

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 309**

51 Int. Cl.:

E04B 1/348 (2006.01)

E04B 1/04 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

E04B 2/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2017 E 17175623 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3263795**

54 Título: **Pared estructural compuesta y método de construcción de la misma**

30 Prioridad:

28.06.2016 SG 10201605306W

15.05.2017 SG 10201703972W

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

28.11.2019

73 Titular/es:

WONG, SENG (33.3%)

42 Lorong Ong Lye

536412 No.02-06 Rosalia Park, SG;

LEOW, GEOK MUI (33.3%) y

HENG, KIM HUAT (33.3%)

72 Inventor/es:

WONG, SENG y

LEOW, GEOK MUI

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 733 309 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

Pared estructural compuesta y método de construcción de la misma

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a paredes estructurales compuestas, a métodos para construir paredes estructurales compuestas, a módulos de construcción prefabricados, por ejemplo, a Construcción Volumétrica Prefabricada y Preacabada (PPVC, por sus siglas en inglés de Prefabricated Prefinished Volumetric Construction) y estructuras de edificios construidos a partir de los mismos.

Antecedentes de la invención

La construcción de edificios con paredes de corte moldeadas in situ, sobre el terreno, resulta conocida y es ampliamente utilizada en la industria. Como se trata de un proceso de moldeado in situ, el encofrado y el refuerzo de la pared de corte deben erigirse antes de moldearse con hormigón. El fraguado del hormigón sobre el terreno requiere mucho tiempo y depende de las condiciones ambientales (por ejemplo, el clima y la temperatura). Una vez que se ha fraguado el hormigón, además es necesario quitar el encofrado. Si bien el método de moldeado in situ generalmente proporciona una pared monolítica de hormigón que puede soportar cargas elevadas y es aplicable para la mayoría, si no todos, los tipos de edificios, este método es una actividad de construcción intensiva en términos de tiempo y trabajo.

Para mejorar la productividad, en la industria de la construcción, se han desarrollado y utilizado paredes de hormigón premoldeadas y módulos de construcción prefabricados. Las paredes y los módulos prefabricados se producen en una fábrica y se transportan a la obra en función de las necesidades. Esto permite un mejor control y reduce las variaciones en el proceso de fraguado del hormigón debido a factores ambientales (por ejemplo, clima y temperatura) en el lugar de construcción. Sin embargo, los métodos existentes para unir dos paredes de hormigón premoldeadas lado a lado darían lugar a que las paredes premoldeadas funcionen como paredes gemelas o dos paredes individuales en lugar de como una pared única o monolítica. De manera similar, la unión de paredes de hormigón premoldeadas de módulos de construcción prefabricados lado a lado daría lugar a paredes gemelas combinadas que funcionan como paredes individuales en lugar de como una pared única o monolítica.

En consecuencia, con el fin de lograr la misma capacidad de carga vertical que proporciona una pared monolítica construida a partir de los métodos existentes de moldeado in situ, las paredes gemelas combinadas, es decir, una anchura combinada de paredes individuales unidas por el método existente de moldeado in situ tendría que ser más gruesa que la pared monolítica. Como alternativa, para asegurarse de que la anchura de las paredes gemelas combinadas, es decir, que la anchura combinada de las paredes individuales no sea mayor que la pared monolítica construida a partir de métodos de moldeado in situ, el límite de capacidad de soporte de carga vertical de las paredes gemelas combinadas, así como el límite de altura de la estructura del edificio, tendría que reducirse. Ambas soluciones suponen una restricción para el diseño y la construcción del edificio y evitan que el propietario del edificio maximice el valor del edificio construido.

En el documento US 3.803.788 A, se proporciona una construcción en la que las paredes están formadas con elementos prefabricados. Estos elementos consisten en elementos estándar con una anchura predeterminada y en elementos de montaje con una anchura sustancialmente menor. Los elementos estándar y los de montaje están provistos de configuraciones de unión idénticas para que los elementos puedan conectarse entre sí y formar paredes de longitud discreta. Los elementos están provistos en sus bordes contiguos de rebajes longitudinales que forman cooperativamente un espacio hueco en el que se puede insertar un compuesto de sellado.

En el documento US 2011/023383 A1, un módulo de construcción prefabricado de hormigón comprende dos paneles de extremo premoldeados de hormigón interconectados y entrelazados a un panel puente premoldeado que proporciona un canal de servicio al menos en una esquina del mismo, el canal se alinea con una formación de refuerzo en cada borde lateral de cada panel de extremo.

El documento FR 2670523 A1 describe un elemento de pared de hormigón armado prefabricada que se puede fabricar plana en un molde.

El documento US4107886 describe un módulo de construcción prefabricado. Este documento divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1, respectivamente, de la reivindicación 6.

Sumario de la invención

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para construir una pared estructural compuesta como el que se define en la reivindicación 1.

En una realización del primer aspecto de la invención, el método además comprende: apilar verticalmente un

segundo par de paneles de pared dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared, en donde cada panel de pared del segundo par de paneles de pared incluye un segundo cuerpo de panel y al menos una segunda guía sujeta al mismo y que sobresale de una segunda ranura formada en el segundo cuerpo de panel, en donde apilar verticalmente un segundo par de paneles de pared dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared incluye superponer las segundas guías del segundo par de paneles de pared para formar un segundo canal; insertar una varilla de fijación vertical en el primer y el segundo canal de manera que la varilla de fijación vertical tenga partes de extremo opuestas insertadas al menos parcialmente en el primer y el segundo canal, respectivamente; administrar una segunda lechada en un segundo hueco entre el segundo par de paneles de pared, en donde la administración de la segunda lechada en el segundo hueco incluye la administración de la segunda lechada en el segundo canal; y fraguar la segunda lechada para unir el segundo par de paneles de pared.

En una realización del primer aspecto de la invención, el método además comprende: insertar una segunda varilla de conexión en el segundo canal.

En una realización del primer aspecto de la invención, la varilla de seguridad vertical está integrada en la primera y/o la segunda varilla de conexión.

En una realización del primer aspecto de la invención, la administración de la primera lechada incluye la administración de la primera lechada a un nivel por debajo de donde se va a insertar la varilla de seguridad vertical.

En una realización del primer aspecto de la invención, cada panel de pared del primer y el segundo par de paneles de pared viene provisto por unos módulos de construcción prefabricados independientes, la disposición adyacente de un primer par de paneles de pared incluye la disposición adyacente de un primer par de módulos de construcción prefabricados y el apilado vertical de un segundo par de paneles de pared dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared incluye el apilamiento vertical de un segundo par de módulos de construcción prefabricados dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de módulos de construcción prefabricados.

En una realización del primer aspecto de la invención, cada panel de pared del primer y del segundo par de paneles de pared incluye una parte de extremo inferior sujeta a una losa de suelo, el método además comprende: insertar una pluralidad de varillas de respaldo entre el primer par de módulos de construcción prefabricados y losas de suelo del segundo par de módulos de construcción prefabricados para proporcionar un tercer hueco que interseca el primer y el segundo canal, en donde la administración de una segunda lechada en un segundo hueco incluye la administración de la segunda lechada en el tercer hueco, en donde el fraguado de la segunda lechada para unir el segundo par de paneles de pared incluye el fraguado de la segunda lechada para unir el segundo par de módulos de construcción prefabricados con el primer par de módulos de construcción prefabricados.

En una realización del primer aspecto de la invención, cada losa de suelo del segundo par de módulos de construcción prefabricados incluye al menos una guía de losa de suelo sujeta a cada losa de suelo respectiva y que sobresale de cada losa de suelo respectiva, en donde la superposición de las segundas guías del segundo par de paneles de pared para formar un segundo canal incluye la superposición de las guías de losas de suelo del segundo par de módulos de construcción prefabricados para proporcionar el segundo canal.

En una realización del primer aspecto de la invención, la al menos una primera guía incluye un alambre sujeto a una estructura de refuerzo incrustada en cada panel de pared.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un módulo de construcción prefabricado como el que se define en la reivindicación 6.

En una realización del segundo aspecto de la invención, el panel de pared además comprende una estructura de refuerzo incrustada en el cuerpo de panel, en donde la guía está sujeta a la estructura de refuerzo.

En una realización del segundo aspecto de la invención, la estructura de refuerzo es una cualquiera seleccionada del grupo que consiste en una pluralidad de barras de acero, una pluralidad de tubos corrugados, cada uno adaptado para recibir una barra de acero de un panel de pared apilado verticalmente, una malla de barras de acero, una malla de alambres de acero y una pluralidad de barras de acero, cada una sujeta a un conector de empalme adaptado para recibir una barra de acero de un panel de pared apilado verticalmente.

En una realización del segundo aspecto de la invención, una superficie del cuerpo de panel, que incluye la ranura formada en el mismo, es rugosa.

El módulo de construcción prefabricado puede incluir una losa de suelo sujeta a una parte de extremo inferior del panel de pared.

La losa de suelo puede comprender una guía de losa de suelo sujeta a la misma y que sobresale de la misma, en donde la guía de losa de suelo está adaptada para formar el canal.

En un tercer aspecto de la invención, se proporciona un edificio como el que se define en la reivindicación 10.

En una realización del tercer aspecto de la invención, cada panel de pared del primer y el segundo par de paneles de pared viene provisto por unos módulos de construcción prefabricados independientes.

5 En una realización del tercer aspecto de la invención, cada panel de pared del primer y el segundo par de paneles de pared incluye una parte de extremo superior sujeta a una losa de techo y una parte de extremo inferior unida a una losa de suelo, comprendiendo además la estructura del edificio: una pluralidad de barras de respaldo interpuestas entre losas de techo del primer par de módulos de construcción prefabricados y losas de suelo del
10 segundo par de módulos de construcción prefabricados para proporcionar un tercer hueco, en donde la segunda lechada se dispone además en el tercer hueco y une el segundo par de módulos de construcción prefabricados al primer par de módulos de construcción prefabricados.

15 En una realización del tercer aspecto de la invención, cada losa de suelo del segundo par de módulos de construcción prefabricados incluye al menos una guía de losa de suelo sujeta a cada losa de suelo respectiva y que sobresale de cada losa de suelo respectiva, y en donde las guías de losa de suelo del segundo par de módulos de construcción prefabricados se superponen para proporcionar el segundo canal.

20 En una realización del tercer aspecto de la invención, la varilla de seguridad vertical está integrada en la primera y/o la segunda varilla de conexión.

25 En una realización del tercer aspecto de la invención, la estructura del edificio además comprende una estructura de refuerzo incrustada en cada uno del primer y el segundo cuerpo de panel, en donde la primera y la segunda guía están sujetas a la respectiva estructura de refuerzo.

30 En una realización del tercer aspecto de la invención, la estructura de refuerzo es una cualquiera seleccionada del grupo que consiste en una pluralidad de barras de acero, una pluralidad de tubos corrugados, cada uno adaptado para recibir una barra de acero de un panel de pared apilado verticalmente, una malla de barras de acero, una malla de alambres de acero y una pluralidad de barras de acero, cada una sujeta a un conector de empalme adaptado para recibir una barra de acero de un panel de pared apilado verticalmente.

35 La pared estructural compuesta, unida a partir de los paneles de pared individuales, funciona como una pared única o monolítica y conserva las ventajas de ambos métodos existentes de prefabricación y de moldeado in situ. La pared estructural compuesta brinda los beneficios de los paneles de pared prefabricados que incluyen el fraguado controlable del panel de pared y una reducción del tiempo requerido para construir la pared estructural compuesta y/o unir módulos adyacentes tanto horizontal como verticalmente. Las dimensiones de la pared estructural compuesta son similares a una pared monolítica construida a partir de los métodos existentes de moldeado in situ y, sin embargo, la pared compuesta de la invención es capaz de proporcionar una capacidad de soporte de carga vertical similar a la pared monolítica construida a partir de los métodos existentes de moldeado in situ.

40 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones se describen con más detalle junto con las siguientes figuras:

45 la Figura 1A muestra una vista en perspectiva de una obra de construcción con módulos de construcción prefabricados;
la Figura 1B muestra una vista en perspectiva de un edificio de varias plantas construido a partir de módulos de construcción prefabricados; la figura 2 muestra un módulo de construcción prefabricado;
50 las Figuras 3A - 3D muestran un método para construir una pared estructural compuesta;
la Figura 4A muestra una vista superior en sección transversal de los paneles de pared adyacentes de la Figura 3C;
la Figura 4B es una vista parcial ampliada de la Figura 4A;
las Figuras 5A - 5C muestran vistas en perspectiva de dos pares de paneles de pared apilados verticalmente con diferentes secuencias de construcción;
55 la Figura 6 muestra una vista en sección transversal superior de la pared estructural compuesta con dos varillas en cada canal;
la Figura 7A muestra una vista en perspectiva de una pared estructural compuesta que tiene una abertura para una puerta, una losa de suelo y una estructura de viga;
la Figura 7B muestra una vista ampliada de la parte inferior de la Figura 7A;
60 la Figura 8 muestra una vista lateral en sección transversal de una unión de cuatro paneles de pared, por ejemplo, la junta de asiento entre dos pares de paneles de pared en una disposición apilada verticalmente;
la Figura 9 muestra una vista en perspectiva de una pared estructural compuesta con un ejemplo de una estructura de refuerzo en el panel de pared;
la Figura 10 muestra una vista en sección transversal superior de la pared estructural compuesta de la Figura 9;
65 la Figura 11 muestra una vista en perspectiva de una pared estructural compuesta con tubos corrugados incrustados adaptados para recibir barras de acero en la pared estructural compuesta;

la Figura 12A muestra una vista superior en sección transversal de la pared estructural compuesta de la Figura 11;

la Figura 12B muestra una vista parcial ampliada de la Figura 12A;

5 la Figura 13 muestra una vista en perspectiva de un compuesto estructural con conectores de empalme que están adaptados para recibir y conectarse a barras de acero verticales;

la Figura 14 muestra un ejemplo de un cable de alambre adecuado para ser utilizado como guía.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

10 En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de varias realizaciones ilustrativas de la invención. Se debe entender, no obstante, que para un experto en la materia, las realizaciones de la invención pueden ponerse en práctica sin algunos o todos estos detalles específicos. Queda entendido que la terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir solo realizaciones particulares y no pretende limitar el alcance de la invención. En los dibujos, los números de
15 referencia similares se refieren a funcionalidades o características iguales o similares a lo largo de las diversas vistas.

Las realizaciones descritas en el contexto de uno de los métodos o dispositivos son válidas, de manera análoga, para los otros métodos o dispositivos. De manera similar, Las realizaciones descritas en el contexto de un método
20 son válidas, de manera análoga, para un dispositivo y viceversa.

Las características que se describen en el contexto de una realización pueden aplicarse de manera correspondiente a las mismas características o a otras similares en otras realizaciones. Las características que se describen en el contexto de una realización pueden ser aplicarse de manera correspondiente a las demás realizaciones, incluso si
25 no se describen explícitamente en esas otras realizaciones. Asimismo, las adiciones y/o combinaciones y/o alternativas que se describen para una característica en el contexto de una realización pueden aplicarse de manera correspondiente a la misma característica o a una similar en las otras realizaciones.

Tal y como se usan en el presente documento, los artículos "un/una", "unos/unas" y "el/la/los/las" según se usan con respecto a una característica o elemento incluyen una referencia a una o más de las características o elementos.
30

Tal y como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos asociados enumerados.

35 Tal y como se usan en el presente documento, los términos "primero" "segundo" y "tercero" etc. se utilizan como meras etiquetas y no pretenden imponer requisitos numéricos sobre sus sujetos.

Tal y como se usa en el presente documento, la expresión "entre sí" denota una relación recíproca entre dos o más objetos, dependiendo del número de objetos implicados.
40

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un mecanismo para conectar o unir dos (o un par de) paneles de pared 100, 200 dispuestos de manera adyacente entre sí para formar una pared estructural compuesta 55. En una realización, cada panel de pared 100, 200 de conexión está provisto de unas guías 105, 205 (por ejemplo, unos bucles de alambre de acero o unos cables de alambre de acero o un bucle de conexión en J, como se muestra en la Figura 14) a intervalos o separados entre sí. Una parte de cada guía 105, 205 está incrustada dentro del panel de pared 100, 200 mientras que otra parte sobresale de la superficie de unión. Una ranura 110, 210 está formada o provista en la superficie de unión del panel de pared 100, 200 para alojar las guías 105, 205. Los dos paneles de pared 100, 200 de conexión se acercan entre sí (dejando un hueco 30 entre los paneles de pared 100, 200) de manera que las guías 105, 205 de los paneles de pared 100, 200 se dispongan o se solapen para formar un canal 25. Una varilla de conexión 40 (por ejemplo, se inserta una barra de acero en el canal 25 formado por las guías 105, 205 de los paneles de pared 100, 200 de conexión. El hueco 30 entre los paneles de pared 100, 200 se rellena posteriormente con hormigón o una lechada y se fragua para formar una pared estructural compuesta 55. La lechada debe ser de alta resistencia y de tipo no retráctil. La lechada de alta resistencia es una forma fluida de hormigón y por lo general está hecha de una mezcla de cemento, agua, rellenos graduados y aditivos químicos. Los dos paneles de pared 100, 200 se mantienen en posición, mediante la varilla de conexión 40 que acopla las guías 105, 205, mientras se administra y fragua la lechada. Esto facilita la construcción de la pared compuesta 55 de una manera más rápida y eficiente.
50
55

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un sistema de conexión innovador para conectar o unir dos paneles de pared 100, 200 dispuestos de manera adyacente usando unas guías 105, 205, con hormigón de relleno o lechada 50 para formar un sistema de pared estructural compuesta en lugar de formar de la manera convencional una pared de corte de hormigón moldeada in situ. Esto permite unir los paneles de pared 100, 200 en una dirección horizontal y vertical. Los paneles de pared 100, 200 pueden formar parte de módulos 5 de construcción prefabricados independientes y proporcionar un medio de conexión para unir una pluralidad de módulos 5 de construcción prefabricados para construir una estructura. La estructura construida podría ser un edificio de una sola planta o de múltiples plantas con diferentes compartimentos o módulos. Cada módulo 5 de construcción prefabricado
60
65

podría ser una sola unidad habitable, por ejemplo, un apartamento o parte de una sola unidad habitable.

La Figura 1A muestra una vista en perspectiva del alzado de una obra de construcción en el que se está construyendo una estructura de edificio a partir de una pluralidad de módulos 5 de construcción prefabricados, del que se muestra un ejemplo en la Figura 2. La Figura 1B muestra una estructura de múltiples plantas que puede construirse apilando verticalmente los módulos 5 de construcción prefabricados. Al menos un panel de pared 100 de cada módulo 5 de construcción prefabricado está unido a otro panel de pared 200 de un módulo 5 de construcción prefabricado dispuesto de manera adyacente, mediante una lechada in situ en la junta intermedia entre los paneles de pared 100, 200, para formar una pared estructural compuesta 55.

Brevemente, sin estar limitado por la teoría, la pared estructural compuesta 55 está diseñada para ser construida según la norma número SS EN 1992-1-1:2008, titulada "Eurocode 2: Design of concrete structures, Part 1-1 General rules and rules for buildings", que se incorpora aquí por referencia.

A media altura, la pared compuesta 55 debe diseñarse para el siguiente momento:

Momento debido a la imperfección de $e_i = q_i \frac{l_0}{2}$ o 20 mm, el que sea de mayor valor,

en donde $q_i = \frac{1}{200}$ y

$l_0 =$ longitud efectiva (longitud vertical de la pared) más momento de esbeltez para la pared esbelta, si es aplicable.

La pared estructural compuesta 55 también puede construirse según otras normas nacionales relevantes sin desviarse de los métodos y paneles de pared 100, 200 divulgados en el presente documento.

En una realización en la que dos paredes compuestas 55 están apiladas en vertical, se forma una junta de asiento entre las paredes compuestas 55 superior e inferior. En la junta de asiento, la pared compuesta 55 debe diseñarse para una supuesta excentricidad o imperfección de 20 mm. Las barras clave o de conexión se colocan a lo largo de la línea central de la pared compuesta 55 y están diseñadas para adoptar un momento debido a esta excentricidad.

Cada pared compuesta 55 puede ser una pared de corte de la estructura del edificio. Cada pared compuesta 55 está diseñada como un elemento, para tener en cuenta el valor de diseño de la fuerza axial o vertical aplicada en la dirección z (N_{Ed}), el momento de flexión en la dirección x ($M_{Ed, xx}$), y en la dirección y ($M_{Ed, yy}$), como se muestra en las Figuras 3A - 3D. Las direcciones x, y, z ilustradas son perpendiculares entre sí para representar un eje tridimensional.

En la Figura 3A, se muestra un panel de pared 100. El panel de pared 100 comprende un cuerpo de panel 101 que está provisto de al menos una ranura 110 (en una superficie del cuerpo de panel 101) y al menos de una guía 105 que sobresale de la al menos una ranura 110. El panel de pared 100, que se muestra en la Figura 3A, tiene dos ranuras 110, cada una con tres guías 105, pero debe apreciarse que en diversas realizaciones es posible otro número de ranuras 110 y/o guías 105. La posición y el número de ranuras 110 y guías 105 dependen de la capacidad de soporte de carga requerida y de las dimensiones de la pared estructural compuesta 55.

En un ejemplo, el panel de pared 100 tiene dos ranuras 110, en donde dos guías 105 sobresalen de cada ranura. Las guías 105 pueden disponerse cerca de los extremos de cada ranura 110 (es decir, en la parte superior e inferior del cuerpo de panel) o en otras posiciones adecuadas. En otro ejemplo, además de tener dos guías en cada ranura, se puede proporcionar una tercera guía 105 cerca de la parte media del cuerpo de panel. En otro ejemplo, donde la pared estructural compuesta puede presentar unas dimensiones menores y una menor capacidad de soporte de carga, podría ser suficiente solo una ranura 110 y una guía 105.

En varias realizaciones, el panel de pared 100, 200 puede ser una pared de hormigón premoldeada, es decir, el panel de pared 100, 200 se fabrica en un sitio diferente a la obra actual de construcción de una estructura de edificio, por ejemplo, un edificio de múltiples plantas.

En la Figura 3B, se muestra un par de paneles de pared 100, 200 que incluye el panel de pared 100 de la Figura 3A y otro panel de pared 200. El panel de pared 200 comprende un cuerpo de panel 201 que está provisto de al menos una ranura 210 formada en una superficie del cuerpo de panel 201 y al menos una guía 205 que sobresale de la al menos una ranura 210. Ambos paneles de pared 100, 200 pueden tener una estructura y características similares o complementarias. Cuando el par de paneles de pared 100, 200 están dispuestos de manera adyacente, como se muestra en la Figura 3B, las guías 105, 205 de ambos paneles de pared 100, 200 se superponen para formar un canal 25 que permite que una o más barras de conexión 40 se inserten posteriormente en las mismas (véanse las Figuras 4A, 4B y 6).

En una realización en la que las guías 105, 205 están dispuestas a la misma altura, las guías 105, 205 pueden tener cierta flexibilidad para permitir que la curvatura forme el canal 25 cuando los paneles de pared 100, 200 están

dispuestos de manera adyacente, como se muestra en la Figura 3B.

5 En una realización en la que las guías 105, 205 están dispuestas a diferentes alturas, las guías 105, 205 pueden estar dispuestas en contacto superpuesto cuando los paneles de pared 100, 200 están dispuestos de manera adyacente, como se muestra en la Figura 3B. Como alternativa, Las guías superpuestas 105, 205 pueden presentar un hueco vertical entre las mismas.

10 En una realización, Las guías 105, 205 están fabricadas con alambres de acero flexibles y de alta resistencia. Las guías 105, 205 están sujetas al panel de pared 100, 200 con una parte, por ejemplo, circular, semicircular, de arco, de lazo, que sobresale del panel de pared 100, 200. La parte semicircular de las guías 105, 205 está adaptada para formar el canal 25 y recibir una primera varilla de conexión 40 y una varilla de seguridad vertical 45. Las guías 105, 205 pueden sujetarse al panel de pared 100, 200 durante la fabricación del panel de pared. A modo de ejemplo, las guías 105, 205 pueden formarse haciendo un bucle con un alambre de acero, con una parte del bucle incrustada en el panel de pared 100, 200 y la parte restante sobresaliendo de la superficie del panel de pared 100, 200, como se muestra en las Figuras 4A y 4B. Se pueden unir dos extremos del alambre de acero con un conector o pinza para formar el bucle. Como alternativa, los dos extremos se atan juntos o colocan en estrecha proximidad, como se muestra en el bucle de conexión en J de la Figura 14, para ser incrustados dentro del panel de pared con el lazo o la parte circular u ovalada del alambre de acero sobresaliendo del panel de pared para formar el canal 25. Los alambres de acero pueden tener una resistencia a la tracción igual a al menos el 2,5 % de la carga vertical inducida del panel de pared 100, 200. La resistencia a la tracción de los paneles de pared 100, 200 depende, al menos en parte, del número de guías 105 y se puede variar en consecuencia.

25 En las Figuras 3A - 3D se muestra y se describe a continuación, un método para construir una pared estructural compuesta 55 y/o una estructura de edificio.

30 El método comprende proporcionar un panel de pared 100 (Figura 3A), disponiendo de manera adyacente un primer par de paneles de pared 100, 200 con un primer hueco 30 entre los mismos (Figura 3B). Esta etapa incluye la superposición de las guías 105, 205 (o primeras guías) del primer par de paneles de pared 100, 200 para formar un primer canal 25. El primer hueco 30 incluye el espacio provisto por las ranuras 110, 210 (o primeras ranuras) enfrentadas entre sí y el primer canal 25 como se ve más claramente en las Figuras 4A y 4B. El primer hueco 30 incluye además un espacio formado entre las superficies no ranuradas enfrentadas de los paneles de pared 100, 200.

35 El método además comprende insertar una primera varilla de conexión 40 en cada primer canal 25 (Figura 3C) para acoplar los paneles de pared 100, 200. Las primeras varillas de conexión 40 deben tener una longitud suficiente para pasar a través de las guías 105, 205 de ambos paneles de pared 100, 200. En una realización, la longitud de la primera varilla de conexión 40 es aproximadamente o al menos toda la longitud longitudinal de al menos una ranura 110, 210.

40 El método además comprende administrar una primera lechada en el primer hueco 30 (Figura 3D) mientras que las primeras varillas de unión 40 acoplan los paneles de pared 100, 200.

45 El método además comprende fraguar y/o endurecer la primera lechada 50 para formar un sellador para unir el primer 100 y el segundo panel de pared 200 y formar así la pared estructural compuesta 55 (Figura 3D). La pared estructural compuesta 55 construida a partir de la misma se comportaría como una pared estructural monolítica y tiene una mayor capacidad de soporte de carga en comparación con paredes gemelas combinadas de dimensiones similares formadas a partir de dos paredes de hormigón prefabricadas utilizando métodos tradicionales de moldeado in situ.

50 La Figura 4A muestra una vista superior en sección transversal del primer par de paneles de pared 100, 200 que corresponde a la Figura 3C, mientras que la Figura 4B muestra una vista ampliada de la Figura 4A, en particular, las ranuras 110, 210 y los primeros canales 25 con la primera varilla de conexión 40 insertada. El método descrito anteriormente de acuerdo con la invención produce una conexión horizontal entre los paneles de pared 100, 200 adyacentes para formar una pared estructural compuesta 55. Cuando los paneles de pared 100, 200 forman parte de unos módulos 5 de construcción prefabricados independientes, la invención permite fijar o unir en horizontal módulos 5 de construcción prefabricados que son adyacentes horizontalmente.

60 La invención permite además la fijación o unión vertical de paredes estructurales compuestas 55 que son verticalmente adyacentes o de módulos 5 de construcción prefabricados. Por consiguiente, el método descrito anteriormente para construir una pared estructural compuesta 55 y/o una estructura de edificio, como se muestra en las Figuras 3A - 3D, puede modificarse adecuadamente, como se describe a continuación y se muestra en la Figura 5A.

65 Siguiendo con el método descrito anteriormente con referencia a las Figuras 3A a 3C, el método además comprende apilar verticalmente un segundo par de paneles de pared dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared (véase la Figura 5A). Esta etapa incluye la superposición de las guías (o segundas guías) del

segundo par de paneles de pared para formar un segundo canal. Al menos en algunas realizaciones, los paneles de pared del segundo par pueden tener una configuración similar o idéntica a la de los paneles de pared del primer par y, por lo tanto, los detalles de los paneles de pared 100, 200 se aplicarían de manera correspondiente al segundo par de paneles de pared.

5 El método además comprende insertar una varilla de seguridad vertical 45, a través del segundo canal y parcialmente en el primer canal 25, de manera que un extremo inferior de la barra de seguridad vertical 45 se inserta al menos parcialmente en el primer canal y se superpone con una parte de la primera varilla de conexión 40 (véase la Figura 5A). La parte superpuesta se conoce como la longitud de solape y permite que las cargas verticales se transfieran entre la primera varilla de conexión 40 y la barra de seguridad vertical 45. Las ranuras y canales del primer y segundo par de paneles de pared 100, 200 preferentemente deben estar alineados de una manera sustancialmente lineal para una mayor resistencia estructural. La Figura 5A muestra la barra de seguridad vertical 45 dispuesta en el segundo canal mientras que el segundo par de paneles de pared, junto con la barra de seguridad vertical 45, se apilan sobre el primer par de paneles de pared. Como alternativa, la barra de seguridad vertical 45 puede insertarse en el segundo y primer canal después de que el segundo par de paneles de pared se hayan apilado sobre los paneles de pared del primer par.

20 El método además comprende administrar una segunda lechada en un segundo hueco entre el segundo par de paneles de pared, en el que la administración de una segunda lechada en un segundo hueco incluye la administración de la segunda lechada en el segundo canal.

Se pueden hacer modificaciones en el método descrito anteriormente descrito con referencia a la Figura 5A y se describen las posibles modificaciones, aunque no se limitan a lo siguiente.

25 En una realización, después de apilar el segundo par de paneles de pared sobre el primer par de paneles de pared y después de insertar una barra de seguridad vertical 45 a través del segundo canal y parcialmente en el primer canal 25, pero antes de administrar la segunda lechada en el segundo espacio, el método además comprende insertar una segunda varilla de conexión 47 en el segundo canal. La segunda varilla de conexión 47 puede tener una longitud suficiente para pasar a través de las segundas guías del segundo par de paneles de pared. En una realización, la longitud de la segunda varilla de conexión 47 es aproximadamente o al menos toda la longitud longitudinal del segundo canal.

35 En una realización, la barra de seguridad vertical 45 se inserta en el primer canal 25 antes de administrar y fraguar la primera lechada y también antes de apilar verticalmente el segundo par de paneles de pared dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared. En un ejemplo de esta realización (véase la Figura 5B), una segunda varilla de conexión 47 puede estar presente en el segundo canal del segundo par de paneles de pared mientras el segundo par de paneles de pared, junto con las segundas varillas de unión 47, se están apilando sobre el primer par de paneles de pared. En otro ejemplo de esta realización (véase la Figura 5C), las segundas varillas de conexión 47 pueden estar ausentes en el segundo canal del segundo par de paneles de pared, mientras el segundo par de paneles de pared se está apilando sobre el primer par de paneles de pared. Tras lo cual, las segundas varillas de conexión 47 pueden insertarse en el segundo canal.

45 En una realización, la barra de seguridad vertical 45 puede insertarse en el primer canal 25 después de que se haya administrado la primera lechada, pero antes de que la primera lechada haya fraguado completamente. Mientras que, en otra realización, la primera lechada se administra a un nivel por debajo del cual se va a insertar la barra de seguridad vertical 45, por ejemplo, por debajo de la longitud de solape. En otras palabras, solo la parte no superpuesta de la primera varilla de conexión 40 o la parte que no es de la longitud de solape está enlechada; la parte superpuesta de la primera varilla de conexión 40, es decir, la longitud de solape y la parte correspondiente con respecto al primer canal 25 y el primer hueco 30 permanecen sin lechar por el momento. Esto tiene la ventaja de que se puede dejar fraguar la primera lechada administrada sin necesidad de apilar rápida o inmediatamente el segundo par de paneles de pared e insertar la barra de seguridad vertical 45 en el primer canal 25 antes de que la primera lechada haya fraguado por completo. A su debido tiempo, una vez que la primera lechada ha fraguado, el segundo par de paneles de pared dispuestos de forma adyacente se apilan sobre el primer par de paneles de pared, la varilla de seguridad vertical 45 se inserta en el segundo canal, se administra una segunda lechada en la parte del primer canal 25 y el hueco 30 que no se han rellenado previamente con la primera lechada y también en el segundo canal. Será evidente que el segundo canal puede haberse llenado parcialmente con la segunda lechada, por ejemplo, administrada a un nivel por debajo de una longitud de solape posterior para acomodar el tercer par de paneles de pared o uno posterior y su barra de sujeción vertical.

60 En una realización, la varilla de seguridad vertical 45 puede servir adicionalmente como primera 40 y/o segunda varilla de conexión 47. En un ejemplo, la varilla de sujeción vertical 45 está integrada o forma parte de la primera varilla de conexión 40. En otro ejemplo, la varilla de seguridad vertical 40 está integrada o forma parte de la segunda varilla de conexión 47. En otro ejemplo más, la varilla de seguridad vertical 45 está integrada o forma parte tanto de la primera 40 como de la segunda varilla de conexión 47. Mientras que, en otra realización, la varilla de seguridad vertical 45 solo se inserta parcialmente tanto en el primer canal 25 como en el segundo canal. En varias realizaciones, la primera varilla de conexión 40, la segunda varilla de conexión 47 y/o la varilla de seguridad vertical

45 pueden ser varillas de acero.

5 Para aumentar aún más la altura de la estructura del edificio, otros pares de paneles de pared se pueden apilar verticalmente como se ha descrito anteriormente, es decir, se apila un tercer par de paneles de pared dispuestos de forma adyacente, en dirección vertical o hacia arriba, encima del segundo par de paneles de pared unidos, se apila verticalmente un cuarto par de paneles de pared dispuestos de forma adyacente sobre el tercer par de paneles de pared unidos y así sucesivamente.

10 En algunas realizaciones, los paneles de pared 100, 200 forman parte de unos módulos 5 de construcción prefabricados independientes. Por consiguiente, las referencias a la disposición adyacente de los paneles de pared 100, 200 y el apilamiento vertical de los paneles de pared dispuestos de manera adyacente incluyen, respectivamente, la disposición adyacente de módulos de construcción prefabricados y el apilamiento vertical de módulos de construcción prefabricados dispuestos de manera adyacente.

15 En una realización, el primer canal 25 formado por las guías 105, 205 debe tener un tamaño adecuado para recibir la primera varilla de conexión 40, así como la varilla de seguridad vertical 45 para permitir que un segundo conjunto de paneles de pared se apile verticalmente sobre el primer par de paneles de pared. La figura 6 muestra una vista en sección transversal superior de la pared estructural compuesta 55 con la primera varilla de conexión 40 y la varilla de sujeción vertical 45 en el primer canal 25.

20 En una realización, la al menos una ranura 110, 210 puede ser de dimensiones adecuadas para alojar al menos la parte sobresaliente de la al menos una guía 105, 205. En una realización, la profundidad combinada de las ranuras 110, 210 enfrentadas (Figura 6, dos de w_2) y el tamaño de la junta 30 (Figura 6, w_3) puede ser ligeramente mayor que la parte sobresaliente de la al menos una guía 105, 205. Esto minimiza las dimensiones de la pared compuesta estructural 55 y la cantidad de lechada necesaria.

30 En una realización, cada panel de pared 100, 200 está sujeto a una losa de suelo 15 (Figura 7A y 8). Cada losa de suelo 15 puede comprender, además, una guía de losa 115 o 215. La guía de placa 115, 215 es similar a las guías 105, 205 en que las guías de losa 115, 215 de las losas de suelo adyacentes 15 están dispuestas en una disposición de superposición para formar el canal, por ejemplo, el primer canal 25. Una parte de cada guía de losa 115, 215 está incrustada dentro de una longitud sustancial de la losa de suelo para proporcionar continuidad al refuerzo de la losa. Similar a las guías 105, 205, la guía de losa 115, 215 puede ser un cable de alambre de acero de alta resistencia. En una realización, la guía de losa 115, 215 tiene una mayor resistencia a la tracción que la guía 105, 205 para reforzar la losa de suelo 15. En una realización, la losa de suelo 15 está sujeta, además, a una estructura de viga 17 para proporcionar resistencia estructural adicional, como se muestra en la Figura 7B. La Figura 7B muestra la pared estructural compuesta 55 formada con losas de suelo 15 sujetas y estructuras de viga 17.

40 En una realización, cada panel de pared 100, 200 en los respectivos módulos 5 de construcción prefabricados está además sujeto a una losa de techo 10. En otras palabras, las partes extremas opuestas de cada panel de pared están sujetas, respectivamente, a una losa de techo 10 y a una losa de suelo 15 (Figura 2). Como alternativa, la losa de suelo 15 del módulo superior 5 puede servir como techo del módulo inferior.

45 En una realización, las varillas de respaldo 130, 230 se insertan o interponen entre el primer par de módulos de construcción prefabricados (opcionalmente, la losa de techo 10 de la misma) y las losas de suelo 15 del segundo par de módulos de construcción prefabricados para proporcionar un tercer hueco que se interseca con el primer y el segundo canal (Figura 8). La lechada se administra para llenar el tercer hueco con el fin de unir el primer al segundo par de módulos de construcción prefabricados o la losa de suelo 15 del segundo par de módulos de construcción prefabricados a la losa de techo 10 del primer par de módulos de construcción prefabricados. Las varillas de respaldo 130, 230 evitan fugas de lechada y cuando la lechada ha fraguado, se forma la junta de apoyo. Las varillas de respaldo 130, 230, el primer par de módulos de construcción prefabricados o losa de techo 10 del mismo y la losa de suelo 15 del segundo par de módulos de construcción prefabricados pueden formar un espacio cerrado para recibir la lechada.

55 El panel de pared 100, 200 puede comprender además una estructura de refuerzo para proporcionar resistencia estructural, en particular, resistencia a la tracción, al panel de pared. La estructura de refuerzo también puede servir como sujeción o punto de sujeción para sujetar la guía 105, 205, por ejemplo, por soldadura o amarrado. La estructura de refuerzo puede incrustarse dentro del panel de pared 100, 200 durante el proceso de prefabricación. La estructura de refuerzo puede proporcionarse como una pluralidad de barras de acero 125, 225, una malla de barras o alambres de acero o una pluralidad de tuberías corrugadas en la que cada tubería corrugada está adaptada para recibir una barra de acero. Las Figuras 4A y 4B muestran una estructura de refuerzo que es una pluralidad de barras de acero 125, 225 incrustadas en el panel de pared. La Figura 9 muestra una pared compuesta 55 que está unida a partir de dos paneles de pared 100, 200, teniendo cada uno de ellos incrustada una estructura de refuerzo que comprende una malla de barras de acero. La malla comprende una disposición de barras de acero verticales 125, 225 y de barras de acero horizontales 135, 235 que se intersecan.

65 La figura 10 muestra una vista en sección transversal superior de la pared compuesta 55 de la Figura 9. Las Figuras

11, 12A y 12B muestran una pluralidad de tuberías corrugadas 140, 240 que no se intersecan y están incrustadas en el panel de pared, en donde cada tubo corrugado está adaptado o dimensionado para recibir una barra de acero.

5 En una realización, puede proporcionarse un conector de empalme 145 (conector mecánico de barras de refuerzo) para recibir barras de acero 125 de paneles de pared apilados verticalmente. La Figura 13 muestra una pared estructural compuesta 55 en donde en cada panel de pared, un conector de empalme 145 está sujeto a cada barra de acero 125 y está adaptado para recibir y fijar otra barra de acero de un panel de pared apilado verticalmente. La sujeción del conector de empalme 145 a las barras de acero 125 puede realizarse mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo, mediante un diseño de rosca cónica, por soldadura o utilizando una lechada. La Figura 13 muestra el conector de empalme 145, que está dispuesto cerca del extremo superior del panel de pared 100, sujeto, por ejemplo, por soldadura, a una barra de acero vertical 125 del panel de pared 100 y situado para recibir una barra de acero vertical 125 de un panel de pared superior o apilado verticalmente (no mostrado). A medida que se apila un segundo par (superior) de paneles de pared sobre un primer par (inferior) de paneles de pared, cada barra de acero vertical 125 del panel de la pared superior se inserta en un conector de empalme y se puede fijar mediante un diseño cónico, por soldadura o lechada. Como alternativa, el conector de empalme 145 puede estar dispuesto en el extremo inferior del panel de pared para recibir las barras de acero de un panel de pared inferior.

También se pueden usar otros tipos de estructuras de refuerzo, solas o combinadas con los ejemplos no limitativos descritos en el presente documento. En la vista de la sección transversal superior de las diversas realizaciones se puede ver que la estructura de refuerzo no afectaría al método para unir los paneles de pared.

Se puede realizar una comprobación de resistencia a la cizalladura para determinar la integridad estructural de la pared compuesta 55. La resistencia a la cizalladura se verificará en la interfaz entre el panel de pared 100, 200 y la lechada de relleno. La resistencia a la cizalladura podría deberse a:

- 25
- (a) fuerza de cizalladura inducida por carga lateral en la dirección menor de la pared;
 - (b) fuerza de cizalladura inducida por el diferencial de carga lateral en la dirección mayor de la pared;
 - (c) fuerza de cizalladura inducida por la acción del marco en la dirección menor de la pared.
- 30 En una realización, la superficie del panel de pared 100, 200 con la al menos una ranura 110, 210 puede ser rugosa para proporcionar una rugosidad superficial para la transferencia de esfuerzos de cizalladura de la interfaz.

En una realización, el panel de pared 100 es parte de un módulo 5 de construcción prefabricado, como se muestra en la Figura 2. El módulo 5 de construcción prefabricado comprende una losa de suelo 15, al menos un panel de pared 100, como se describe en este documento y opcionalmente un techo 10 y/o una estructura de viga 17. El módulo 5 de construcción prefabricado además puede comprender al menos una pared de extremo 20. El módulo de construcción prefabricado se debe unir a un módulo de construcción prefabricado adyacente utilizando los paneles de pared 100, 200 y el método descrito en el presente documento. El al menos un panel de pared 100 sirve como medio de conexión entre los módulos 5 de construcción prefabricados adyacentes. Se pueden apilar módulos 5 de construcción prefabricados adicionales sobre un par inferior de módulos 5 de construcción prefabricados para apilar los módulos 5 y extender la estructura del edificio verticalmente hacia arriba a medida que se añaden paneles de pared verticalmente. Para que los módulos 5 de construcción prefabricados se unan verticalmente, el canal 25 formado a partir de los paneles de pared 100, 200 de módulos de construcción prefabricados adyacentes debería poder recibir una barra de seguridad vertical 45.

45 Será evidente que los módulos 5 de construcción prefabricados no necesitan ser idénticos, en particular, para los módulos 5 de construcción prefabricados que son horizontalmente adyacentes. Por ejemplo, un módulo 5 de construcción prefabricado colocado en un extremo de la estructura tendrá típicamente un panel de pared 100 y dos o tres paredes de extremo 20, mientras que un módulo de construcción prefabricado en la parte central de la estructura puede tener dos o tres paneles de pared 100, 200 y una o dos paredes de extremo 20. Los paneles de pared 100, 200 sirven como medios de conexión para unir módulos 5 de construcción prefabricados contiguos.

50 Por ejemplo, un módulo 5 de construcción prefabricado que se colocará en el centro de una estructura puede tener cuatro paneles de pared 100, 200 para su sujeción a otros cuatro módulos 5 de construcción prefabricados. Será evidente que de manera similar podrían diseñarse y aplicarse otras formas para el módulo 5 de construcción prefabricado.

60 La pared de extremo 20 y el panel de pared 100 pueden adoptar cualquier forma o dimensiones según sea necesario y/o tener aberturas para el montaje de puertas y/o ventanas según sea necesario. El módulo 5 de construcción prefabricado puede tener asimismo un lado expuesto (es decir, sin pared de extremo o panel de pared) para permitir diferentes estructuras de diseño. Se puede unir una pluralidad de módulos 5 de construcción prefabricados, como los descritos, para formar una estructura. La estructura puede ser un edificio de una o varias plantas. La estructura se puede emplear para edificios de uso privado o comercial. La estructura posiblemente pueda ser de utilidad para su uso como edificios temporales en eventos y operaciones de auxilio en caso de catástrofe, donde la facilidad y velocidad de construcción sobre el terreno es importante.

De acuerdo con un aspecto de la invención, una estructura de edificio comprende una o más paredes estructurales compuestas 55 dispuestas en una disposición de una sola planta o de varias plantas. Cada pared estructural compuesta 55 puede comprender paneles de pared 100, 200 unidos como se ha descrito anteriormente y por lo tanto la descripción correspondiente de los paneles de pared 100, 200 y sus características, incluyendo adiciones, combinaciones, alternativas, sujeciones, se pueden omitir en este caso. Cada uno de los paneles de pared 100, 200 puede formar parte de módulos 5 de construcción independientes, como se ha descrito anteriormente y, por lo tanto, la correspondiente descripción de sus características, incluyendo adiciones, combinaciones, alternativas, sujeciones, se pueden omitir en este caso.

10 **Ejemplo 1**

Se construye un primer 100 y un segundo panel de pared 200, cada uno, con una longitud horizontal (l_1) de 1200 mm y una anchura (w_1) de 90 mm (Figura 6). La ranura tiene una profundidad (w_2) de 25 mm y una longitud (l_3) de 100 mm. El panel de pared 100 comprende dos ranuras 110 cuyos centros están separados a 800 mm (l_2). Se utiliza un hueco 30 de 20 mm (w_3) entre el primer 100 y el segundo panel de pared 200 para ilustrar este ejemplo de la pared estructural compuesta 55. La estructura de refuerzo de los paneles de pared 100, 200 consiste en unas barras de acero 125, 225 incrustadas en el cuerpo de panel 101, 201 a lo largo de la altura longitudinal de los paneles de pared 100, 200.

20 La pared estructural compuesta del Ejemplo 1 tiene una anchura o grosor de 200 mm (suponiendo que la anchura de la lechada es de 20 mm) y tiene una capacidad de soporte de carga similar a la de una pared convencional moldeada in situ de similar anchura o grosor. Se debe apreciar que otra anchura de lechada o anchura de hueco son igualmente posibles.

25 **Ejemplo 2**

En este ejemplo de la pared estructural compuesta 55, la estructura de refuerzo de los paneles de pared 100, 200 es una malla de barras de acero horizontales 135, 235 y verticales 125, 225 (Figura 9 y 10). Los paneles de pared 100, 200 se han construido con una longitud (l_1) de 1000 mm, una anchura (w_1) de 140 mm y una ranura similar a la del Ejemplo 1. El panel de pared 100 comprende dos ranuras 110 cuyos centros están separados a 600 mm (l_2). El hueco 30 entre el primer 100 y el segundo panel de pared 200 es de 20 mm. Opcionalmente, los tubos corrugados 140, 240 o los conectores de empalme 145 se pueden usar combinados con las barras de acero 125.

35 **Ejemplo 3**

Se ha construido un módulo 5 de construcción prefabricado como el de la Figura 2 con un panel de pared 100 como el del Ejemplo 1, una losa de suelo 15 con un grosor de 130 mm, una pared de extremo 20 con una anchura de 150 mm y una losa de techo 10 con un tamaño de sección hueca de 50 mm x 50 mm con una separación de 600 mm de centro a centro.

40 Las realizaciones de la invención, tal y como se describen en el presente documento, permiten que los paneles de pared horizontalmente adyacentes o los módulos de construcción prefabricados se soporten unos con respecto a otros mediante unas varillas de conexión mientras se administra y fragua la lechada. Esto reduce el tiempo de construcción y los requisitos de mano de obra y, por lo tanto, reduce los costes de construcción. Las realizaciones de la invención permiten que los paneles de pared apilados verticalmente o los módulos de construcción prefabricados se soporten entre sí mediante una barra de seguridad vertical mientras se administra y fragua la lechada.

50 Con la invención, los paneles de pared premoldeados 100, 200 y los módulos 5 de construcción prefabricados se pueden ensamblar en una estructura de edificio de manera más rápida y eficiente en una obra de construcción. Los paneles de pared 100, 200 y los módulos de construcción 5 pueden fabricarse en la fábrica, mientras los trabajos de cimentación en la obra de construcción están en curso, reduciendo así el tiempo del ciclo de construcción y obteniendo una mayor productividad. Asimismo, la calidad de los paneles de pared 100, 200 y de los módulos de construcción 5 mejora debido al entorno controlado en el que se preparan. Además, una pared estructural compuesta 55 construida utilizando la presente invención se comportaría como una pared monolítica y, por lo tanto, sería capaz de alcanzar una capacidad de soporte de carga similar a la de una pared monolítica construida a partir del método existente de moldeado in situ y que tenga dimensiones similares en cuanto a anchura o grosor. Por consiguiente, se apreciará que la invención conllevará una reducción de los costes de construcción al tiempo que aumentará la productividad y los beneficios económicos.

60 Aunque en la descripción anterior se han descrito realizaciones preferentes de la invención, los expertos en la materia en cuestión entenderán que pueden realizarse muchas variaciones o modificaciones en los detalles de diseño o construcción sin desviarse de la presente invención como se ha definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para construir una pared estructural compuesta, comprendiendo el método:

5 disponer de manera adyacente un primer par de módulos (5) de construcción prefabricados que proporcionan un primer par de paneles de pared (100, 200), en donde cada panel de pared (100, 200) del primer par de paneles de pared (100, 200) incluye:

10 un primer cuerpo de panel (101, 201) que tiene una primera anchura (w_1), una primera longitud (l_1), una primera altura y una primera superficie definida por la primera longitud (l_1) y la primera altura, en donde la primera longitud (l_1) y la primera altura tienen unas dimensiones mayores que la primera anchura (w_1); y al menos una primera guía (105, 205) sujeta al primer cuerpo de panel (101, 201),

15 en donde la disposición adyacente del primer par de módulos (5) de construcción prefabricados incluye disponer de manera adyacente el primer par de paneles de pared (100, 200), administrar una primera lechada (50) en un primer hueco (30) entre el primer par de paneles de pared (100, 200); y fraguar la primera lechada (50) para unir el primer par de módulos (5) de construcción prefabricados, en donde el fraguado de la primera lechada (50) incluye unir las primeras superficies del primer par de paneles de pared (100, 200) para formar una primera pared estructural compuesta (55) que tiene una anchura que es al menos dos veces la primera anchura (w_1) del primer cuerpo de panel (101, 201),

caracterizado por que

25 la al menos una primera guía (105, 205) sobresale de una primera ranura (110, 210) formada en la primera superficie, la disposición adyacente del primer par de módulos (5) de construcción prefabricados incluye el solapamiento de las primeras guías (105, 205) del primer par de paneles de pared (100, 200) para formar un primer canal (25);

la inserción de una primera varilla de conexión (40) en el primer canal (25);

30 en donde la administración de la primera lechada (50) en el primer hueco (30) incluye la administración de la primera lechada (50) en el primer canal (25); y en donde una anchura de la primera lechada (50) entre las partes no ranuradas de las primeras superficies del primer par de paneles de pared (100, 200) es más pequeña que la primera anchura (w_1) del primer cuerpo de panel (101, 201).

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende:

35 apilar verticalmente un segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados dispuestos de manera adyacente, incluyendo el apilamiento vertical de un segundo par de paneles de pared (100, 200) dispuestos de manera adyacente, que están provistos, respectivamente, por el segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared (100, 200), en donde cada panel de pared (100, 200) del segundo par de paneles de pared (100, 200) incluye:

40 un segundo cuerpo de panel (101, 201) que tiene una segunda anchura (w_2), una segunda longitud (l_2), una segunda altura y una segunda superficie definida por la segunda longitud (l_2) y la segunda altura, en donde la segunda longitud (l_2) y la segunda altura tienen dimensiones mayores que la segunda anchura (w_2); y al menos una segunda guía (105, 205) sujeta al segundo cuerpo de panel (101, 201) y que sobresale de una segunda ranura (110, 210) formada en la segunda superficie, en donde el apilamiento vertical de un segundo par de paneles de pared (100, 200) dispuestos de manera adyacente sobre el primer par de paneles de pared (100, 200) incluye la superposición de las segundas guías (105, 205) del segundo par de paneles de pared (100, 200) para formar un segundo canal (25);

50 insertar una varilla de fijación vertical (45) en el primer y segundo canales (25) de manera que la varilla de fijación vertical (45) tenga partes de extremo opuestas, al menos parcialmente insertadas en el primer y segundo canales (25) respectivamente;

administrar una segunda lechada en un segundo hueco (30) entre el segundo par de paneles de pared (100, 200), en donde la administración de la segunda lechada en el segundo hueco incluye la administración de la segunda lechada en el segundo canal (25); y

55 fraguar la segunda lechada para unir los módulos (5) de construcción prefabricados, en donde el fraguado de la segunda lechada incluye unir las segundas superficies del segundo par de paneles de pared (100, 200) para formar una segunda pared estructural compuesta (55) que tiene una anchura que es al menos dos veces la segunda anchura del segundo cuerpo de panel (101, 201), en donde una anchura de la segunda lechada entre las partes no ranuradas de las segundas superficies del segundo par de paneles de pared (100, 200) es más pequeña que la segunda anchura del segundo cuerpo de panel (101, 201).

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que además comprende:

insertar una segunda varilla de conexión (47) en el segundo canal (25).

65 4. El método de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde la primera y/o la segunda superficie incluyen una abertura a través de la(s) misma(s) para montar una

puerta y/o una ventana.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4,

5 en donde cada panel de pared (100, 200) del primer y del segundo par de paneles de pared (100, 200) incluye una parte de extremo inferior sujeta a una losa de suelo (15), el método además comprende:

10 insertar una pluralidad de varillas de respaldo (130, 230) entre el primer par de módulos (5) de construcción prefabricados y las losas de suelo (15) del segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados para proporcionar un tercer hueco que interseca los canales (25) primero y segundo, en donde administrar una segunda lechada en un segundo hueco (30) incluye administrar la segunda lechada en el tercer hueco, en donde fraguar la segunda lechada incluye fraguar la segunda lechada para unir el segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados al primer par de módulos (5) de construcción prefabricados.

15 6. Una pared estructural compuesta (55) formada por un primer par de módulos (5) de construcción prefabricados unidos, que comprende:

20 un primer par de paneles de pared (100, 200), en donde cada panel está provisto por uno de los módulos (5) de construcción prefabricados del primer par de módulos (5) de construcción prefabricados, comprendiendo cada panel de pared del primer par de paneles de pared (100, 200):

25 un primer cuerpo de panel (101, 201) que tiene una primera anchura (w_1), una primera longitud (l_1), una primera altura y una primera superficie definida por la primera longitud (l_1) y la primera altura, en donde la primera longitud (l_1) y la primera altura tienen dimensiones mayores que la primera anchura (w_1); y el primer par de módulos (5) de construcción prefabricados están dispuestos adyacentes entre sí y además comprenden:

30 al menos una primera guía (105, 205) sujeta al primer cuerpo de panel (101, 201); una primera lechada dispuesta en un primer hueco (30) entre el primer par de paneles de pared (100, 200), en donde la primera lechada une las primeras superficies del primer par de paneles de pared (100, 200) para formar la pared estructural compuesta que tiene una anchura que es al menos dos veces la primera anchura del primer cuerpo de panel (101, 201),

caracterizado por que

35 la al menos una primera guía (105, 205) sobresale de una primera ranura (110) formada en la primera superficie, en donde las primeras guías (105, 205) del primer par de paneles de pared (100, 200) se superponen para proporcionar un primer canal (25);

una primera varilla de conexión (40) está insertada en el primer canal (25);

40 el primer hueco (30) incluye el primer canal (25); en donde una anchura de la primera lechada entre partes no ranuradas de las primeras superficies del primer par de paneles de pared (100, 200) es más pequeña que la primera anchura del primer cuerpo de panel (101, 201).

7. La pared estructural compuesta (55) de acuerdo con la reivindicación 6, que además comprende:

45 una estructura de refuerzo incrustada en el primer cuerpo de panel (101, 201), en donde la primera guía (105) está sujeta a la estructura de refuerzo, en donde la estructura de refuerzo es una cualquiera seleccionada del grupo que consiste en una pluralidad de barras de acero (125), una pluralidad de tubos corrugados (140), cada uno adaptado para recibir una barra de acero de un panel de pared (100) apilado verticalmente, una malla de barras de acero (125, 135), una malla de alambres de acero y una pluralidad de barras de acero cada una sujeta a un conector de empalme (145) adaptado para recibir una barra de acero (125) de un panel de pared (100) apilado verticalmente.

50 8. La pared estructural compuesta (55) de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en donde la primera superficie del primer cuerpo de panel es rugosa.

55 9. La pared estructural compuesta (55) de acuerdo con la reivindicación 6, la reivindicación 7 o la reivindicación 8, que además comprende: una losa de suelo sujeta a una parte de extremo inferior del primer panel de pared (101, 201).

10. Una estructura de edificio construida a partir de una pluralidad de módulos (5) de construcción prefabricados que comprende:

60 una primera pared compuesta (55) que es la pared estructural compuesta (55) según cualquiera de las reivindicaciones 6, 7 u 8; un segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados unidos entre sí por una segunda pared estructural compuesta (55) que se apila verticalmente sobre la primera pared estructural compuesta (55), en donde la segunda pared estructural compuesta (55) comprende:

65 un segundo par de paneles de pared (100, 200), respectivamente, provistos por el segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados y dispuestos adyacentes entre sí, cada uno del segundo par de paneles de

pared (100, 200) comprende:

5 un segundo cuerpo de panel (101, 201) que tiene una segunda anchura (w_1), una segunda longitud (l_1), una segunda altura y una segunda superficie definida por la segunda longitud (l_1) y la segunda altura, en donde la segunda longitud (l_1) y la segunda altura tienen dimensiones mayores que la segunda anchura (w_1); y
 10 al menos una segunda guía (105, 205) sujeta al segundo cuerpo de panel (101, 201) y que sobresale de una segunda ranura (110) formada en la segunda superficie, en donde el segundo par de guías (105, 205) del segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados se superponen para proporcionar un segundo canal (25);

una segunda varilla de conexión (47) insertada en el segundo canal (25);
 una barra de seguridad vertical (47) que tiene partes de extremo opuestas al menos parcialmente insertadas en el primer canal (25) y el segundo canal (25), respectivamente; y
 15 una segunda lechada dispuesta en un segundo hueco (30), que incluye el segundo canal (25), entre el segundo par de paneles de pared (100, 200), en donde la segunda lechada une las segundas superficies del segundo par de paneles de pared (100, 200) para formar la segunda pared estructural compuesta (55), en donde una anchura de la segunda pared estructural compuesta (55) es al menos dos veces la segunda anchura del segundo cuerpo de panel (101, 201), en donde una anchura de la segunda lechada entre las partes no ranuradas de las segundas superficies del segundo par de paneles de pared (100, 200) es más pequeña que la segunda anchura del segundo cuerpo de panel (101, 201).
 20

11. La estructura de edificio de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la primera y/o la segunda superficie incluyen al menos una abertura a través de la(s) misma(s) para montar una puerta y/o una ventana.
 25

12. La estructura de edificio de acuerdo con la reivindicación 11, en donde cada panel de pared (100, 200) del primer y el segundo par de paneles de pared (100, 200) incluye una parte de extremo superior sujeta a una losa de techo (10) y una parte de extremo inferior sujeta a una losa de suelo (15), comprendiendo además la estructura del edificio:
 30

una pluralidad de varillas de respaldo (130, 230) interpuestas entre las losas de techo (10) del primer par de módulos (5) de construcción prefabricados y las losas de suelo (15) del segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados para proporcionar un tercer hueco, en donde la segunda lechada se dispone además en el tercer hueco y une el segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados al primer par de módulos (5) de construcción prefabricados.
 35

13. La estructura de edificio de acuerdo con la reivindicación 12, en donde cada losa de suelo (15) del segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados incluye al menos una guía de losa de suelo (115, 215) sujeta a cada losa de suelo (15) respectiva y que sobresale de cada losa de suelo (15) respectiva, y en donde las guías de losa de suelo (115, 215) del segundo par de módulos (5) de construcción prefabricados se superponen con el segundo canal (25).
 40

14. La estructura de edificio de acuerdo con la reivindicación 10, reivindicación 11, reivindicación 12 o reivindicación 13, en donde la barra de seguridad vertical (45) está integrada en la primera (40) y/o la segunda varilla de conexión (47).
 45

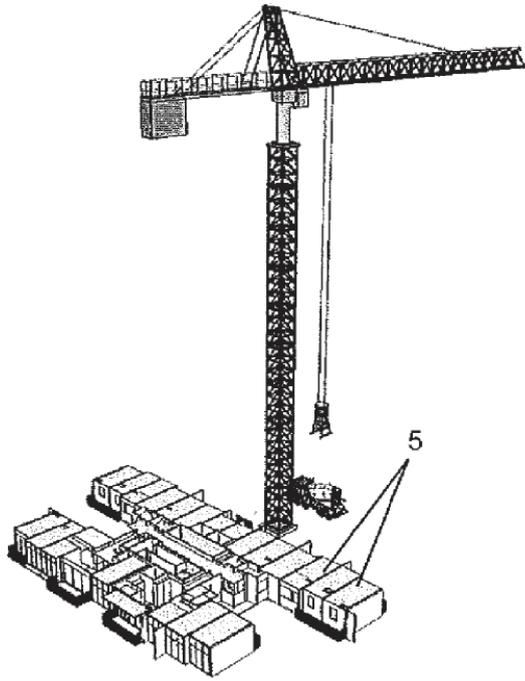


Figura 1A

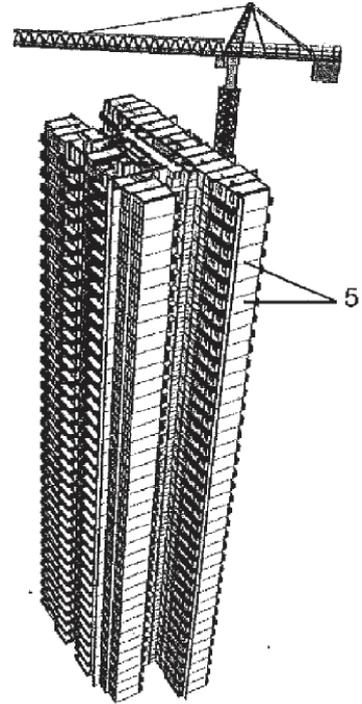


Figura 1B

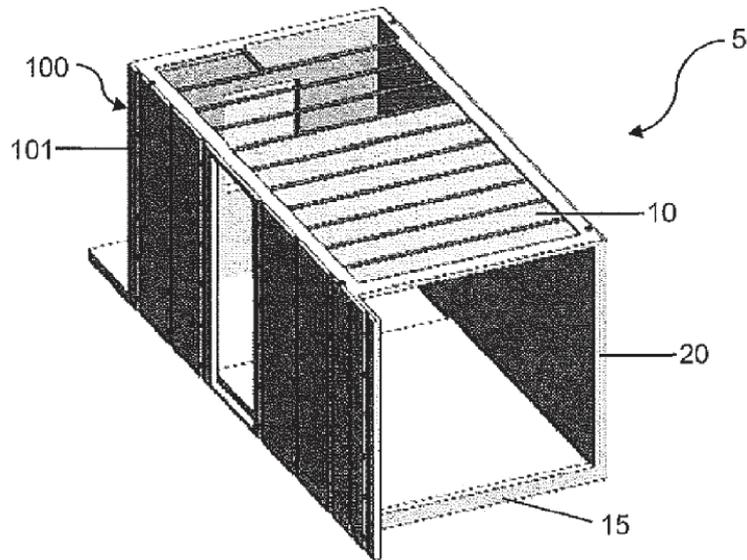


Figura 2

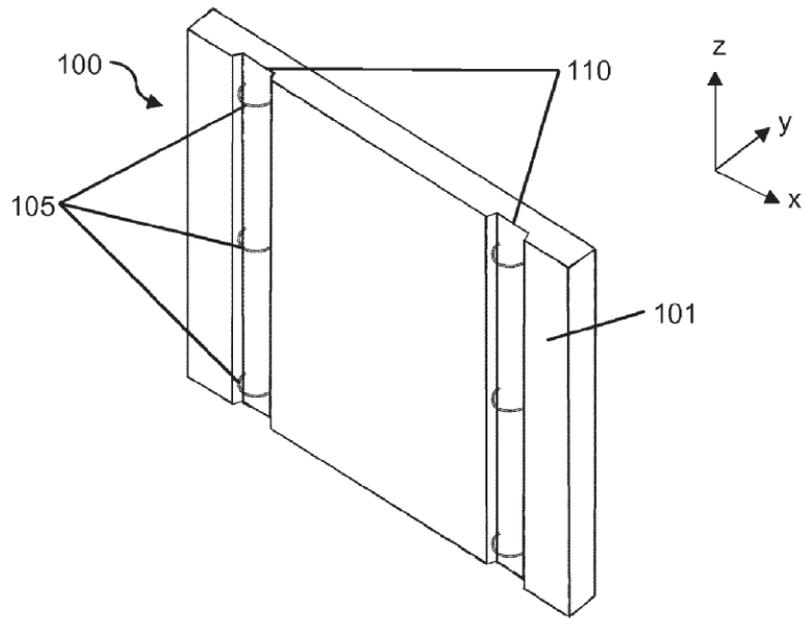


Figura 3A

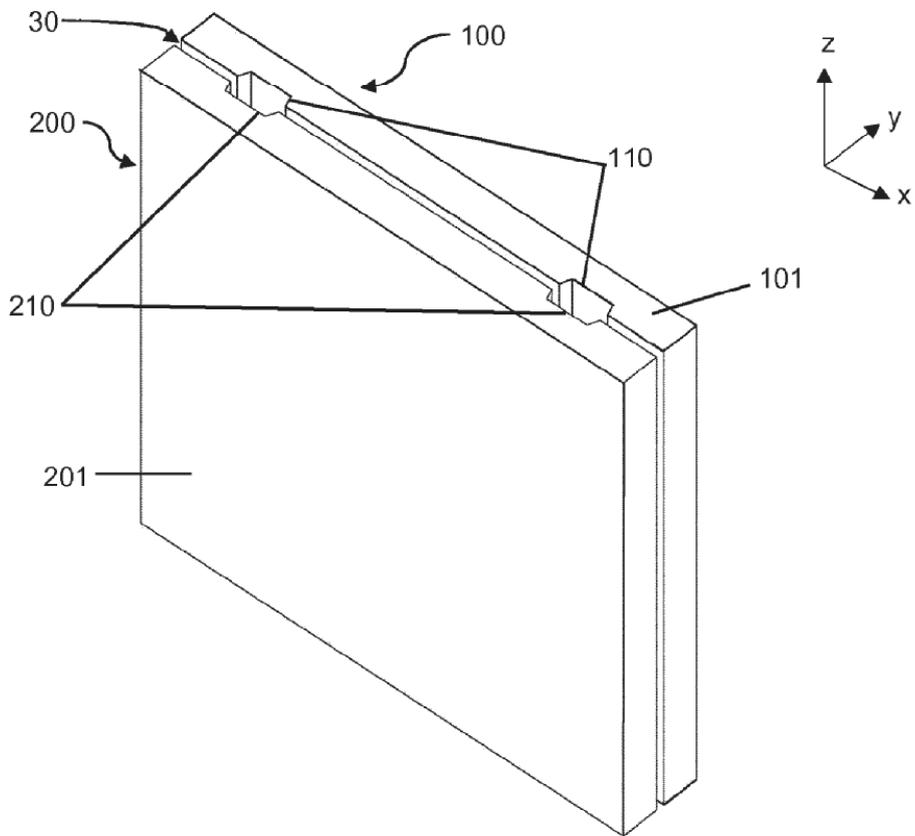


Figura 3B

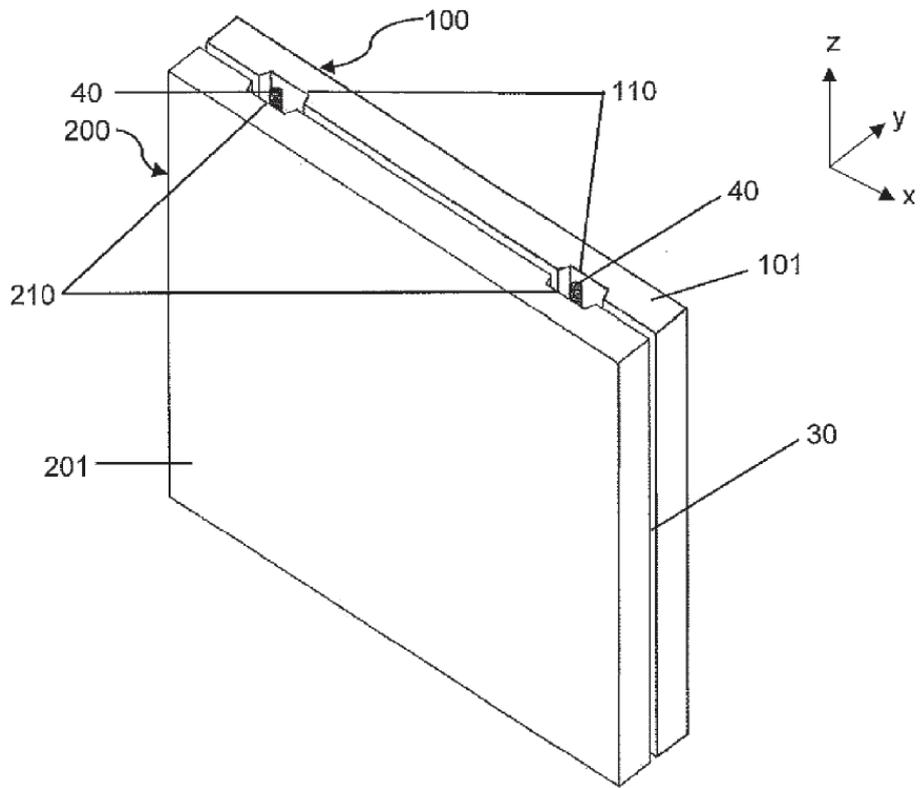


Figura 3C

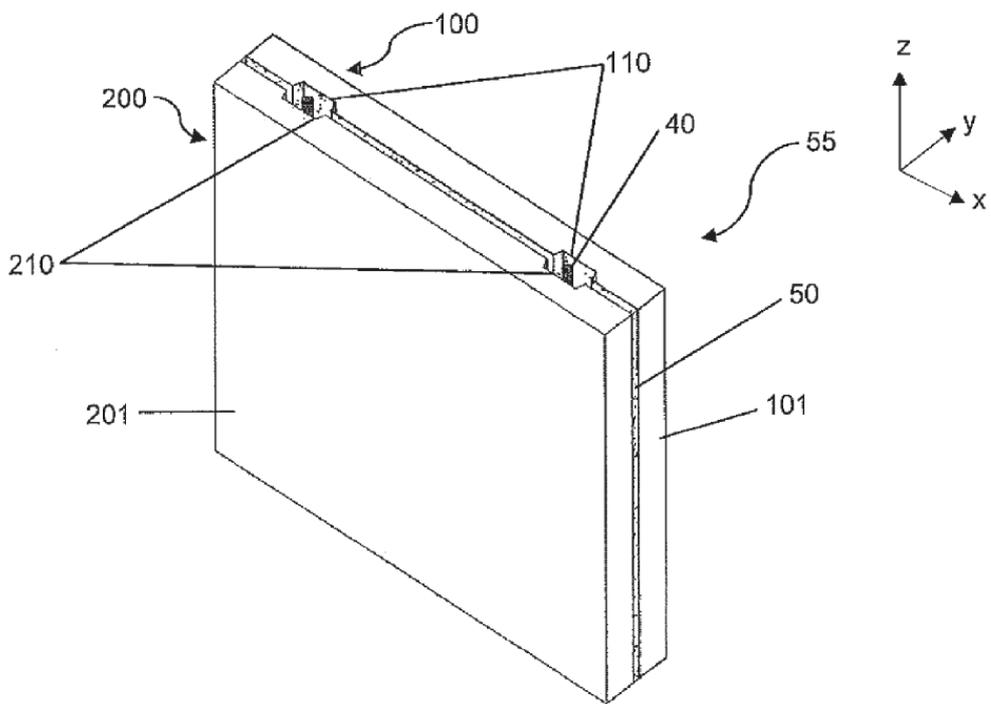


Figura 3D

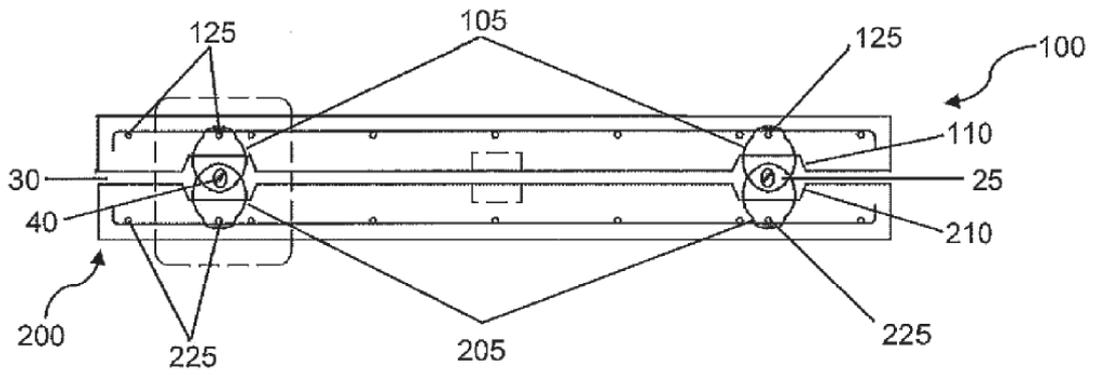


Figura 4A

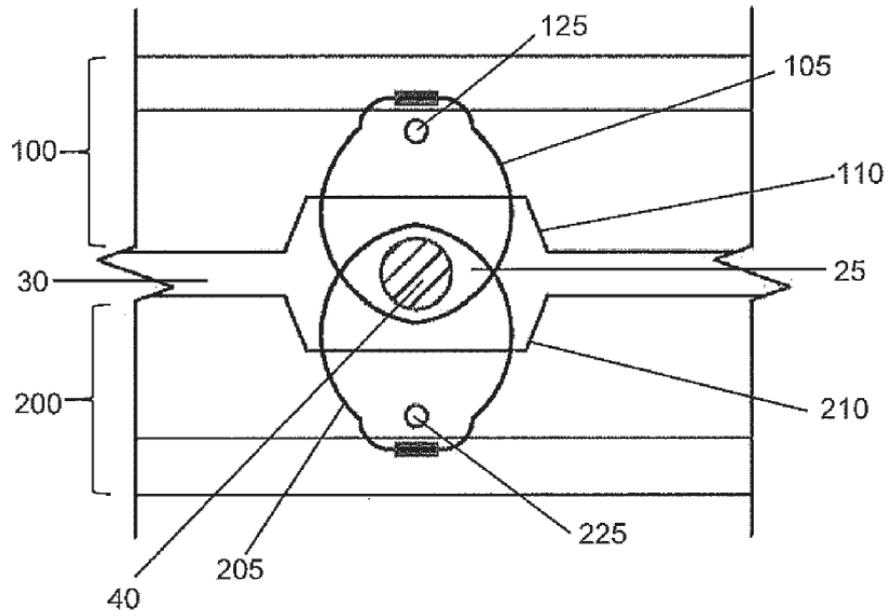


Figura 4B

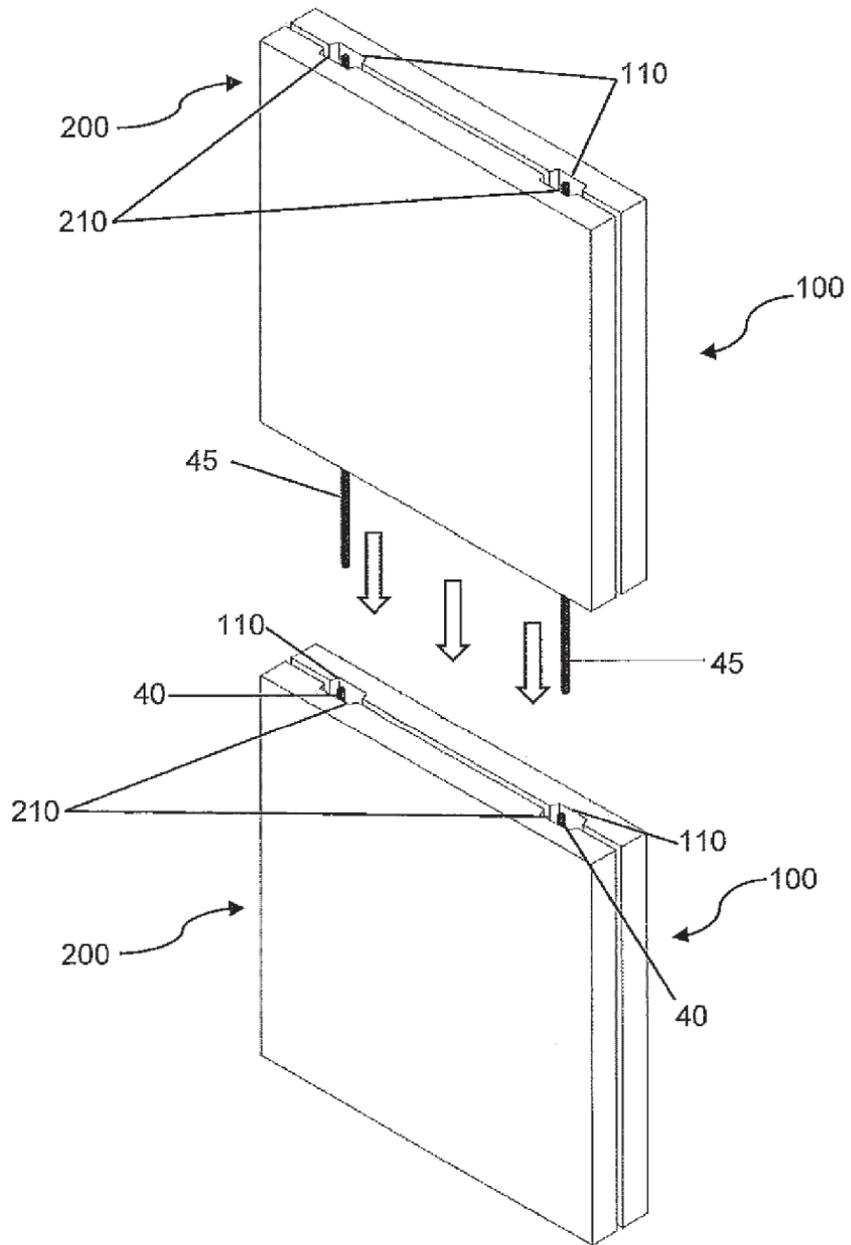


Figura 5A

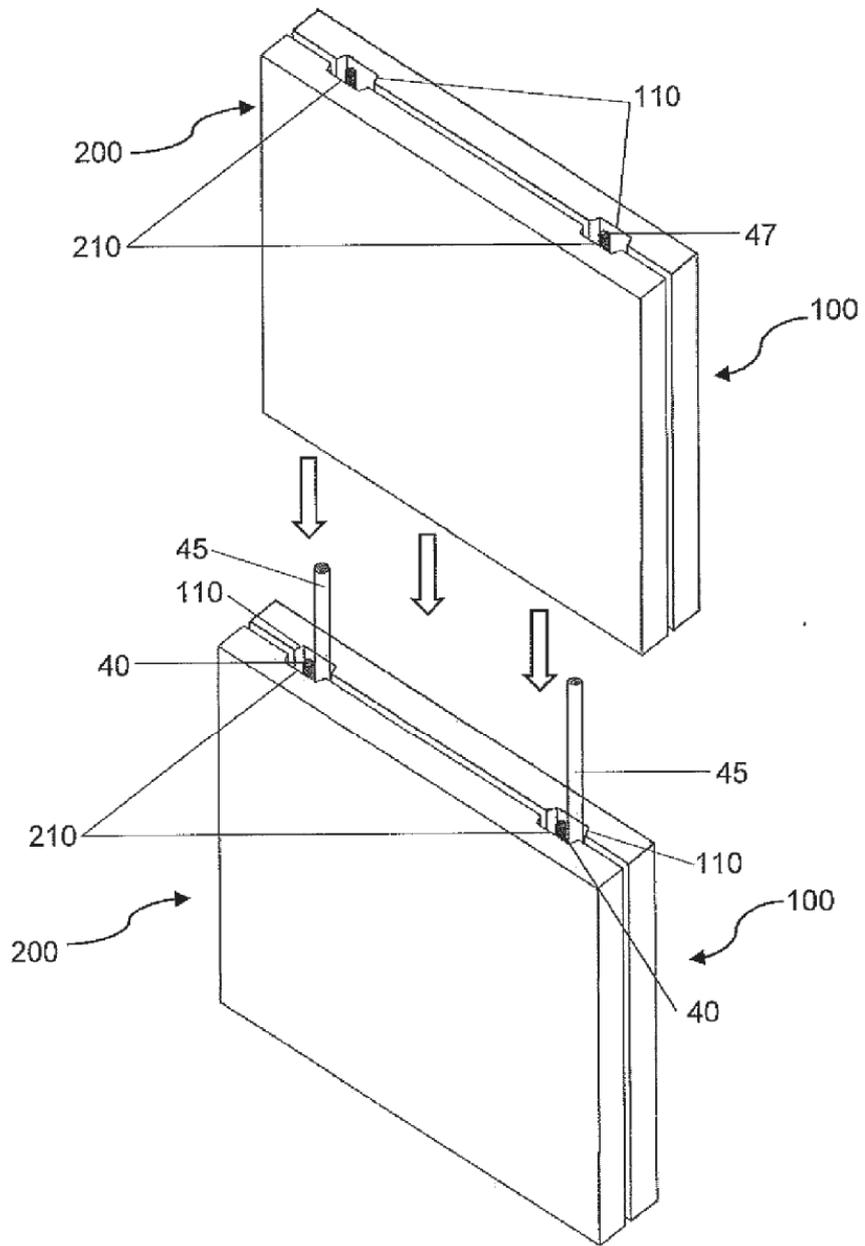


Figura 5B

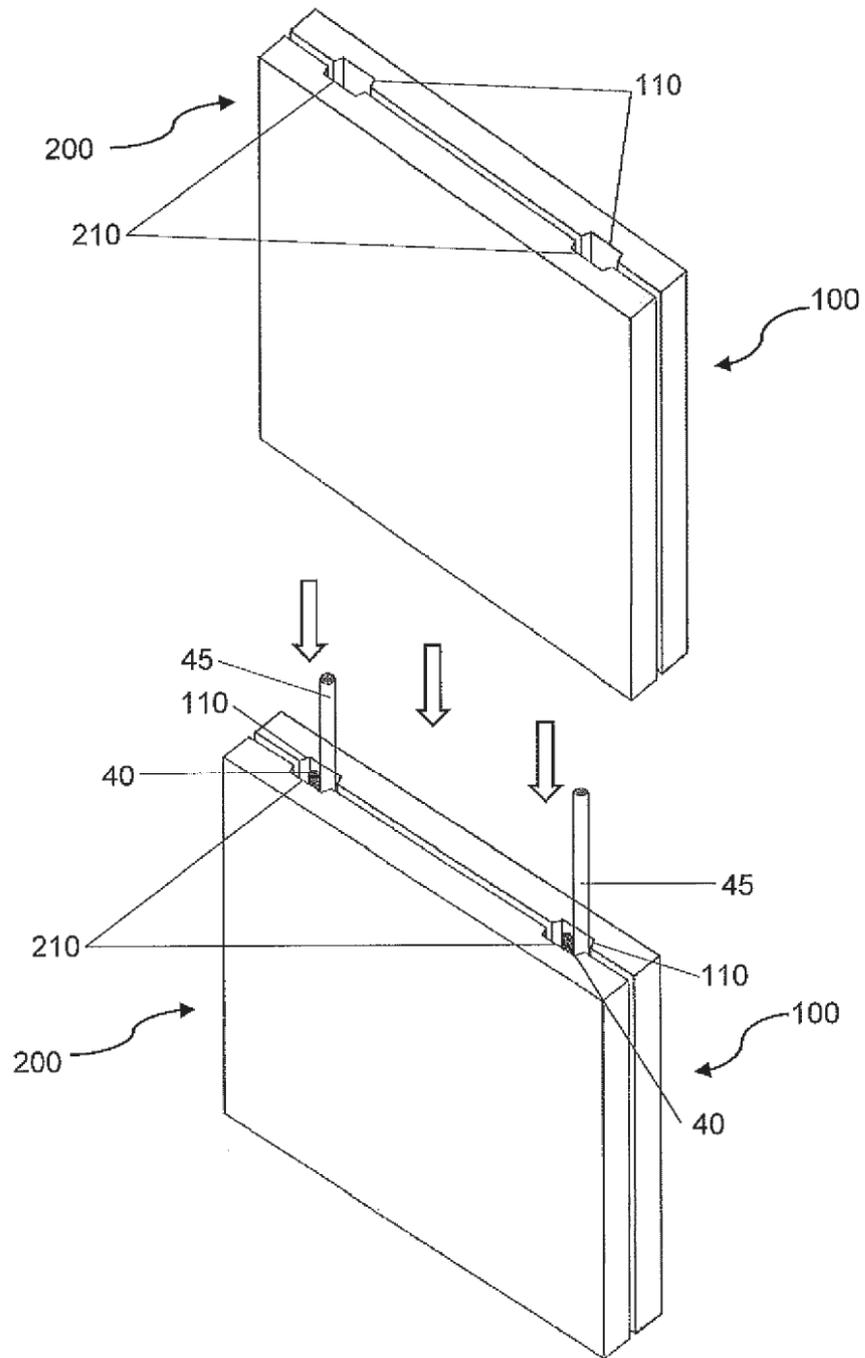


Figura 5C

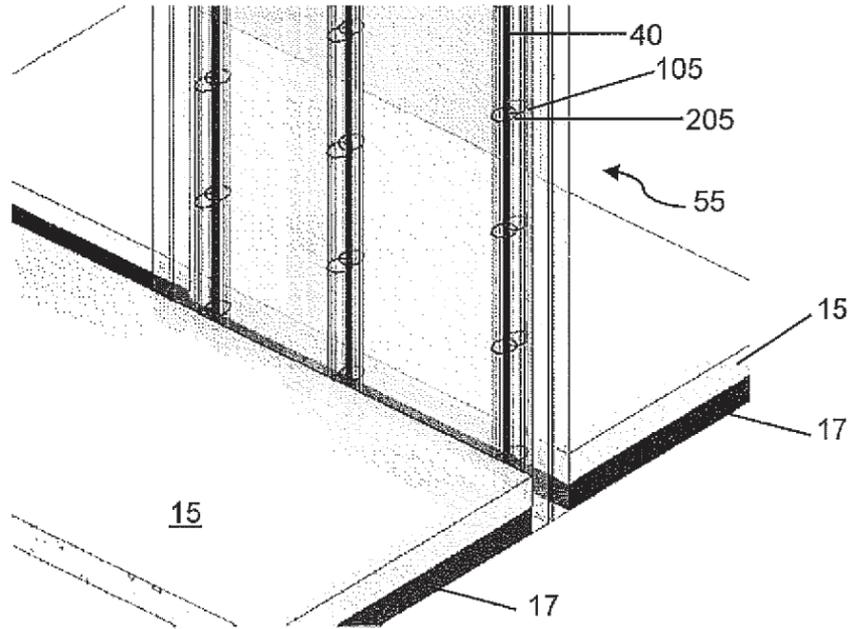


Figura 7B

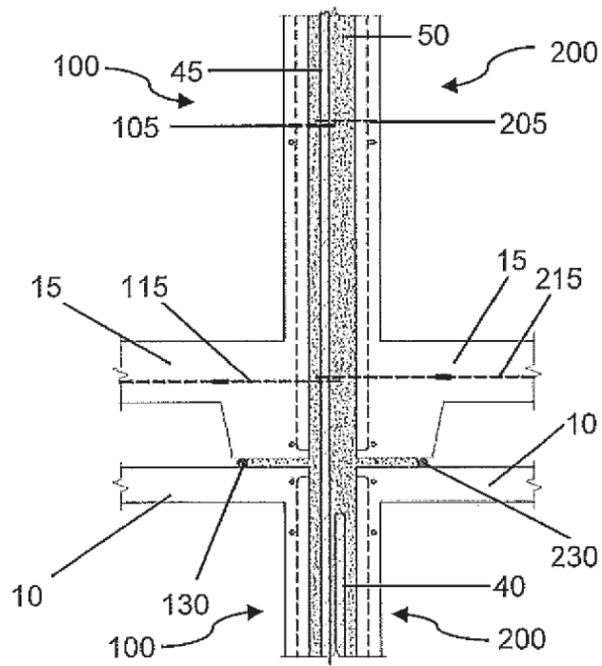


Figura 8

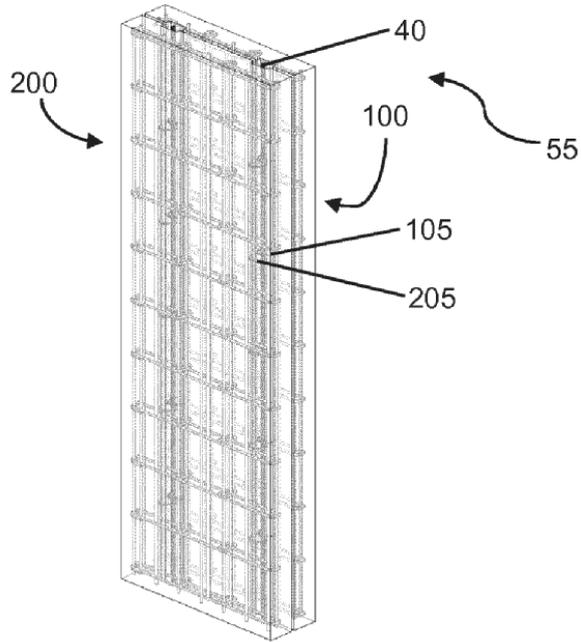


Figura 9

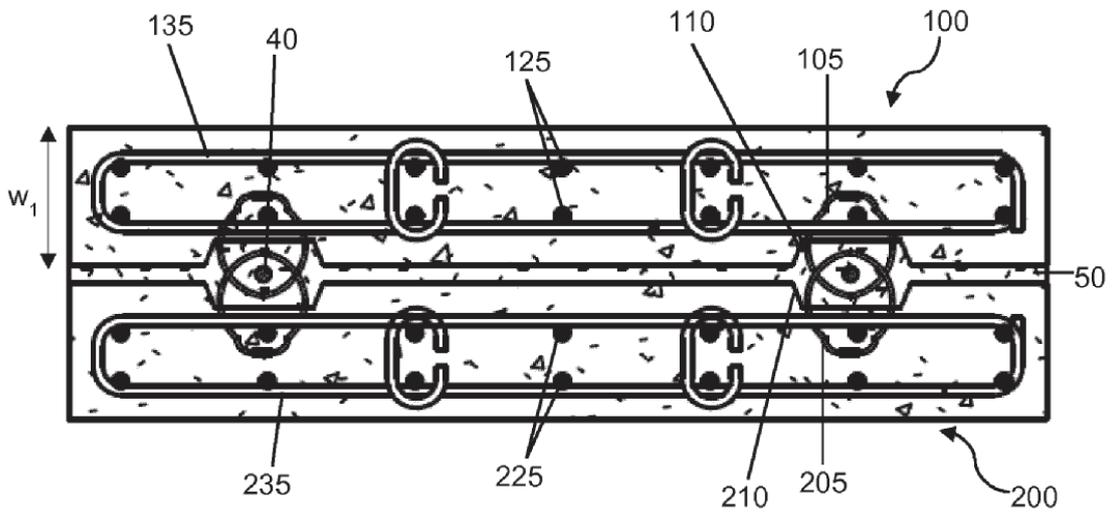


Figura 10

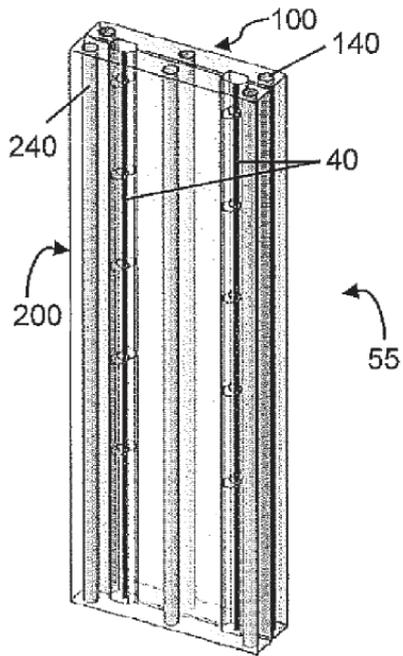


Figura 11

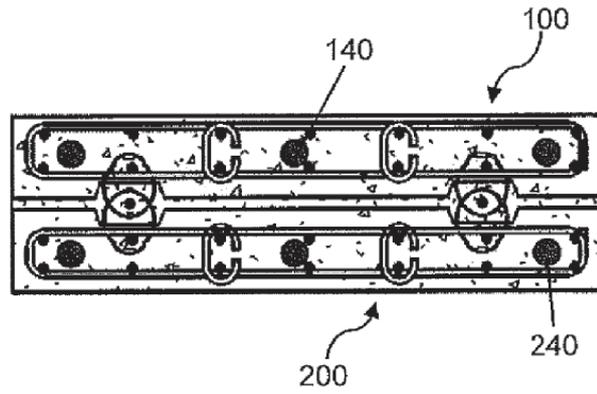


Figura 12A

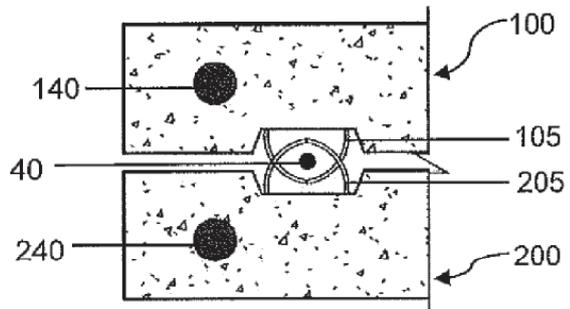


Figura 12B

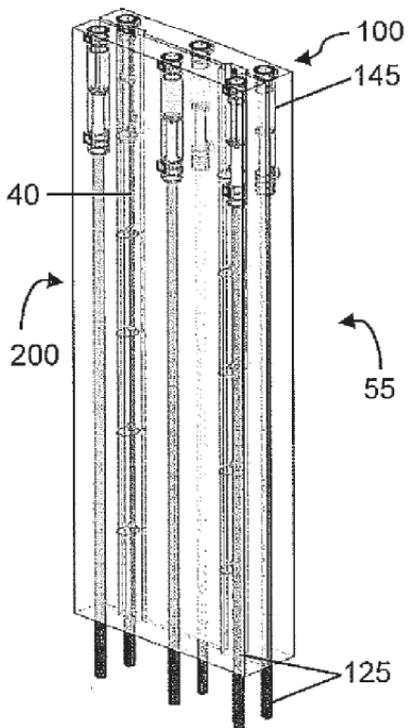


Figura 13



Figura 14