muestra en la Figura 5. El llenado de las bandejas 10 con hormigón luego aplanan las bandejas 10, como se muestra en la Figura 13, y proporciona un refuerzo posterior al tensado en las mismas.

El método de fabricación de edificios de varios pisos en una fábrica de tal manera como se describe en este documento permite que los tiempos de construcción se reduzcan a la mitad. Esto generalmente significa que un edificio de apartamentos típico de 20 unidades puede construirse en 6 meses en países del primer mundo. Por lo tanto, los requisitos de financiación del proyecto son significativamente menores y los flujos de ingresos de las ventas se reciben mucho antes. Esto beneficia significativamente la economía de los proyectos.

El armazón de construcción 300 es estable por derecho propio y no necesita un núcleo para mantener la veracidad durante la instalación. El núcleo del hueco del ascensor se puede instalar después de que el edificio haya alcanzado su altura máxima. Hay costos de materiales similares a los de los métodos convencionales, pero al reducir a la mitad el tiempo de construcción, también se reducen a la mitad los preliminares y los gastos generales.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a ejemplos específicos, los expertos en la materia apreciarán que la invención se puede realizar de muchas otras formas siempre que las formas entren dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para construir un edificio modular, el método incluye los siguientes pasos secuenciales:
 5 construir un almacén de edificio de varios pisos (300) conectando una pluralidad de bandejas con la parte superior abierta (80) y conjuntos de columnas (100), con las bandejas (80) que forman pisos y los conjuntos de columnas (100) que separan los pisos;
 ensamblar paredes (170) o encofrados de paredes al almacén (300); y luego verter hormigón húmedo en las bandejas (80) para formar el edificio, caracterizado porque el hormigón húmedo se vierte en todas las bandejas (80) y luego se deja curar.
- 10 2. El método de construcción de un edificio modular de la reivindicación 1, en donde los conjuntos de columnas (100) son huecos y el hormigón húmedo también se vierte a través de ellos.
- 15 3. El método de construcción de un edificio modular de la reivindicación 1 o 2, en donde el encofrado de las paredes es hueco y el hormigón húmedo también se vierte a través del mismo.
4. El método de construcción de un edificio modular de la reivindicación 1, 2 o 3, en donde se ensambla una estructura de techo (160) al almacén (300).
- 20 5. El método de construcción de un edificio modular de la reivindicación 4, en donde la estructura del techo (160) se ensambla al almacén (300) antes de verter el hormigón húmedo.
- 25 6. El método de construcción de un edificio modular de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las bandejas (80) se tensan antes de construirse en el almacén (300) para deformar las bandejas (80), después de lo cual el llenado de las bandejas (80) con hormigón aplana las bandejas e induce el refuerzo del postensado en las mismas.
- 30 7. El método de construcción de un edificio modular de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde se fijan refuerzos (172) al exterior del edificio modular.
8. Un método para construir un componente de construcción modular en forma de bandeja adaptado para rellenar con hormigón después del ensamblaje con componentes similares en un almacén de construcción, el método incluye los siguientes pasos:
 35 ensamblar un almacén sustancialmente rectangular (20) con un par de lados opuestos (22) y un par de extremos opuestos (24) que definen un interior (30) entre ellos;
 montar una lámina (40) en el almacén (20) que se extiende por el interior (30);
 montar un par de vigas (50) en el almacén (20), cada una a lo largo de cada uno de los lados (22) respectivamente;
 40 montar un par de placas de extremo (60) en el almacén (20), cada una a lo largo de cada uno de los extremos (24) respectivamente;
 formar una bandeja con la parte superior abierta (80) para recibir el hormigón de la lámina (40), las vigas (50) y las placas de extremo (60); y.
 montar un par de tensores (70) en las vigas (50), en cada una de, y a lo largo de cada una de las vigas (50) respectivamente; y
 45 tensar las vigas (50) ajustando los tensores (70) y deformando así las vigas (50) y la lámina (40).

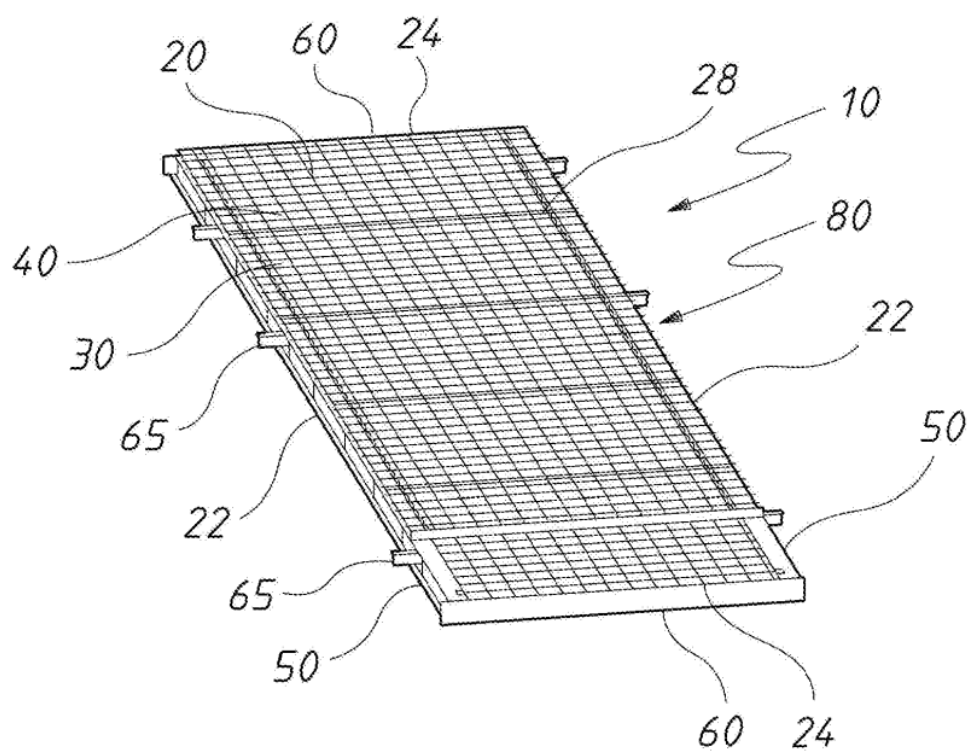


FIGURA 1

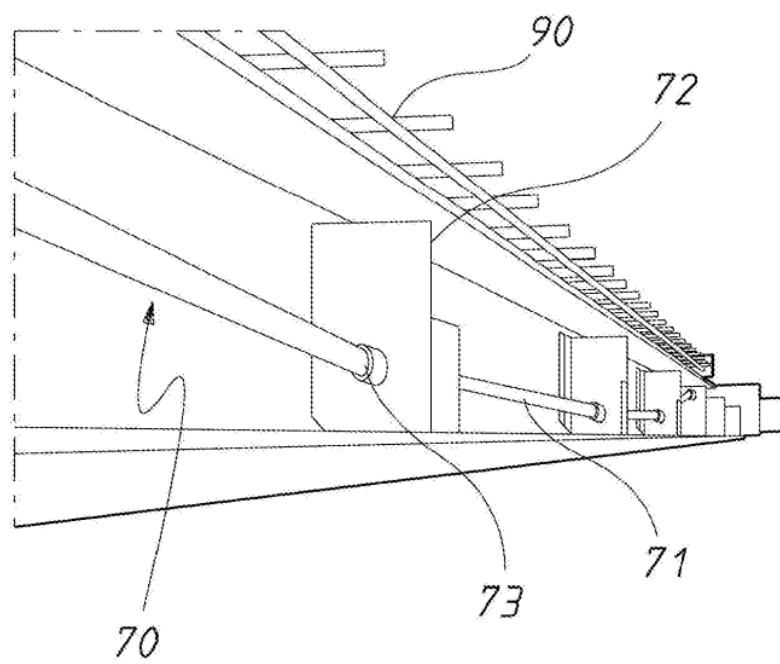


FIGURA 2

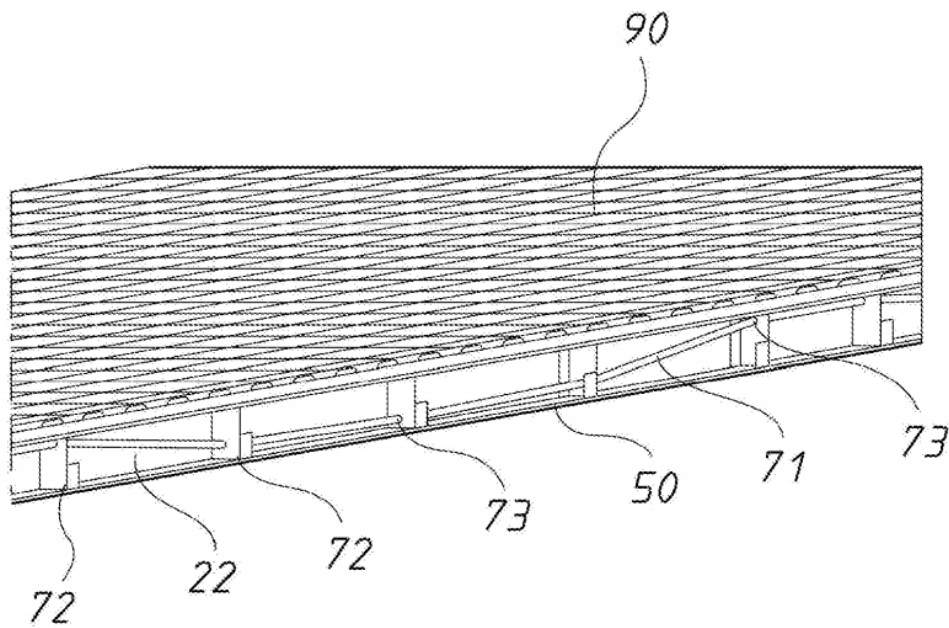


FIGURA 3

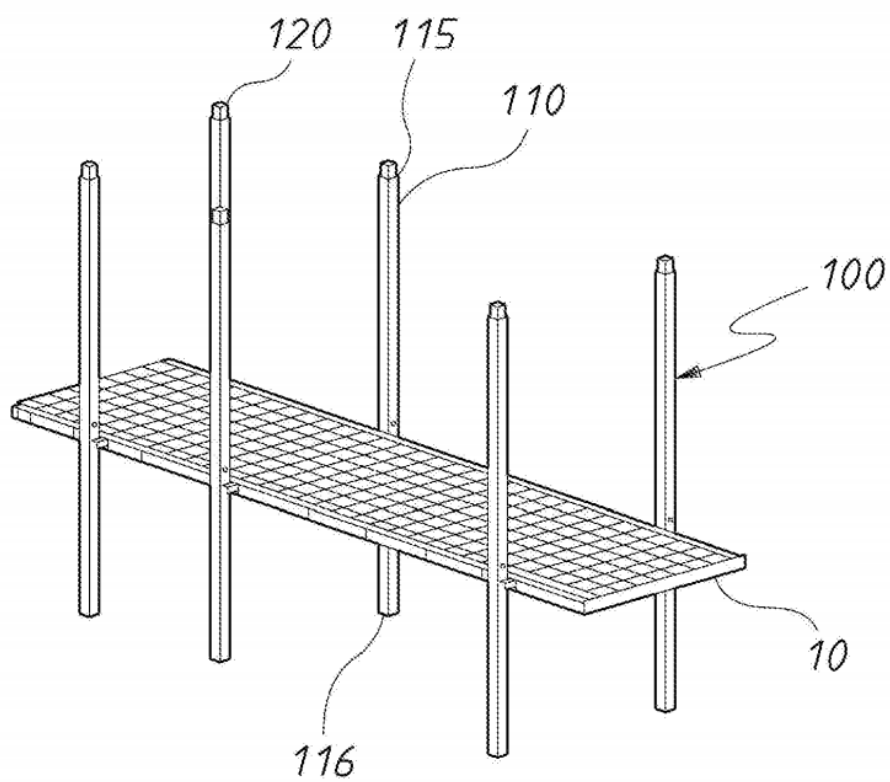


FIGURA 4

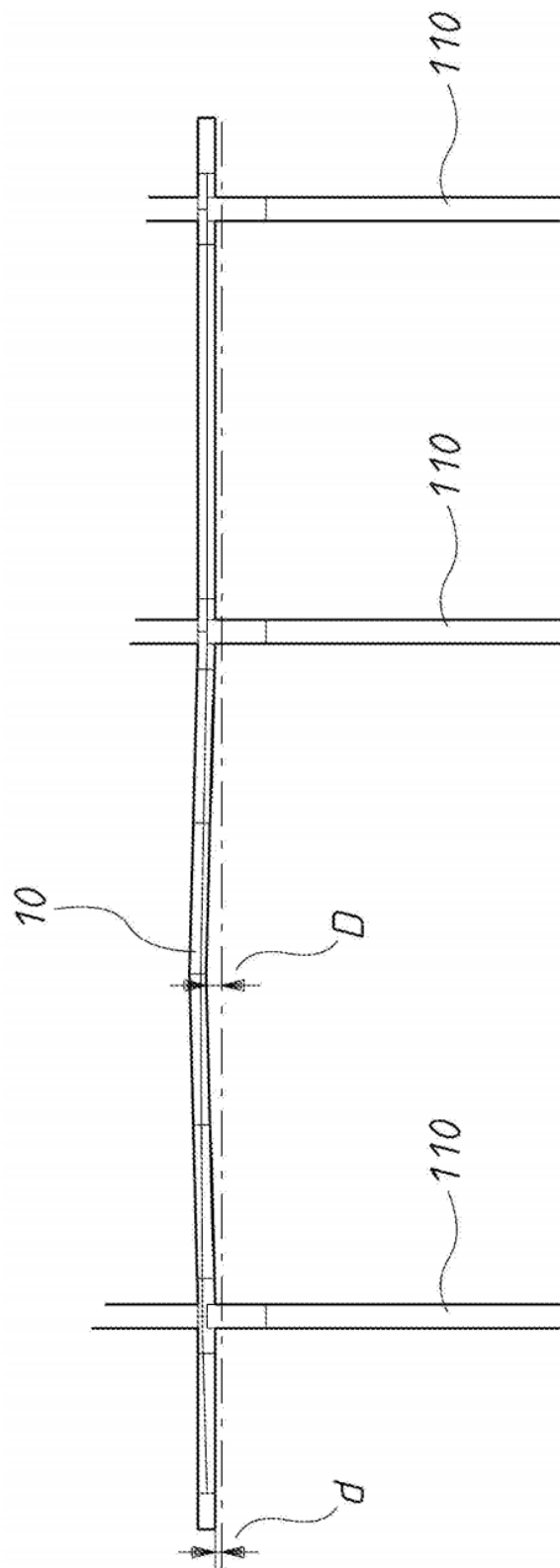


FIGURA 5

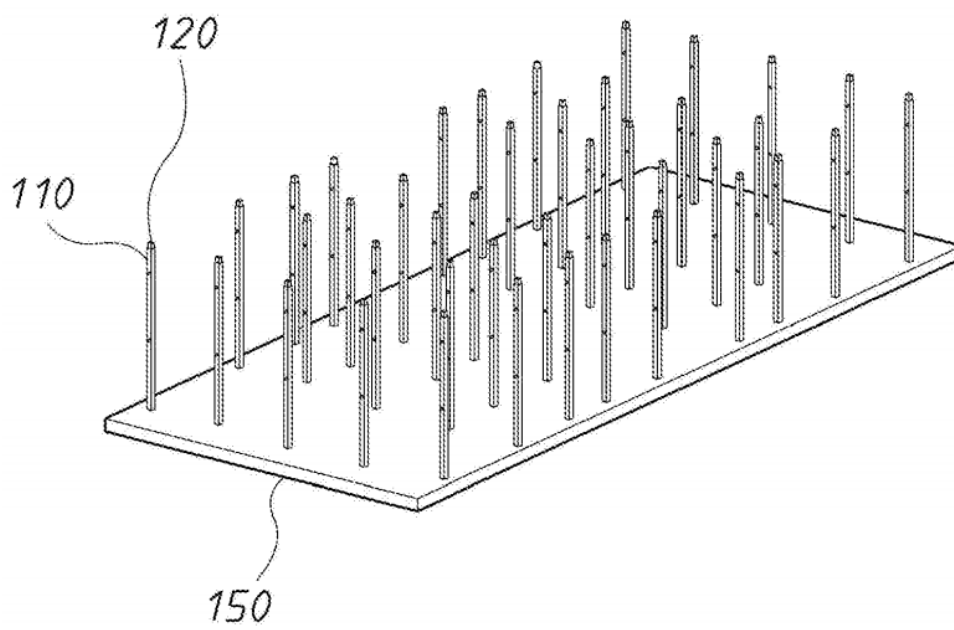


FIGURA 6

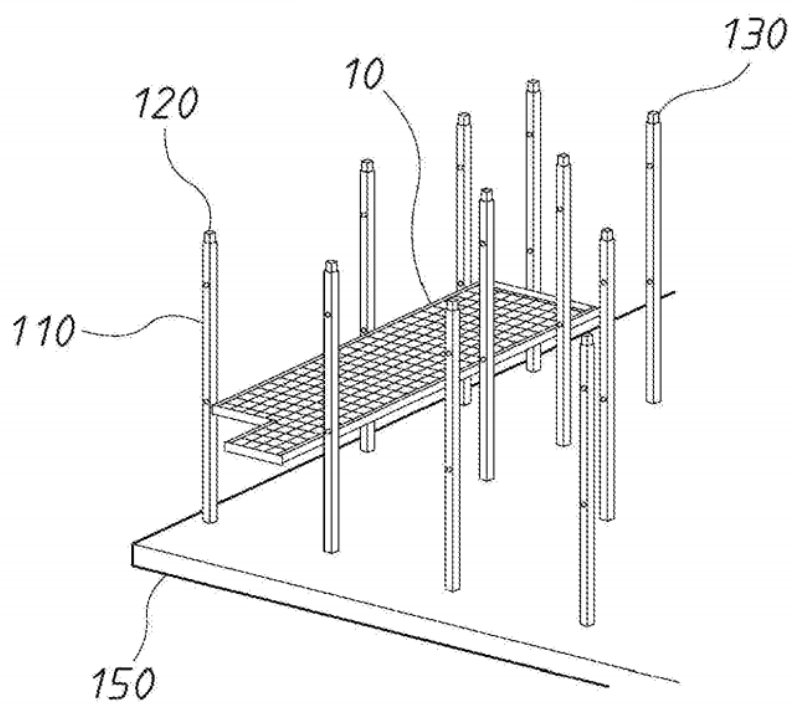


FIGURA 7

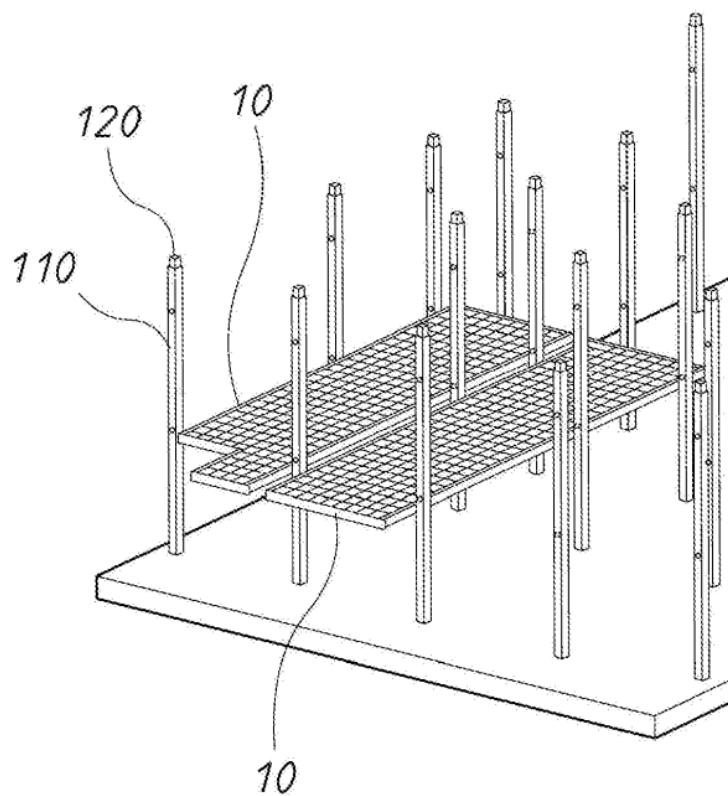


FIGURA 8

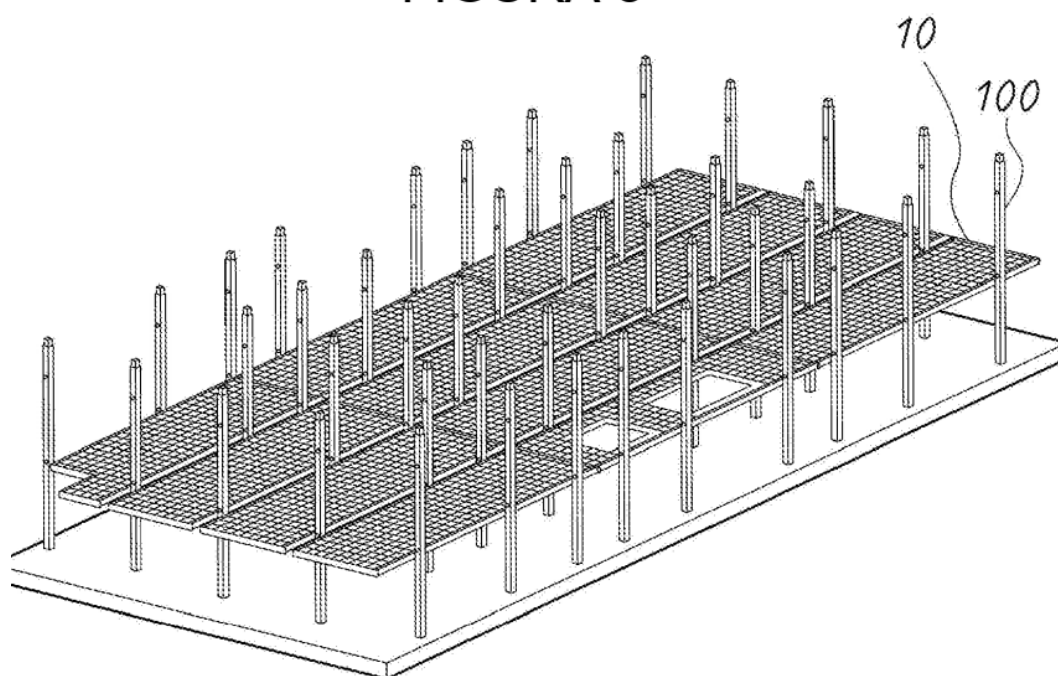
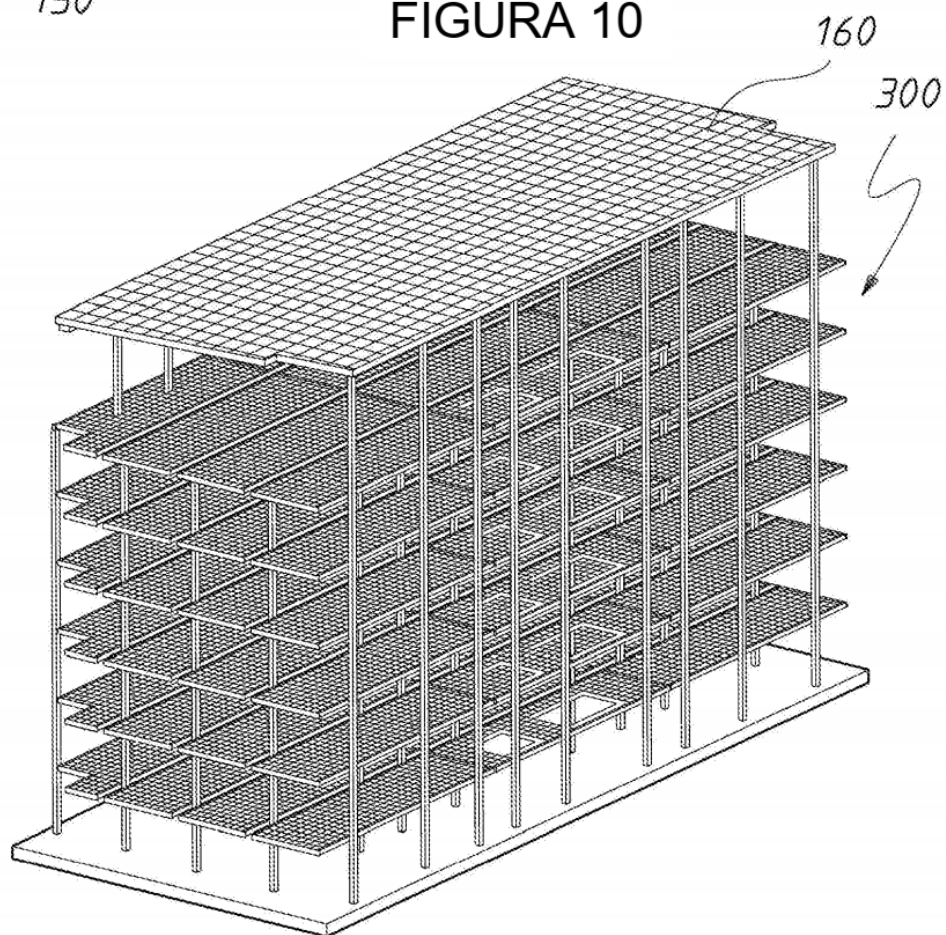
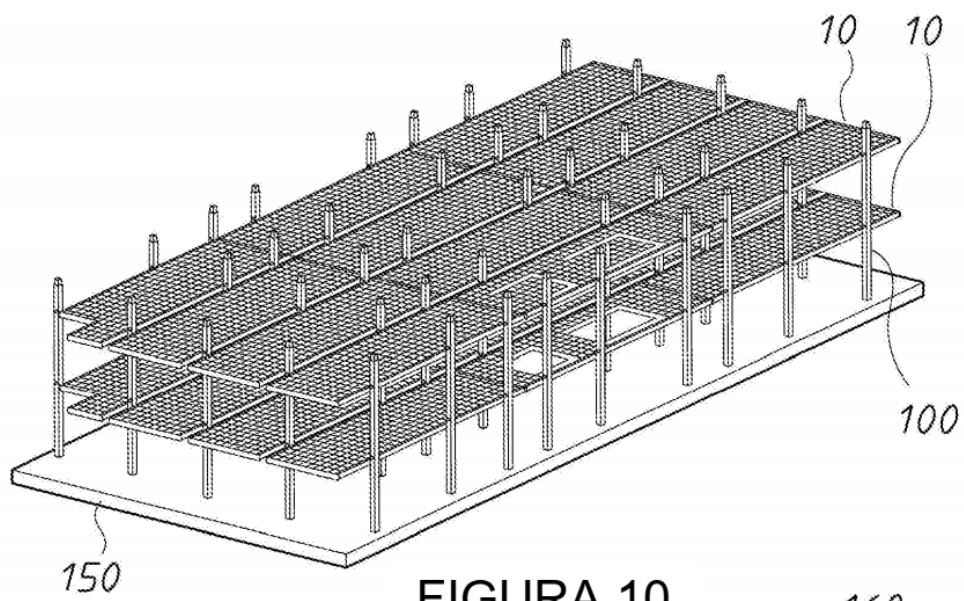


FIGURA 9



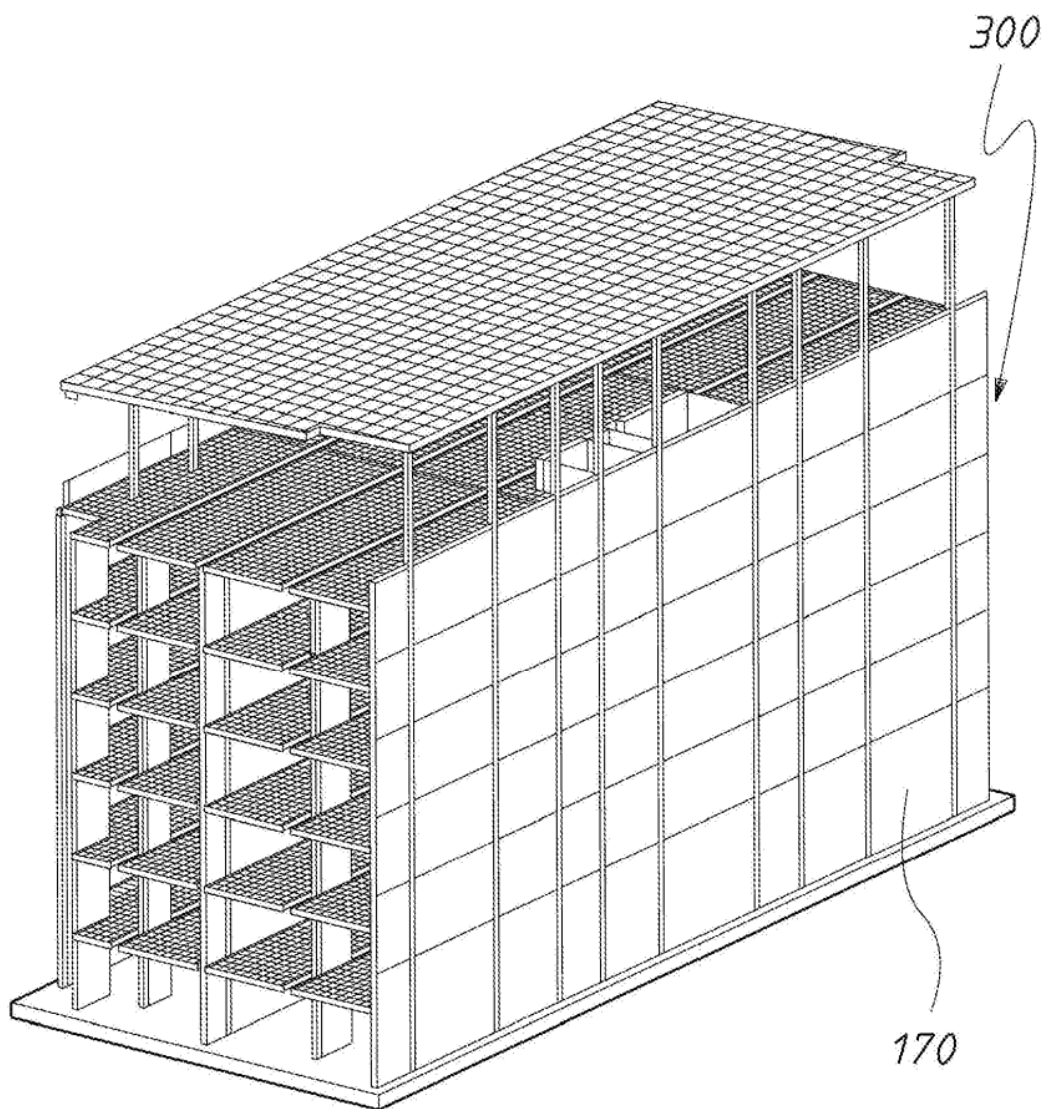


FIGURA 12

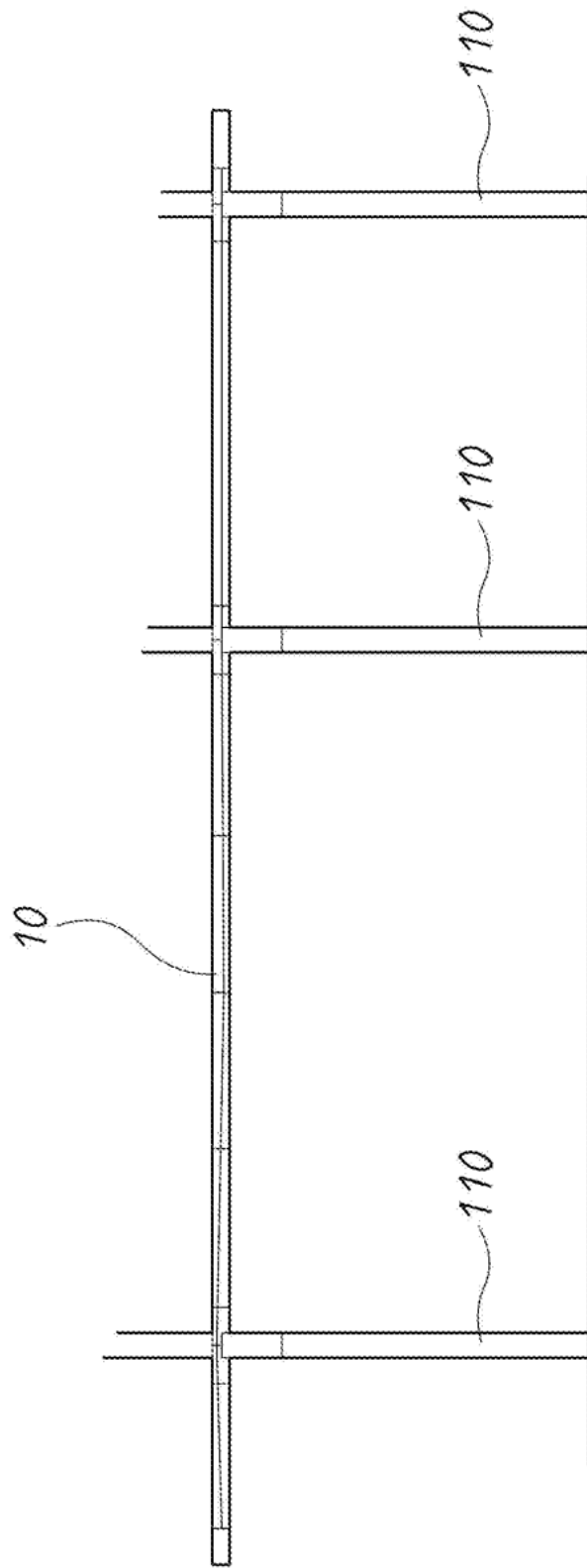


FIGURA 13