

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 406**

51 Int. Cl.:

E04C 2/18 (2006.01)

E04C 2/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2020** **E 20382880 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3978701**

54 Título: **Panel estratificado y procedimiento de construcción del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.12.2024

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (50.0%)

Bruggerstrasse 66

5400 Baden, CH y

RUBIO ALONSO, OSCAR (50.0%)

72 Inventor/es:

RUBIO ALONSO, OSCAR;

RIBATALLADA, JORDI y

VELA, CRISTOBAL

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 991 406 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

Panel estratificado y procedimiento de construcción del mismo

5 ANTECEDENTES

En la construcción de edificios se utilizan grandes cantidades de materiales pesados producidos de alta energía, fabricados a partir de materias primas (tales como piedra, ladrillos, cemento, mortero, etc.) lo que se traduce en un elevado coste de transporte y se generan muchos residuos.

10 Alternativas a estas técnicas de construcción para paredes exteriores y fachadas son el uso de muros prefabricados de hormigón, que se manipulan con una grúa para insertarlos verticalmente entre pilares, o el uso de una estructura de metal ligero sobre la que se aplican después paneles de diferentes materiales, se cubren con mortero y se pintan. En todos los casos, el proceso de construcción requiere todavía personal especializado y varias operaciones de acabado, disponer de instalaciones tales como fontanería, electricidad, etc.

15 También se conoce de WO2012/136860 el uso de paneles de construcción que se construyen montando una pluralidad de capas. En este documento, los paneles se fabrican combinando un marco metálico y una pluralidad de capas que tienen una función específica, con una capa de madera y una capa realizada de mortero fundido o proyectado. Dicho panel simplifica en gran medida la construcción de un edificio y resulta particularmente útil, por ejemplo, en ubicaciones remotas, dado que no se requieren operarios especializados para la construcción.

20 Sin embargo, la fabricación del panel requiere algunas operaciones que llevan tiempo y se precisa un equipo pesado. Por ejemplo, la capa de mortero debe disponerse uniformemente a través de todo el panel y debe unirse de manera segura a la capa adyacente y, en la práctica, la formación de esta capa requiere disponer una malla metálica unida en múltiples puntos a través de toda la capa adyacente, disponer de maquinaria para proyectar el mortero a través de toda la capa a medida que se mezcla el mortero y, al mismo tiempo, operar un vibrador para distribuir uniformemente el mortero. Además, normalmente se requieren capas de acabado adicionales para la superficie más exterior y más interior del panel.

30 Se ha encontrado ahora que las propiedades del propio panel pueden mejorarse y, al mismo tiempo, su proceso de fabricación puede simplificarse y adaptarse más fácilmente a la disposición deseada de cada edificio.

35 El documento FR 749177 se refiere a un procedimiento de fabricación de madera artificial y de objetos de madera artificial utilizando residuos de madera económicos, tales como serrín y polvo de madera o harina. También, el documento GB1407770 se refiere a un panel de construcción laminado amortiguador del sonido y resistente al fuego.

40 DESCRIPCIÓN

De acuerdo con un primer aspecto, se dispone un panel estratificado para la construcción modular in situ de edificios, comprendiendo el panel estratificado:

- 45 - una capa formada por un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento, siendo el panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento un panel de material compuesto que comprende partículas de madera u otras fibras naturales y un agente aglutinante mineral;
- una estructura de soporte que comprende un marco perimetral y una rejilla metálica, estando configurado el marco perimetral para recibir y rodear el panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento, y estando unidos entre sí la rejilla metálica y el marco perimetral; y
- 50 - unos elementos de fijación que unen el panel de partículas aglomeradas con cemento a la estructura de soporte.

De acuerdo con la presente descripción, un panel de partículas aglomeradas con cemento (en lo sucesivo, CBPB) es un panel de material compuesto de madera que comprende partículas de madera u otras fibras naturales (tales como cáñamo o lino) y un agente de unión mineral (por ejemplo, cemento Portland).

60 Los paneles CBPB ya se utilizan como capas de acabado en la construcción normal de edificios (normalmente como tarimas o placas de techo), o como capas de amortiguación de sonido en techos, para disminuir el nivel de ruido en una habitación. Sin embargo, en la técnica anterior, los paneles CBPB no se utilizan como parte de un elemento estructural de un edificio, que tiene que mantener unos niveles de tensión o de peso dentro de la estructura de un edificio.

Si se utiliza en un panel como elemento estructural de un edificio, montado con una estructura de soporte que tiene un marco perimetral y una rejilla metálica, el panel CBPB puede responder mejor a las tensiones o cambios de peso en la estructura general del edificio, mientras que otras capas estructurales (tales como una capa de mortero seco) serían más propensas a grietas o fisuras que pueden afectar a la estabilidad general de la estructura del edificio.

Al mismo tiempo, la fabricación del panel estratificado descrito anteriormente es más fácil y económica que la de los paneles del estado de la técnica, requiriendo menos equipo: en particular, no hay necesidad de un equipo para proyectar mortero como elemento estructural del panel. Por lo tanto, es posible la fabricación del panel en un sitio de construcción. Además, el uso del panel para la construcción modular in situ, independientemente de su sitio de fabricación, simplifica la construcción de edificios, haciéndolo más rápido y más rentable que las construcciones que utilizan paneles conocidos anteriormente.

Más específicamente, de acuerdo con la presente descripción, un panel de partículas aglomeradas con cemento (CBPB) es un panel de material compuesto de madera que comprende partículas de madera u otras fibras naturales (tales como cáñamo o lino) y un agente de unión mineral (por ejemplo, cemento Portland). La estructura de fibras multicapa de los paneles CBPB los hace más ligeros, más delgados y, en última instancia, más fuertes que las capas de mortero seco. Además, dichos paneles son resistentes al desgaste y al impacto, a la vez que también son resistentes a fluctuaciones de temperatura y humedad causadas por condiciones meteorológicas, por ejemplo, resultan adecuados para quedar expuestos al aire libre sin necesidad de un tratamiento o acabado adicional.

Además, son resistentes a las llamas (normalmente de una clase de reacción al fuego A2), resistentes a las heladas, resistentes a los insectos y a los hongos, y no contienen sustancias peligrosas para la salud. Además, proporcionan un buen aislamiento acústico cuando se instalan en paredes u otros elementos de construcción. Las propiedades de los CBPB hacen que los paneles estratificados descritos en la presente memoria sean altamente versátiles.

Además, los CBPB prefabricados pueden fabricarse fácilmente con un acabado liso, lo que hace que los paneles sean adecuados para ser una capa de "acabado" incluso dentro de un edificio, es decir, pueden formar la capa exterior y/o la capa interior del panel, por ejemplo, de una pared de edificio.

Puede fabricarse una pluralidad de paneles para un edificio específico o una serie de edificios similares o idénticos con un proceso simple. Además, de acuerdo con un ejemplo, las estructuras de soporte de todos los paneles para un edificio pueden ser sustancialmente idénticas. Además, los paneles prefabricados de partículas aglomeradas con cemento pueden cortarse a un diseño y a un tamaño específicos (es decir, algunos paneles se cortan previamente para definir una puerta o una ventana), para adaptarse a la disposición deseada de una pared, permitiendo así disponerlos dentro del marco perimetral y fijarlos después a la estructura de soporte, sin necesidad de utilizar mortero y/u otros tipos de pastas aglutinantes. El CBPB puede cortarse en paneles pequeños, paneles grandes o incluso láminas corrugadas, sin riesgo de que se doblen o se agrieten debido a grandes dimensiones o superficies irregulares tales como una corrugada. En un ejemplo, si dos o más paneles prefabricados se montan para formar una capa de un panel, pueden unirse entre sí por medio de un sistema de lengüeta y ranura.

La estructura de soporte puede comprender elementos metálicos, tales como una rejilla metálica que comprenda una pluralidad de nervaduras, por ejemplo, nervaduras tubulares, dispuestas con una disposición predeterminada, tal como formando una rejilla a través de la estructura de soporte para reforzarla. Además, la estructura de soporte también puede comprender un marco perimetral tal como, por ejemplo, una pluralidad de perfiles metálicos con una sección transversal en forma de L que forma dicho marco perimetral. Las nervaduras de la rejilla metálica pueden estar unidas entre sí, por ejemplo, mediante soldadura. Además, la rejilla metálica y el marco perimetral pueden estar unidos entre sí mediante medios de sujeción. Alternativamente, pueden soldarse entre sí.

El montaje de las capas del panel puede realizarse mediante elementos de sujeción que pueden ser bastante comunes, y que pueden manipularse mediante mano de obra no especializada o mediante robots automatizados. Por ejemplo, los elementos de sujeción pueden unir el CBPB a la estructura de soporte mediante roscado. Además, por ejemplo, los elementos de sujeción pueden insertarse a través de orificios en la estructura de soporte y roscarse en el CBPB. En un ejemplo, el CBPB puede roscarse en la rejilla metálica (por ejemplo, las nervaduras de la rejilla metálica), el marco perimetral o ambos, y pueden ser, por ejemplo, tornillos, elementos de sujeción atornillados de anclaje u otro tipo de elementos de sujeción. En caso de utilizar tornillos, el material del CBPB prefabricado es adecuado para recibir un tornillo para la formación de rosca, por ejemplo, un tornillo auto-roscante o autoperforante, para fijarse de manera segura a otras capas y/o partes de la propia estructura.

De acuerdo con otro ejemplo, el panel puede comprender una capa más externa y una capa más interna en lados opuestos de la estructura de soporte, y además, el panel de partículas aglomeradas con cemento puede colocarse en la capa más externa del panel.

Pueden añadirse otras capas a la capa más externa del panel. Por ejemplo, puede añadirse un panel de virutas orientadas (panel OSB) a la capa más externa del panel. Un panel OSB es un tipo de panel de madera diseñada

similar a un panel de partículas, formado añadiendo adhesivos y después comprimiendo capas de virutas de madera (es decir, escamas) en orientaciones específicas. Los paneles OSB tienen unas propiedades mecánicas que hace que sean particularmente adecuados para aplicaciones de soporte de carga en construcción. Se utiliza tanto como capas estructurales como para aplicaciones de paredes exteriores, tales como revestimientos en paredes, suelos y cubiertas de tejado. En aplicaciones exteriores, los paneles OSB pueden fabricarse con una capa de barrera radiante pre-laminada a un lado. Esto facilita la instalación y aumenta el rendimiento energético de la parte exterior del edificio.

De acuerdo con otra descripción de la invención, la capa más interna del panel puede comprender, además, por lo menos una capa aislante. Dicha capa puede ser, por ejemplo, una capa de rotura de puente térmico.

De acuerdo con otro ejemplo de la presente descripción, la capa más interna del panel se superpone sólo parcialmente a la estructura de soporte y la capa más externa. Además, en un ejemplo, la capa más interna puede tener una zona superficial más pequeña que la capa más externa de manera que se superponga a una parte central de la estructura de soporte y la capa más externa, mientras que por lo menos dos tiras laterales de la estructura de soporte y la capa más externa queden expuestas. De esta manera, el panel puede ser más delgado en las dos tiras laterales para, por ejemplo, corresponder a un pilar de una estructura de edificio, de manera que el panel pueda encajar y unirse al pilar cuando se forma un edificio.

De acuerdo con un ejemplo, el panel también puede comprender soportes de montaje unidos a la estructura de soporte (por ejemplo, atornillados a la rejilla metálica) en correspondencia con las tiras laterales expuestas. Dichos soportes de montaje pueden utilizarse para unir el panel a un pilar, por ejemplo, atornillando el soporte a un orificio en el mismo.

Debido a la disposición del CBPB, la velocidad de fabricación de un panel tal como se describe en la presente memoria aumenta, dado que no hay tiempo de secado debido al uso de mortero o pasta aglutinante. Además, la fabricación se simplifica, y puede realizarse en un sitio de construcción de una manera mucho más fácil.

La mejora del propio panel al hacerlo más ligero y versátil, la simplificación de su proceso de fabricación y una mayor adaptabilidad a la disposición de cada pared de cada edificio individual o serie de edificios, hace que sea un producto muy conveniente, especialmente en situaciones en las que una construcción debe completarse rápidamente y con un coste mínimo, y especialmente en ubicaciones remotas.

También, de acuerdo con un ejemplo, la capa de CBPB puede ser de una sola pieza con una forma y dimensión para encajar en el marco perimetral, cortada en una disposición específica previamente diseñada (por ejemplo, con una abertura para una ventana), simplificando así el montaje del panel y haciéndolo más robusto y económico (no hay necesidad de cortar, montar y unir varias piezas de acuerdo con una disposición personalizada).

De acuerdo con un ejemplo, por lo menos parte de la rejilla metálica puede comprender elementos tubulares huecos rellenos de un material aislante y resistente al fuego, preferiblemente una barra de poliestireno expandido fabricada al vacío.

El uso de barras de poliestireno expandido fabricadas al vacío en varios elementos tubulares huecos de la rejilla metálica puede hacer que toda la rejilla metálica sea resistente al fuego o, si la rejilla metálica está formada completamente por elementos huecos rellenos con dichas barras, que sea prácticamente incombustible. También puede evitar el flujo de aire (y, por lo tanto, un intercambio de temperatura a lo largo de la estructura) y, al mismo tiempo, mejorar el aislamiento acústico a través del panel. Se trata también de un procedimiento más simple y más económico que, por ejemplo, aplicar un enlucido a base de yeso pulverizado estándar o una sustancia ignífuga similar en la superficie de la estructura.

Además, el panel también puede comprender tubos y conectores de tubos para instalaciones de agua y/o instalaciones eléctricas y/o instalaciones de calefacción, que pueden estar dispuestos, por ejemplo, incorporados en una capa específica comprendida dentro de la capa más interna del panel. Dicha capa puede comprender unas ranuras configuradas para recibir cables y tuberías a lo largo de su superficie. Otro ejemplo puede ser que la capa esté definida por un espacio entre dos capas, estando unidos los cables y las tuberías a la superficie interior de cualquiera de esas capas, instalándose así entre las dos.

Además, los paneles descritos pueden utilizarse para la construcción modular in situ de edificios. Esta construcción modular puede lograrse uniendo una pluralidad de paneles a una estructura metálica de un edificio que comprenda pilares y vigas, estando conectados los pilares y vigas mediante, por ejemplo, bloques de conexión, y en el que parte de las vigas y los pilares pueden comprender placas de conexión con aberturas para la unión de los paneles, que formarán las paredes del edificio, a las vigas, realizándose dicha unión mediante, por ejemplo, medios de sujeción

por roscado tales como tornillos. Los paneles pueden fijarse a los pilares utilizando, por ejemplo, los soportes de montaje descritos anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, se presenta un procedimiento para fabricar un panel estratificado tal como se ha descrito anteriormente, comprendiendo el procedimiento:

- fabricar una estructura de soporte que comprende una rejilla metálica y un marco perimetral;
- cortar un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento de acuerdo con una disposición predeterminada;
- montar el panel de partículas aglomeradas con cemento cortado dentro del marco perimetral de la estructura de soporte fabricada y sujetar el panel de partículas aglomeradas con cemento a la estructura de soporte fabricada.

De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, se presenta un procedimiento para la construcción de edificios con paneles en capas tal como se ha descrito anteriormente, comprendiendo el procedimiento:

- levantar una estructura de edificio que comprende columnas y vigas portantes; y
- formar por lo menos paredes exteriores del edificio uniendo paneles estratificados, tal como se ha descrito anteriormente, a columnas y/o vigas de la estructura, y opcionalmente a otros paneles, con tornillos y/o remaches.

Además, de acuerdo con un ejemplo, el procedimiento para la construcción de edificios puede comprender, además:

- disponer en contenedores de transporte una instalación para fabricar un panel estratificado, tal como se ha descrito anteriormente, comprendiendo la instalación una estación para formar una estructura de soporte que comprende una rejilla metálica y un marco perimetral, una estación para cortar un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento de acuerdo con una disposición predeterminada, y una estación para recibir una estructura de soporte y un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento de las estaciones anteriores, y para montar el panel de partículas aglomeradas con cemento dentro del marco perimetral de la estructura de soporte y sujetar el panel a la estructura de soporte;
- transportar los contenedores de transporte a un lugar de construcción deseado;
- instalar las estaciones de la instalación desde los contenedores de transporte en el lugar de construcción deseado;
- operar las estaciones de la instalación para fabricar paneles estratificados; y
- construir edificios con los paneles estratificados en el sitio de construcción deseado.

De acuerdo con un ejemplo, la rejilla metálica de la estructura de soporte tal como se ha descrito anteriormente puede comprender unos elementos tubulares huecos y la estación para formar una estructura de soporte puede comprender, además, una unidad para insertar una barra de poliestireno expandido fabricada al vacío dentro de un elemento tubular hueco de la rejilla metálica. De este modo, los elementos huecos pueden rellenarse con barras prefabricadas de poliestireno previamente cortadas, dependiendo de los requerimientos de la estructura de cada panel a fabricar.

De acuerdo con otro ejemplo, por lo menos una estación de la instalación está dispuesta dentro de un contenedor de acuerdo con una disposición operativa, por lo que la estación puede instalarse sustancialmente retirando por lo menos parte de las paredes del contenedor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán unos ejemplos no limitativos de la presente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra la estructura de soporte de un ejemplo de un panel de acuerdo con la presente descripción.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva, parcialmente recortada, de un ejemplo de un panel parcialmente montado de acuerdo con la presente descripción.

La figura 3A muestra un diagrama en sección transversal de un ejemplo de un panel de acuerdo con la presente descripción.

La figura 3B muestra un diagrama esquemático parcial del panel de la figura 3A.

La figura 4 muestra en perspectiva una instalación esquemática para la fabricación de paneles de acuerdo con realizaciones descritas en la presente memoria.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS

- La figura 1 muestra una estructura de soporte 1, de acuerdo con un ejemplo del panel estratificado descrito. Más específicamente, el panel comprende una estructura de soporte 1 que comprende una estructura perimetral 13 y una pluralidad de nervaduras 14, tanto la estructura perimetral como las nervaduras formadas por barras metálicas huecas, y que forman una rejilla metálica de acuerdo con una disposición del panel previamente diseñada. Como resultado, la rejilla metálica formada por la estructura perimetral 13 y las nervaduras 14 también forma espacios huecos 30 entre las mismas.
- La figura 2 muestra en perspectiva una parte del panel parcialmente recortada, para mostrar la estructura de soporte 1, capas y otros elementos que se encuentran en la misma. Más específicamente, se ilustra la parte exterior del panel, por ejemplo, de una pared de un edificio. En este ejemplo, la estructura de soporte 1 comprende, además, un marco perimetral 11 con un perfil en forma de L configurado para recibir una pluralidad de capas del panel.
- De acuerdo con este ejemplo, las siguientes capas se montan y se unen al marco perimetral 11, para formar la parte exterior del panel, por ejemplo, de una pared de un edificio: un panel de virutas orientadas (OSB de aquí en adelante) 21, una capa de rotura de puente térmico 22 y un panel CBPB 23. Una parte superior de cada una de las capas 21, 22 y 23 está recortada en la figura 2, de modo que todas las capas son visibles en la vista en perspectiva.
- En cualquiera de las realizaciones del panel que se describe aquí, el panel CBPB puede ser la capa estructural exterior del panel: por ejemplo, la capa estructural expuesta en el exterior de un edificio que se construye utilizando paneles de acuerdo con la presente descripción.
- Además, las barras metálicas huecas que forman la estructura perimetral 13 y las nervaduras 14 se rellenan con barras prefabricadas de poliestireno expandido fabricadas al vacío 131. En la figura 2 sólo se muestra una sección transversal de una barra metálica hueca que forma la estructura perimetral 13, llena de una barra de poliestireno 131.
- De acuerdo con el presente ejemplo, las capas pueden estar unidas a la estructura de soporte 1 que está fijada a las nervaduras 14 por medio, por ejemplo, de tornillos, de manera que una parte de las capas exteriores del panel queda expuesta.
- La figura 3A muestra una representación en perspectiva en sección transversal de todas las capas del panel descrito de acuerdo con un ejemplo. Más específicamente, se muestra una esquina del panel en la que la parte exterior del panel, por ejemplo, de una pared de edificio, está formada por el marco perimetral 11 descrito anteriormente, con el panel OSB 21, la capa de rotura de puente térmico 22 y el panel CBPB 23. En el lado opuesto de la estructura perimetral 13 (y, por lo tanto, de la estructura de soporte 1 mostrada en las figuras 1 y 2), se unen las siguientes capas, que forman una parte interna del panel: uno segundo panel OSB 31, una capa de barrera contra vapor 32, un perfil en forma de omega 33 y una capa de placa de yeso de acabado 34. También, puede colocarse una capa de lana de roca relleno el espacio 30 definido entre los paneles OSB 21 y 31 y la estructura perimetral 13 y las nervaduras 14 de la estructura de soporte 1.
- Además, la figura 3A también representa la esquina 35 del panel. En este ejemplo, la estructura perimetral 13 de la rejilla metálica es más larga a lo largo de una de sus dimensiones que las capas de la parte interior del panel, dejando así una tira lateral expuesta 36 en la capa interior del panel. Esto también se representa en la figura 3B, en la que una parte central 3B1 del panel se ha representado para que sea más estrecha que la estructura de soporte 1, dejando dos tiras laterales 36 en forma de secciones longitudinales. Además, el panel comprende un soporte de anclaje 37 en cada esquina del panel, que puede atornillarse, por ejemplo, a cada nervadura correspondiente de la estructura de soporte, que puede utilizarse para unir y sujetar el panel a un pilar y/o viga de una estructura de edificio. Dependiendo de las vigas y pilares utilizados en la estructura del edificio, pueden utilizarse más o menos soportes de anclaje en cada panel. Además, las tiras 36 pueden dimensionarse para que coincidan con el tamaño de los pilares o vigas correspondientes.
- También, de acuerdo con este ejemplo, la capa exterior del panel es más larga y más ancha que la rejilla metálica, tal como puede apreciarse tanto en las figuras 2 como en la figura 3A, dejando así expuesta una parte de la capa exterior del panel (que puede utilizarse, por ejemplo, para cubrir vigas y pilares cuando el panel está unido a una estructura de un edificio).
- La fabricación de paneles de acuerdo con ejemplos de la presente invención puede realizarse a una velocidad y con una eficiencia muy elevadas en una instalación de fabricación que comprende varias estaciones.
- La figura 4 muestra la disposición operativa de un ejemplo de una instalación de fabricación 400 para la fabricación de paneles estratificados de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

La instalación 400 de la figura 4 comprende una primera zona 410 donde se preparan y se cortan barras metálicas; una segunda zona 420 donde se forma la estructura de soporte 1 del panel, soldando barras metálicas; una tercera zona 430 donde se unen las capas de la parte exterior del panel a un lado de la estructura de soporte 1; y una cuarta zona 440 donde se unen las capas de la parte interior del panel al otro lado de la estructura de soporte 1. Las distintas zonas pueden alinearse en una dirección de línea común, como en la figura 4, pero también pueden disponerse de acuerdo con una disposición diferente.

A continuación, se describirá con más detalle un ejemplo no limitativo de las estaciones o zonas 410, 420, 430 y 440 y las operaciones que se realizan en cada una de ellas para fabricar paneles estratificados de acuerdo con las realizaciones que se describen aquí.

Zona 410

En una unidad de recubrimiento 411, las barras metálicas huecas destinadas a la estructura perimetral 13 y las nervaduras 14, así como los perfiles metálicos destinados a formar el marco perimetral 11, pueden recubrirse con un recubrimiento anticorrosivo. Esta operación puede ser realizada por un robot de pintura.

En una unidad de corte 412, las barras metálicas huecas pueden cortarse con una herramienta de corte por láser, para obtener barras con el tamaño y la forma (tales como cortes en sección transversal diagonal, etc.) para montarse de acuerdo con una disposición predeterminada, para formar la estructura perimetral 13 y las nervaduras 14 de la rejilla metálica. Esta operación puede realizarse mediante otro robot con una herramienta de corte unida a su efector terminal.

Las barras huecas de metal pueden llenarse con barras prefabricadas de poliestireno expandido fabricadas al vacío 131, presentando las barras 131 una sección transversal cuadrada que se monta con las barras huecas, llenando todo el espacio hueco en su interior, mediante una unidad de llenado 413.

Las barras metálicas pueden entrar en la unidad de recubrimiento 411 y transportarse a una unidad siguiente en un transportador 414.

Zona 420

La zona de soldadura 420 comprende, en este ejemplo, dos entradas 421a, 421b, desde las cuales los tubos metálicos preparados en la zona 410 se introducen en la zona 420, por ejemplo, en unos palets (no mostrados). En correspondencia con cada una de las entradas 421a, 421b hay un carro de soporte 423a y 423b, desplazable a lo largo de la dirección de la línea para oscilar entre una posición de carga 422a, 422b, en correspondencia con la entrada 421a y 421b, y una posición de trabajo 424 en una unidad de soldadura 425, que es común a ambos carros 423a y 423b.

La unidad 425 de soldadura comprende varios robots de soldadura 425a, 425b, etc., por ejemplo, cuatro robots de soldadura, que pueden estar dispuestos alrededor de la posición de trabajo 424. Las barras metálicas rellenas pueden soldarse entre sí utilizando, por ejemplo, una soldadura punto a punto, evitando cualquier tipo de soldadura que implique el uso de gas. El uso de una soldadura punto a punto puede ser una opción más sostenible, evitando los problemas de la soldadura por gas en un proceso automatizado. Sin embargo, en el caso de que los robots puedan utilizar una soldadura a base de gas, cada robot normalmente llevaría su propio depósito de gas, al cual se le acabaría el gas en diferentes momentos durante el proceso de fabricación. Por lo tanto, el proceso de fabricación general puede tener que detenerse para llenar el depósito vacío, hecho que puede obligar a otros robots a detener el trabajo, lo que hace que el proceso general sea más lento y mucho más complicado. Por lo tanto, preferiblemente, de acuerdo con este ejemplo, los robots utilizados en la unidad de soldadura 425 pueden ser robots que utilicen un sistema de soldadura punto a punto en sus efectores finales. Los operarios de montaje (no mostrados) pueden cargar manualmente los tubos metálicos en cada uno de los carros 423a y 423b, que pueden estar provistos en su superficie de una herramienta de plantilla adecuada (no mostrada) para ayudar a los operarios a colocar los tubos en las posiciones correctas para formar la rejilla metálica que incluye la estructura perimetral 13 y las nervaduras 14.

Cada uno de los carros 423a, 423b, una vez que se han colocado tubos metálicos sobre los mismos, se transfiere a la posición de trabajo 424, donde la unidad de soldadura 425 suelda los tubos entre sí para formar la rejilla metálica, y después se devuelve a sus respectivas posiciones de carga 422a, 422b, desde las cuales las respectivas grúas puente 424a, 424b vacían los carros 423a, 423b recogiendo la rejilla metálica soldada y transfiriéndola a un transportador 426.

El trabajo sobre los carros 423a y 423b se realiza en un modo alternado: por ejemplo, mientras el carro 423a se encuentra en la posición de trabajo 424, el carro 423b se encuentra en la posición de carga 422b y los operarios de

montaje colocan tubos de metal en el mismo. Una vez que se ha completado la soldadura en el carro 423a, este carro vuelve a la posición de carga 422a y la grúa puente 424a lo vacía, mientras que el carro 423b, con los tubos metálicos preparados en el mismo, se desplaza desde la posición de carga 422b hasta la posición de trabajo 424, donde los tubos se sueldan para formar una nueva rejilla metálica.

5

El transportador 426 transfiere curso abajo de la línea las rejillas metálicas completadas para los paneles, en forma de rejilla metálica con una estructura perimetral 13 y varias nervaduras 14, formadas por tubos metálicos huecos rellenos con una barra de poliestireno expandido fabricada al vacío.

10

Más específicamente, las rejillas metálicas se transportan a la zona posterior 430 donde las capas de la parte exterior del panel pueden unirse a un lado de la estructura de soporte.

Zona 430

15

La zona de formación de capas 430 comprende dos líneas de montaje 430a y 430b que pueden discurrir paralelas entre sí. Las operaciones realizadas en cada línea pueden ser las mismas pero realizadas en un modo alternativo, con el fin de maximizar la salida de la línea de montaje global y fabricar más paneles por unidad de tiempo. Las dos líneas de montaje están dispuestas de manera que las rejillas metálicas montadas llegan a través de la línea 430b a una unidad de montaje 431, que tiene un robot de montaje 432 que eleva una rejilla metálica entrante desde el transportador 426 a una posición de montaje 431a en la línea de montaje 430a, donde los operarios de montaje pueden colocar las capas que forman la parte exterior del panel, por ejemplo, de una pared de edificio, encima de la rejilla metálica. Las capas pueden ser colocadas por los operarios de manera que se sujeten posteriormente a la rejilla metálica en la siguiente unidad de sujeción 432, y puedan montarse y sujetarse con el marco perimetral 11 previamente soldado, aunque el montaje del marco perimetral 11 puede realizarse más abajo de la línea de montaje mediante, por ejemplo, operarios de montaje. Más específicamente, las siguientes capas pueden ser colocadas por los operarios de montaje, realizándose el montaje en el siguiente orden:

20

25

- un panel OSB 21, montada con el marco perimetral 11;
- una capa de rotura de puente térmico 22, para reducir el flujo de calor a través del panel, estando unida la capa a la OSB 21 mediante una pluralidad de grapas;
- un panel CBPB 23.

30

En este ejemplo, los paneles CBPB prefabricados 23 llegan del fabricante en paneles individuales del tamaño de los marcos. Los paneles 23 pueden cortarse de acuerdo con una disposición de corte realizada previamente o, alternativamente, puede utilizarse una estación de corte 434 in situ, antes del montaje de las capas sobre la estructura de soporte 1, donde los CBPBs 23 se cortan siguiendo una disposición de corte que tiene en cuenta aberturas para puertas y ventanas, cortando cada panel adecuadamente (o dejándolo sin cortar, si no se necesita la abertura de puerta o ventana). De acuerdo con el presente ejemplo, la estación de corte 434 puede ser operada por operarios de montaje, aunque, alternativamente, también puede utilizarse un robot de corte (no mostrado), encargándose el robot de cortar el panel CBPB y/u otras capas del panel, antes del montaje de las capas. o Además, la estación de corte también puede ser utilizada por operarios de montaje para cortar cualquier otra capa que pueda montarse posteriormente a la estructura de soporte 1.

35

40

Una vez que se han montado las capas, el panel OSB 21 puede sujetarse con el marco perimetral 11 atornillando a través del panel CBPB 23, la capa de rotura de puente térmico 22, el panel OSB, y el marco perimetral. Esta operación puede ser realizada por operarios de montaje que trabajan alrededor de la zona de formación de capas 430.

45

Después de dicho montaje y fijación de las capas que forman la parte exterior del panel, la estructura de soporte, con el marco perimetral y las tres capas montadas, se mueve a lo largo de la línea de montaje 430a. El mismo montaje de dichos elementos a la estructura de soporte 1 puede realizarse en la línea de montaje 430b, mientras que la estructura de soporte ya montada se mueve a la siguiente unidad, ahorrando así tiempo realizando en un modo alterno las mismas operaciones en ambas líneas de montaje 430a, 430b.

50

Cuando se monta una estructura de soporte 1 con dichas capas y el marco perimetral se une y se fija a las capas, éste se mueve hacia una unidad de fijación 432, donde un primer robot de fijación 432a une las capas montadas y el marco perimetral con la rejilla metálica de la siguiente manera: el panel CBPB puede fijarse a la rejilla metálica y, en consecuencia, también a las capas entre el panel y la estructura de soporte, mediante una pluralidad de tornillos. En este caso, puede atornillarse una pluralidad de tornillos a través del panel CBPB 23, la capa de rotura del puente térmico 22, el panel OSB 21 y en las nervaduras 14 de la rejilla metálica (para sujetar todavía más las capas a la rejilla metálica). Además, el CBPB puede nivelarse con el perfil del marco perimetral 11, de manera que ninguno sobresalga del otro. Además, los tornillos pueden insertarse de manera que no sobresalgan de la superficie del CBPB 23. Esto puede lograrse, por ejemplo, realizando un orificio con el tamaño de la cabeza del tornillo

55

60

parcialmente en el panel CBPB. De esta manera, cuando se inserta el tornillo, la cabeza del tornillo no sobresaldría, dejando la superficie del panel CBPB sin salientes. Los huecos de los orificios que quedan entre el orificio y el tornillo pueden cubrirse para dejar una superficie lisa del panel.

- 5 Después, puede realizarse un sellado de las capas por medio de un robot de sellado 432b, sellando las uniones que hay entre las capas y la estructura de soporte 1 utilizando un relleno a base de poliuretano.

Después de realizar el sellado, puede aplicarse una pluralidad de capas exteriores de acabado al panel CBPB 23, preferiblemente en este ejemplo por operarios de montaje, aunque alternativamente puede utilizarse un robot adicional (no mostrado) para aplicar el acabado. Más específicamente, dichas capas de acabado pueden comprender, en este orden:

- una capa de imprimación o de base, que es un revestimiento preparatorio aplicado sobre la superficie antes del pintado. Esta capa sella los poros del CBPB 23 (no hay muchos en una parte intacta pero, en los orificios correspondientes a los tornillos para unir la placa 23 a la estructura 1, puede ser necesario sellar los poros), asegura una mejor adhesión de la pintura a la superficie del panel CBPB 23, aumenta la durabilidad de la pintura y proporciona protección adicional contra la corrosión mientras cubre el color del panel CBPB 23. También tiene un tiempo de secado rápido.

- un revestimiento elástico pigmentado para superficies exteriores, utilizado como revestimiento intermedio en el ciclo elastomérico liso, para proteger superficies de paredes, y especialmente aquellas sometidas a grietas o fisuras. En una pared formada por varios paneles, los paneles tendrían una unión elástica entre sí, para evitar grietas o fisuras en la pared. Sin embargo, estas uniones compensan pequeños movimientos tales como movimientos del terreno, expansiones o contracciones de materiales debido a cambios de temperatura, u otros movimientos similares en una pared. En caso de un movimiento mayor (tal como, por ejemplo, un terremoto), las uniones pueden no resistir y mantener los paneles juntos, pero el recubrimiento elástico todavía impediría la aparición de microfisuras (de un tamaño de entre 1 mm y 3 mm) en el panel de cemento, que afectan a la estructura interna del panel. Por lo tanto, la pared tendría que repararse, pero los paneles pueden reutilizarse, fijando solo las uniones entre ellos. El producto para este revestimiento elástico puede ser, por ejemplo, el producto "ELASTRONG GUM" disponible en el mercado del fabricante "Oikos^(R)". Dicho producto contiene resinas elastoméricas acrílicas en dispersión acuosa, pigmentos orgánicos e inorgánicos y dióxido de titanio. Las resinas elastoméricas especiales hacen que el producto sea altamente elástico, repelente al agua, resistente a la luz, a las condiciones atmosféricas y a la contaminación: también evita la formación de moho y algas. El producto permanece elástico con el tiempo, incluso si se somete a ciclos de congelación y descongelación y rayos UV. Es inflamable y es respetuoso tanto para los seres humanos como para el medio ambiente.

- un revestimiento mate y elástico para superficies exteriores, tal como el "ELASTRONG PAINT G GUM" disponible en el mercado del fabricante "Oikos^(R)", que se viene en una variedad de colores, haciéndolo adecuado como capa exterior final. El producto contiene resinas elastoméricas acrílicas en dispersión acuosa, que proporcionan al producto una elasticidad, capacidad de intemperie, repelencia al agua, estabilidad a la luz y resistencia a la contaminación excepcionales. Además, el producto evita la formación de moho y algas. Al tratar la superficie con dicho recubrimiento, se mantiene la permeabilidad al vapor, y se vuelve fácilmente lavable. El producto permanece elástico con el tiempo, incluso si se somete a ciclos de descongelación por congelación y rayos UV.

Cuando se ha realizado el montaje y la fijación de las capas de la parte exterior del panel, se le puede dar la vuelta al panel, ya sea manualmente por operarios de montaje o por medio de un robot de giro (no mostrado) de manera que la superficie del panel opuesta a la parte exterior (por ejemplo, la que se convertirá en la parte interior del panel) quede orientada hacia arriba, permitiendo así que las siguientes unidades de las líneas de montaje monten otras capas y trabajen en esa superficie. El lugar donde tiene lugar el volteo puede ser en el espacio del transportador 435 entre el robot 432b y el robot 432c. Una vez volteadas, ambas líneas de montaje 430a y 430b pueden mover alternativamente las estructuras de soporte montadas (con la parte exterior del panel en su lugar, la parte interior orientada hacia arriba) a la parte de la unidad 432 en la que se encuentra el robot de sujeción 432c. A continuación, la parte interna del panel, por ejemplo, de una pared de edificio, puede formarse mediante operarios de montaje que montan las siguientes capas en el siguiente orden:

- capa de lana de roca 30: llenando el espacio definido por el panel OSB 21 y la altura de la estructura de soporte 1. Se utiliza para aislar térmicamente;
- un segundo panel OSB 31;
- una capa de barrera al vapor 32. Dicha capa es de cualquier material utilizado para impermeabilizar, típicamente una lámina o chapa de plástico, que resista la difusión de humedad a través de la pared, suelo, techo o conjuntos de techo de edificios para evitar la condensación intersticial y el embalaje. Técnicamente, muchos de estos materiales son sólo retardadores de vapor ya que tienen grados de permeabilidad variables. La capa puede estar fijada como capa auto-encolada al panel OSB 31. Un perfil en forma de omega 33. El perfil en omega 33 define un espacio hueco intermedio 331 entre la capa anterior y la capa siguiente. Este espacio hueco

331 se llena de un material aislante tal como, por ejemplo, lana de roca o fibra de vidrio. La cantidad de material de relleno se calcula de manera que la pared resultante mantiene una temperatura lineal en el interior de un edificio. Este cálculo tiene en cuenta una temperatura exterior media alta y baja y fija una temperatura deseada en el interior del edificio. Por ejemplo, puede calcularse una cantidad de fibra de vidrio para mantener una temperatura en el interior del edificio de entre 22° y 24°, en un entorno en el que la temperatura exterior en verano sea un promedio de 40° C y en invierno sea un promedio de -40° C.

Después de que los operarios puedan haber montado las capas, el robot de sujeción 432c puede sujetar las capas adecuadamente, clavando o atornillando el perfil 33, a través de la barrera de vapor 32 y la placa 31 OSB y en la rejilla metálica.

Además, el robot de sellado 432d también puede sellar las uniones que existen entre las capas y la estructura de soporte 1 utilizando un relleno a base de poliuretano, de manera similar al caso del robot de sellado 432b.

Después, el transportador correspondiente (430a o 430b) puede mover el panel hacia delante hacia el robot de sujeción 432e. En dicha parte del transportador 436, los operarios de montaje montan una capa de placa de yeso de acabado sobre el perfil en forma de omega. En este ejemplo, puede utilizarse una placa de yeso disponible en el mercado conocida como "superplaca" del fabricante "Knauf^(R)". Este panel tiene la misma composición que un panel de yeso normal, pero su proceso de fabricación lo hace mucho más denso que el panel de yeso usual disponible en el mercado, haciéndolo así más duro, más resistente a grietas y fisuras, e ignífugo. Después de montarla en la parte superior del perfil omega por los operarios, la "superplaca" puede ser atornillado al perfil omega 33 por el robot de sujeción 432e.

Para acabarlo y aplicar adicionalmente un revestimiento de pintura de acabado 34, los tornillos (que no sobresalen de la superficie de la placa de yeso) pueden llenarse con material de relleno de yeso estándar y pintarse con cualquier pintura interior adecuada por los operarios de montaje después de que la capa de placa de yeso se haya fijado al perfil omega.

Cada uno de los robots de la línea de fabricación de la figura 4 u otra instalación de fabricación para un panel estratificado tal como se describe en los ejemplos de la presente descripción (por ejemplo, robots de soldadura, robots de sujeción tales como robots de atornillado o remachado, robots de sellado,...) puede ser un robot industrial, que comprenda por lo menos tres ejes programables independientemente. Más específicamente, por ejemplo, robots con cuatro ejes o seis ejes cada uno, es decir, con seis grados de libertad programables independientemente. Además, los robots pueden comprender ejes de rotación programables, ejes lineales u otros robots en serie similares. Al diseñar un panel, el grosor o densidad de cualquiera de las capas aislantes (por ejemplo, la capa de lana de roca 30, la capa de rotura de puente térmico 22, etc.), en la parte interior y/o exterior del panel, puede variarse para adaptar el panel de construcción a diferentes entornos o climas (dependiendo de latitud, longitud, climas específicos, etc...).

Además de esto, todo el montaje previo puede realizarse sin que implique casi ningún tiempo de espera de secado, ya que todas las capas pueden ser prefabricadas y quedar listas para instalar o pueden ser capas de acabado de secado rápido.

Además, la combinación de la estructura de soporte 1 y el CBPB roscado 23 hace un panel más sólido y robusto, es decir, resistente a terremotos. Por lo tanto, los paneles pueden ser adecuados para utilizarse en situaciones de emergencia en las que se requiere una construcción relativamente rápida de edificios sólidos y económicos, tales como escenarios después de un desastre natural (es decir, terremotos, tornados, tsunamis, etc.).

Una vez fabricados los paneles, éstos pueden montarse para realizar la construcción de un edificio. En este caso, de acuerdo con el presente ejemplo, al fabricar la estructura de los paneles, se perforan una pluralidad de orificios en la estructura perimetral, siguiendo una disposición predeterminada. En este ejemplo, pueden perforarse tres pares de orificios, cada par en la parte central de tres lados de la estructura perimetral. De esta manera, al levantar el panel para formar una pared, los pares de orificios pueden encontrarse en las partes laterales de la estructura perimetral, y el lado perimetral superior de la estructura, correspondiente al techo del piso del edificio.

Por otra parte, puede levantarse una estructura de un edificio formada por vigas y columnas. Las vigas y columnas están unidas entre sí por medio de una pieza de intersección que tiene unos orificios que corresponden a orificios que se encuentran en los extremos de las columnas y vigas. De esta manera, la estructura puede formarse atornillando las columnas y vigas entre sí por medio de las piezas de intersección. Además, las vigas y columnas correspondientes a columnas laterales y vigas de techo también pueden tener zonas talladas para recibir placas de conexión, presentando las zonas talladas correspondientes pares de orificios como en los orificios que se encuentran en la estructura perimetral de los paneles. De este modo, los paneles pueden fijarse a la estructura del edificio por medio de placas de conexión atornilladas tanto al panel como a las columnas y vigas correspondientes.

Una fijación atornillada de los paneles a la estructura del edificio garantiza que no se requiera soldadura o fijación rígida para formar paredes dentro de un edificio, haciendo así que el edificio general sea más resistente a movimientos relacionados, por ejemplo, con el asentamiento del edificio, o desastres naturales tales como terremotos o tornados. También asegura un proceso de construcción del edificio sencillo y rápido en el sitio, en el que sólo es necesario herramientas de atornillado y placas para formar las paredes del edificio.

Como aislamiento de acabado, los huecos que se encuentran entre los paneles y la estructura del edificio u otros paneles, pueden cubrirse colocando una banda o capa de caucho entre los paneles y las columnas, vigas u otras estructuras perimetrales de paneles adyacentes. Dichas bandas de caucho pueden provenir de rollos prefabricados, por ejemplo, de bandas autoadhesivas a base de poliuretano, facilitando así una unión fácil y rápida en los huecos, para aislar completamente las zonas interiores del edificio.

Aunque sólo se han descrito aquí una serie de ejemplos, son posibles otras alternativas, modificaciones, usos y/o equivalentes de los mismos. Además, también queda incluidas todas las posibles combinaciones de los ejemplos descritos. Por lo tanto, el alcance de la presente descripción no debe limitarse por ejemplos particulares sino que debe determinarse solo por una lectura adecuada de las siguientes reivindicaciones. Si en una reivindicación hay signos de referencia entre paréntesis relacionados con los dibujos, éstos son únicamente para intentar aumentar la inteligibilidad de la reivindicación y no se interpretarán como limitativos del alcance de la reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Panel estratificado para la construcción modular in situ de edificios, comprendiendo el panel:

- una capa formada por un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento (23), siendo el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) una panel de material compuesto que comprende partículas de madera u otras fibras naturales y un agente aglutinante mineral;
- una estructura de soporte (1) que comprende una rejilla metálica y un marco perimetral (11), estando configurado el marco perimetral (11) para recibir y rodear el panel de partículas aglomeradas con cemento (23), y estando unidos entre sí la rejilla metálica y el marco perimetral (11); y
- unos elementos de fijación que unen el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) a la estructura de soporte (1).

2. Panel de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los elementos de fijación unen el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) a la estructura de soporte (1) mediante roscado, y comprenden preferiblemente tornillos que se insertan a través de unos orificios en la rejilla metálica y se roscan en el panel de partículas aglomeradas con cemento (23).

3. Panel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que los elementos de sujeción unen el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) a la estructura de soporte (1) mediante roscado, y preferiblemente comprenden tornillos que se insertan a través de unos orificios en el marco perimetral (11) y se roscan en el panel de partículas aglomeradas con cemento (23).

4. Panel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además, una capa más externa y una capa más interna en lados opuestos de la estructura de soporte (1), y en el que el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) se encuentra en la capa más externa.

5. Panel de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la capa más interna comprende por lo menos una capa aislante y una capa de acabado.

6. Panel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, en el que la capa más interna se superpone sólo parcialmente a la estructura de soporte (1) y la capa más externa.

7. Panel de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la capa más interna tiene una zona superficial más pequeña que la capa más externa de manera que se superpone a una parte central (3B1) de la estructura de soporte (1) y la capa más externa, mientras que por lo menos dos tiras laterales (36) de la estructura de soporte (1) y la capa más externa quedan expuestas.

8. Panel de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende, además, unos soportes de montaje (37) fijados a la estructura de soporte (1) en correspondencia con las tiras laterales expuestas (36).

9. Panel de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la capa aislante es una capa de rotura de puente térmico.

10. Panel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) es de una sola pieza con una forma y dimensión para encajar en el marco perimetral (11).

11. Panel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que por lo menos parte de la rejilla metálica comprende unos elementos tubulares huecos llenos de una barra de poliestireno expandido fabricada al vacío.

12. Procedimiento para fabricar un panel estratificado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo el procedimiento:

- fabricar una estructura de soporte (1) que comprende una rejilla metálica y un marco perimetral (11);
- cortar un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento (23) de acuerdo con una disposición predeterminada;
- montar el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) cortado dentro del marco perimetral (11) de la estructura de soporte (1) fabricada y sujetar el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) a la estructura de soporte (1) fabricada.

13. Procedimiento para la construcción de edificios con paneles estratificados de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende:

- levantar una estructura de un edificio que comprende columnas y vigas portantes; y
- formar por lo menos paredes exteriores del edificio uniendo paneles estratificados de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 a columnas y/o vigas de la estructura, y opcionalmente a otros paneles, con tornillos y/o remaches.

5

14. Procedimiento para la construcción de edificios de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende, además:

10

- disponer en contenedores de transporte una instalación (400) para fabricar un panel estratificado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo la instalación (400) una estación (420) para formar una estructura de soporte (1) que comprende una rejilla metálica y un marco perimetral (11), una estación (434) para cortar un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento (23) de acuerdo con una disposición predeterminada, y una estación (430) para recibir una estructura de soporte (1) y un panel prefabricado de partículas aglomeradas con cemento (23) de las estaciones anteriores, y para montar el panel de partículas aglomeradas con cemento (23) dentro del marco perimetral (11) de la estructura de soporte (1) y sujetar el panel (23) a la estructura de soporte (1);

15

- transportar los contenedores de transporte a un lugar de construcción deseado;
- instalar las estaciones de la instalación (400) desde los contenedores de transporte en el lugar de construcción deseado;

20

- operar las estaciones de la instalación (400) para fabricar paneles estratificados; y
- construir edificios con los paneles estratificados en el sitio de construcción deseado.

FIG.1

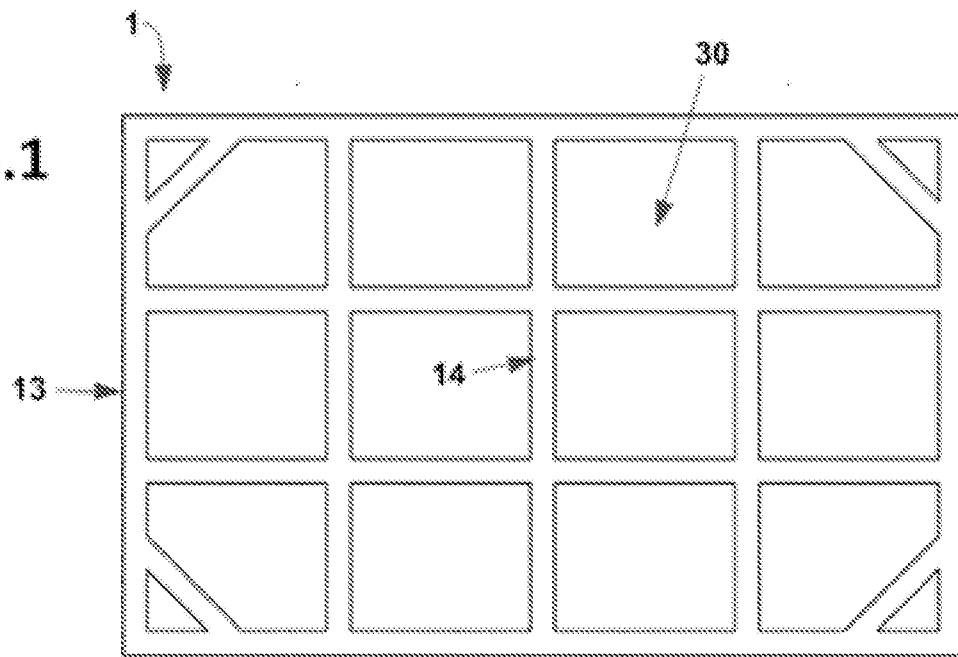


FIG.2

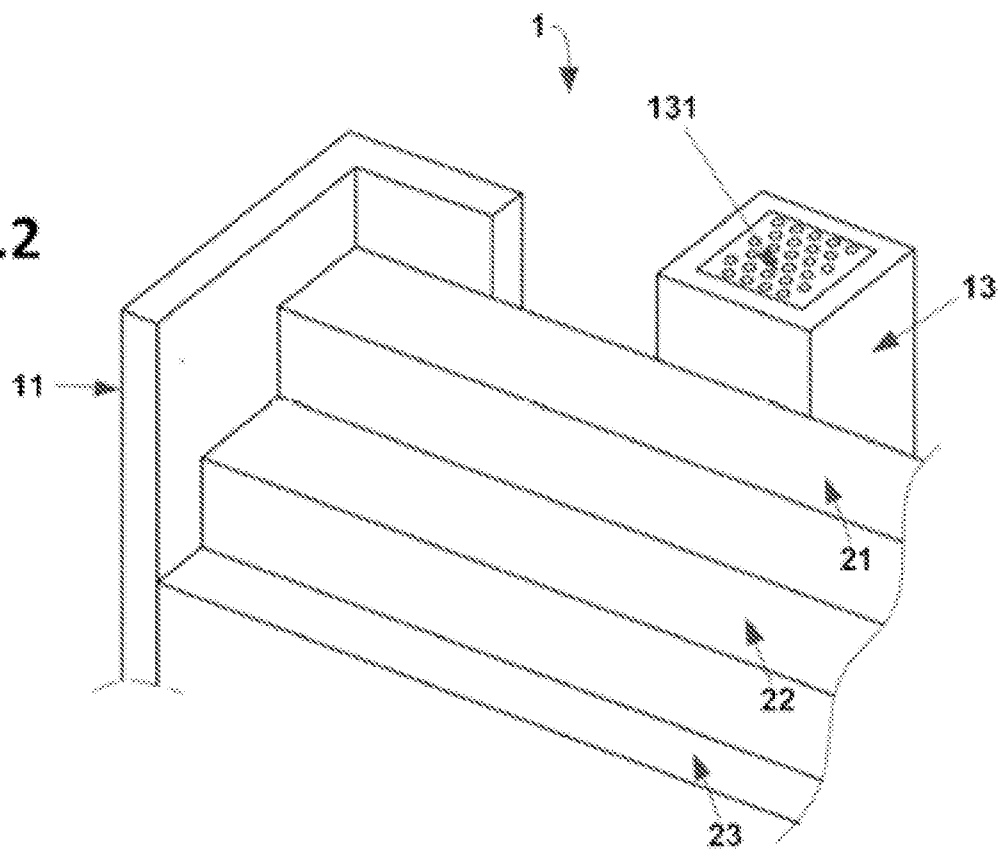


FIG.3A

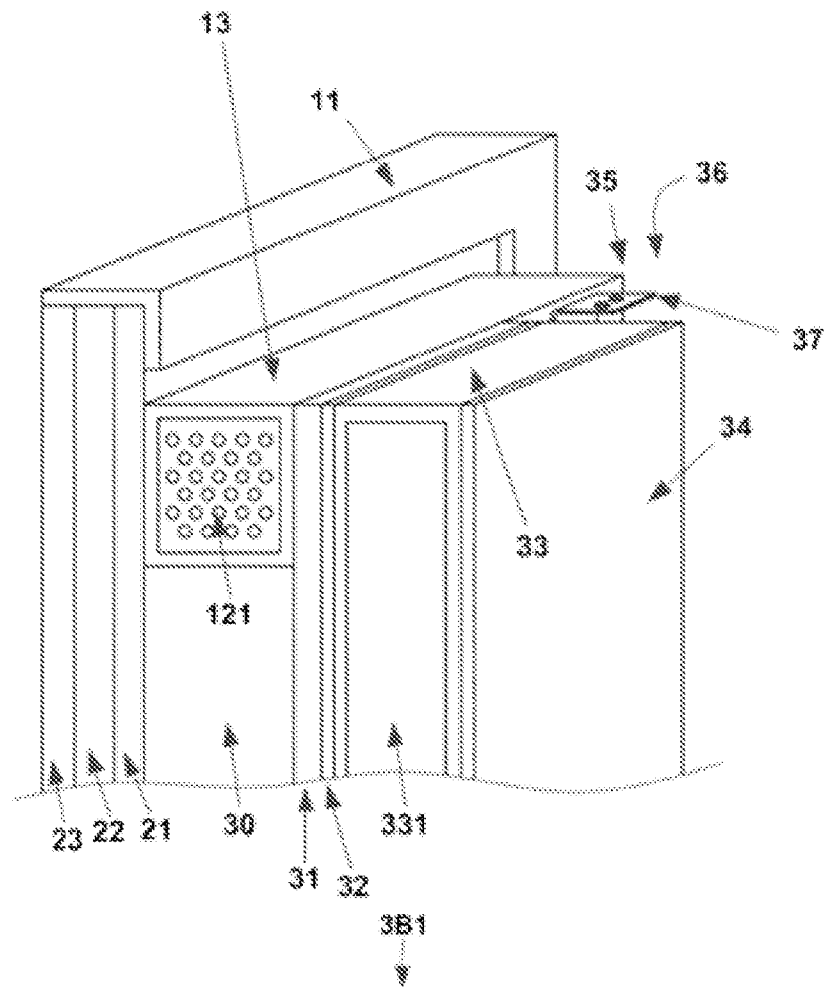


FIG.3B

