

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 899 523**

21 Número de solicitud: 202130564

51 Int. Cl.:

C04B 14/20 (2006.01)

C04B 18/24 (2006.01)

C04B 16/06 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

17.06.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.03.2022

Fecha de concesión:

17.10.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

24.10.2022

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Avda. Ramiro de Maeztu, nº 7
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**FERRÁNDEZ VEGA, Daniel;
ÁLVAREZ DORADO, Manuel y
MORÓN FERNÁNDEZ, Carlos**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PREFABRICADOS**

57 Resumen:

Material de construcción para la elaboración de prefabricados.

La invención se refiere a un material de construcción especialmente adecuado para elaborar prefabricados en viviendas sociales, que comprende una relación agua/material conglomerante igual o superior a 0.8 y donde dicho material de construcción comprende adicionalmente: 1 a 5% de vermiculita expandida de baja densidad comprendida entre 60 y 140 kg/m³ a una temperatura de entre 21 y 23°C; 1a 3% de poliacrilamida superabsorbente en polvo y 1a 3% de sustrato orgánico de fibra de coco. La invención también se refiere al método de fabricación de dicho material, así como a su uso como material de construcción.

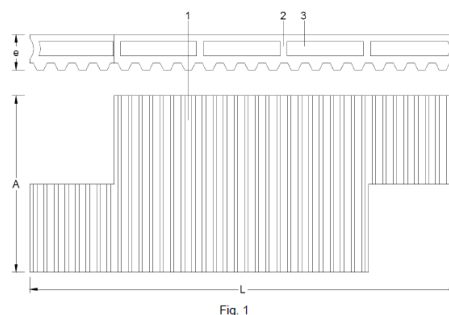


Fig. 1

ES 2 899 523 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PREFABRICADOS

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra dentro del sector técnico de la construcción y tecnología de materiales. En particular, se refiere a un nuevo material de construcción especialmente concebido para la elaboración de módulos prefabricados para viviendas sociales, compuesto por una mezcla de escayola, agua, poliacrilamida, fibra de coco y vermiculita. Dicho material presenta unas características óptimas para la elaboración de bloques prefabricados con buenas prestaciones térmicas, baja densidad y reducidos tiempos de fraguado.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen en la actualidad una gran variedad de prefabricados modulares elaborados con materiales con buenas prestaciones térmicas, acústicas y físico-mecánicas, que permiten satisfacer la creciente demanda mundial de viviendas sociales de calidad. En este sentido, el objetivo principal de estos materiales para la elaboración de prefabricados es mejorar la eficiencia energética de las nuevas edificaciones de carácter social, sin disminuir sus propiedades estructurales y manteniendo un diseño económico y atractivo. Además, estos módulos prefabricados deben tener siempre en consideración la importancia de aligerar el peso de los materiales endurecidos para disminuir los tiempos de ejecución.

Uno de los materiales más comúnmente empleados para la elaboración de prefabricados es la escayola (o el yeso en su defecto), cuya materia prima se encuentra en forma de roca sedimentaria en la naturaleza en forma de aljez. Este material de construcción tiene una serie de características que le confieren buenas propiedades como material de construcción. Cabe destacar su rápido tiempo de fraguado al entrar el polvo de escayola en contacto con el agua, debido a la intensidad de la reacción exotérmica que se genera durante el amasado. Además, se trata de un material idóneo para revestimientos interiores, debido a su buena

adherencia, elevada capacidad de regulación higrotérmica, buen comportamiento acústico, calidez y resistencia al fuego.

5 No obstante, como ya se ha comentado, la creciente industrialización del sector de la construcción ha llevado a múltiples investigadores a innovar en el proceso de ejecución de los prefabricados de escayola. Estos procesos de innovación pasan por mejorar los tiempos de fraguado, aumentar las resistencias mecánicas de los prefabricados elaborados con este material y disminuir la densidad de los módulos endurecidos. Es decir, en definitiva, se pretende mantener las características de la construcción tradicional, pero mejorando los procesos de fabricación en base a los nuevos materiales disponibles.

15 Por otro lado, a pesar de que en la actualidad el empleo de tabiquerías secas, placas para falsos techos y trasdosados modulares está muy extendido en el sector de la edificación, su incorporación a esta rama de la industria ha sido lenta y gradual. De hecho, inicialmente no tuvieron muy buena aceptación como consecuencia de su baja capacidad de deformación, facilidad de rotura y comportamiento inestable en las juntas de unión. Muchos de estos problemas se han resuelto con la incorporación de aditivos, fibras de refuerzo y diseños alternativos, tratando de no variar las dimensiones de los módulos prefabricados. Sin embargo, aún hoy en día, se sigue avanzando hacia la búsqueda de nuevas soluciones alternativas más eficientes y vendibles.

25 En este sentido, la presente invención se enmarca dentro del grupo de los prefabricados industriales, mostrando un nuevo material de construcción para la elaboración de bloques modulares especialmente concebidos para viviendas sociales. Se trata de un material y sistema constructivo con un elevado grado de industrialización, económico, fácil de ejecutar y con buenas prestaciones técnicas. De esta forma, se crea un nuevo concepto de vivienda social con un material de escayola revolucionario, válido para cualquier tipo de vivienda o unidad comunal.

A continuación se exponen algunos ejemplos del estado de la técnica relacionados con el objeto de la presente invención.

35 La solicitud internacional WO2017069989 hace referencia a un nuevo producto de

yeso resistente al agua en cuyo proceso de fabricación se incorpora un compuesto de siloxano polimerizable y una poliacrilamida aniónica. Aunque se trata de un compuesto de yeso o escayola con poliacrilamida, la finalidad del polímero superabsorbente objeto de la presente invención es completamente nueva e inventiva. En particular, permite disminuir el peso del material endurecido, generar una red de poros interna y reducir los tiempos de fraguado. Por tanto, tanto el problema técnico como la solución de la presente invención no guardan relación alguna con la invención divulgada en dicha solicitud internacional, siendo también distinta la composición en la mezcla.

La solicitud de patente CN108892460 presenta un bloque de yeso impermeable que pertenece al campo de los materiales de construcción. Este material contiene una mezcla de diferentes compuestos químicos entre los que destaca la poliacrilamida, que le concede un efecto impermeable y buenas propiedades para su uso como material de construcción. No obstante, la citada invención, aunque emplea poliacrilamida en la mezcla de escayola o yeso, no guarda relación con el objetivo de la presente invención y su composición.

La solicitud de patente US2020377422 describe una lechada para fabricar placas de yeso o escayola, la cual comprende yeso calcinado, agua, un agente espumante y un agente espesante. Entre los ejemplos de espesantes citados en dicha invención se incluyen copolímeros que contienen grados variables de poliacrilamida y ácido acrílico. A pesar de ello, aunque incluyen el empleo de poliacrilamida en su composición, el material resultante es diferente, ya que en ningún momento se describe la incorporación de un substrato de fibra de coco y vermiculita expandida para la elaboración de prefabricados aligerados y para construcción modular.

La patente AU2016203716 describe un panel de yeso o escayola con peso y densidad reducida que incluye vermiculita de alta expansión con capacidades de resistencia al fuego que son al menos comparables, si no mejores, que las que se consiguen con paneles de yeso comerciales. Aunque se trata de un material para elaboración de prefabricados aligerados y con buenas prestaciones físico-mecánicas, la composición del modulo prefabricado es diferente a la que se describe en la presente invención.

La patente RU2016121212 se refiere a los paneles de yeso de masa y densidad reducidas, con mejores propiedades de aislamiento térmico. En dicha invención, se describe el empleo de partículas de vermiculita con un factor de expansión alto en una cantidad de hasta aproximadamente el 10% del peso del yeso de construcción.

5 Si bien es cierto que se describe el empleo de vermiculita durante el proceso de amasado, no se hace referencia al empleo de poliacrilamida y sustrato de fibra de coco en su proceso de amasado. Además, las propiedades finales del material endurecido para elaboración de prefabricados son diferentes a las de los módulos especialmente concebidos para viviendas sociales descritos en la presente
10 invención.

Finalmente, la patente ES2385587 describe un panel ligero de yeso y coco para su empleo en la construcción, especialmente para su empleo en la realización de tabiquería interior y tabiquería exterior. Esta invención se refiere a un nuevo material
15 de construcción y el proceso de ejecución de prefabricados con incorporación de fibras y cáscara de coco. Como diferencia, el material objeto de la presente invención emplea sustrato de fibra de coco, el cual lleva asociado un efecto sinérgico al combinarse con un polímero de poliacrilamida superabsorbente y vermiculita expandida de baja densidad, de tal forma que los prefabricados obtenidos a partir de
20 dichos materiales no son comparables.

En consecuencia, no se conoce ningún material en la actualidad que cumpla las características técnicas de la presente invención o que lleve asociados los efectos técnicos que se consiguen gracias a la misma.

25 Por tanto, el objeto de la presente invención, a diferencia de los materiales y sus métodos de obtención descritos en el estado de la técnica, es presentar un nuevo material de construcción especialmente concebido para la elaboración de prefabricados con menor densidad y buenas propiedades mecánicas, mediante la
30 adición de poliacrilamida superabsorbente, vermiculita expandida y sustrato de fibra de coco durante el proceso de amasado. De esta forma, se pueden obtener bloques para construcción modular que disminuirán los tiempos de ejecución, manteniendo unas buenas prestaciones técnicas, en las viviendas de carácter social y otras unidades comunales en las que se puedan elaborar particiones y trasdosados
35 interiores.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

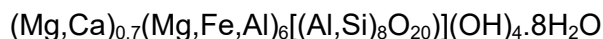
Es un primer objeto de la invención un material de construcción especialmente
 5 adecuado para elaborar prefabricados, caracterizado por que comprende una
 relación agua/material conglomerante igual o superior a 0.8, donde dicho material
 conglomerante es seleccionado preferentemente entre yeso y escayola, y donde
 dicho material de construcción comprende adicionalmente los siguientes
 10 componentes, en porcentaje en peso referido al peso total de material
 conglomerante:

- 1 a 5% de vermiculita expandida de baja densidad, comprendida entre 60 y
 140 kg/m³ a una temperatura de entre 21°C y 23°C, y un 60% de humedad
 relativa;
- 1 a 3% de poliacrilamida superabsorbente en polvo; y
- 15 • 1 a 3% de sustrato orgánico de fibra de coco.

A efectos de esta patente, se entiende por prefabricado cualquier elemento
 constructivo, o parte del mismo, fabricado previamente en un lugar diferente a su
 emplazamiento final. De manera preferente, dicho elemento constructivo puede
 20 consistir en módulos prefabricados, paneles para divisiones interiores, cielorrasos y
 falsos techos, todos ellos de cualquier superficie y espesor.

Como material conglomerante puede emplearse cualquier tipo de escayola o yeso
 comercial, siendo preferible el empleo de escayolas tipo E-35 o similares debido a
 25 sus buenas prestaciones mecánicas. La escayola E-35 está constituida
 fundamentalmente por sulfato cálcico semihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$), si bien puede
 comprender también aditivos reguladores de fraguado. Posee una resistencia mínima
 a la flexotracción de 3.5 N/mm² y suele emplearse con frecuencia en la ejecución de
 tabiques prefabricados y falsos techos, así como en la elaboración de trasdosados
 30 interiores y cielorrasos. De manera particular, el material de construcción puede
 comprender una cantidad mínima de material conglomerante (preferentemente
 escayola) de 1 kg.

La vermiculita expandida es un mineral formado por silicatos de hierro o magnesio
 35 del grupo de las micas, cuya formulación química es la siguiente:



5 Su incorporación en el material de construcción permite reducir el peso final de la mezcla, una vez endurecida. Se trata de un compuesto de baja densidad y forma irregular, que se puede incluir con diferentes granulometrías durante el proceso de amasado, siendo recomendable no incorporar partículas con un diámetro medio superior a 4 mm. Se trata de un material económico, no contaminante y con buenas prestaciones térmicas y acústicas, donde cabe destacar su baja conductividad
10 térmica (0.053 kcal/hm°C, medida a 20°C), además de no reaccionar químicamente con los demás componentes de la mezcla durante el proceso de amasado.

Por otro lado, el compuesto de poliácridamida en polvo se caracteriza por presentar un diámetro de partícula comprendido entre 200 y 300 µm. Consiste en un polímero
15 superabsorbente cuya formulación química reducida es: $(\text{C}_3\text{H}_5\text{NO})_n$. Este compuesto presenta una textura gelatinosa tras la absorción de agua de amasado y posteriormente genera una red de poros interna al ser desecado. Se trata por tanto de un componente que permite acelerar el proceso de fraguado del material de construcción, favoreciendo asimismo la obtención de mejores prestaciones
20 termoacústicas.

Finalmente, el sustrato de fibra de coco es un compuesto de origen orgánico capaz de absorber hasta cinco u ocho veces su peso en agua. La incorporación de este compuesto durante el amasado favorece la aireación y esponjosidad de la mezcla
25 final, además de mejorar las propiedades térmicas del material endurecido y su resistencia mecánica a flexotracción. De manera preferente, se añadirá en polvo (preferentemente con un tamaño de partícula comprendido entre 1 mm y 10 mm) y deshilachado durante el proceso de amasado, favoreciendo un reparto homogéneo de las fibras y evitando apelmazamientos en el interior de la matriz de conglomerante. Este material permite ayudar a su vez a mejorar la resistencia al
30 fuego del material de construcción resultante, una vez endurecido.

En una realización particular de la invención, el material de construcción objeto de la invención puede comprender adicionalmente fibras artificiales o fibras naturales en
35 un porcentaje en peso preferentemente comprendido entre un 2% y un 5% en

referencia al peso total de material conglomerante.

Es asimismo objeto de la invención el método para la obtención del material de construcción anteriormente descrito, caracterizado por que comprende:

- 5 (a) mezclar el material conglomerante en polvo con la poliacrilamida superabsorbente, la vermiculita expandida de baja densidad (triturada o sin triturar) y el sustrato de fibra de coco, dando lugar a una primera mezcla de componentes;
- 10 (b) añadir dicha primera mezcla de componentes espolvoreándola en un recipiente con agua y comenzar un proceso de amasado, que comprende las siguientes etapas:
 - (b.1) remover la mezcla con agua durante un tiempo comprendido entre 15 y 30 segundos, preferentemente describiendo movimientos en forma de ocho;
 - 15 (b.2) dejar reposar la mezcla obtenida en (b.1) durante un tiempo comprendido entre 30 segundos y un minuto;
 - (b.3) remover la mezcla obtenida en (b.2) durante un tiempo comprendido entre 15 y 30 segundos, preferentemente describiendo movimientos en forma de ocho, dando lugar a una pasta homogénea que se
20 corresponde con el material de construcción reivindicado en estado fresco.

Adicionalmente, es objeto de la invención un proceso para la obtención de prefabricados (siendo especialmente adecuados para la fabricación de viviendas
25 sociales) a partir del material de construcción en estado fresco obtenido mediante el método anteriormente descrito. En particular, dicho proceso puede comprender:

- (1) introducir el material de construcción en estado fresco obtenido mediante el método reivindicado, de manera gradual y progresiva, en al menos un molde de encofrado, alisando tras el vertido la superficie externa del material
30 introducido en el molde. De manera preferente, de manera previa al vertido del material en el molde, se untarán las paredes del mismo con aceite o grasa con objeto de facilitar el proceso posterior de desencofrado;
- (2) dejar reposar el material de construcción introducido en el molde durante el tiempo requerido para el fraguado del material, generalmente durante un
35 tiempo comprendido entre 20 y 60 minutos;

- (3) desencofrar el material de construcción tras el proceso de fraguado o endurecimiento, dando lugar al prefabricado objeto del proceso.

De manera opcional, el método reivindicado puede comprender una etapa adicional,
5 previa a la etapa (b), de adición de fibras artificiales o naturales al recipiente con agua al cual se añade a continuación la primera mezcla de componentes.

Opcionalmente, este proceso también podrá comprender una etapa posterior de secado en estufa, transcurridos entre 6 y 7 días desde la finalización del fraguado.
10 Preferentemente, esta etapa de secado podrá llevarse a cabo durante 24 horas a una temperatura de entre 45°C y 55°C, mejorando de este modo la resistencia térmica del material endurecido.

Cabe destacar que el método objeto de la invención se lleva a cabo en conformidad
15 con la norma UNE-EN 13279-2:2014.

Los prefabricados obtenidos mediante el material de construcción reivindicado se emplearán preferentemente para construcción modular. De manera particular, podrán emplearse para realizar trasdosados interiores y tabiquerías para separación de
20 estancias, debido a sus múltiples posibilidades de fabricación, así como para la elaboración de cielorrasos y falsos techos.

Especialmente útil es su aplicación en la construcción de particiones interiores mediante bloques aligerados que permiten reducir los tiempos de ejecución con
25 respecto a los tradicionales bloques de yeso prefabricados. Estas particiones pueden ser continuas o desmontables. Además, los bloques aligerados pueden comprender alveolos huecos o rellenos de aislamiento térmico como lana de roca, poliuretano expandido u otros similares. Las dimensiones de los bloques pueden ser con carácter orientativo, pero no limitativo, de 400x500 mm² de superficie y espesor variable, aunque preferentemente no inferior a 20 mm sin son planos o 50 mm si
30 contienen alveolos verticales. Si bien el material presentado consigue aligerar el peso propio del panel, mejorando la resistencia térmica y no disminuyendo las propiedades mecánicas, no se aconseja superar dimensiones de 1000 mm de ancho y 2400 mm de altura para facilitar el trabajo al operario y evitar posibles roturas
35 ocasionadas por posibles esfuerzos de pandeo que puedan surgir en las piezas.

Además, en el caso de utilizar esta tipología de material para la realización de placas para falsos techos, es posible el empleo de contramoldes en el dorso de la placa durante el proceso de fraguado del material objeto de la invención, reduciendo así el espesor en la zona central de la placa, dejando ésta con nervios y celdas.

En el caso de piezas rectangulares, es aconsejable reforzarlas mediante el empleo de fibras sintéticas (como, por ejemplo, fibra de vidrio, basalto o polipropileno) o fibras vegetales (como, por ejemplo, fibra de madera o cáñamo) para aumentar la cohesión y rigidez de éstas, mejorando especialmente su resistencia a flexotracción. Es posible a su vez la incorporación de dispositivos metálicos de aluminio al dorso de la placa para falso techo, que permitan su colocación en los elementos de anclaje. Estos elementos pueden incorporarse durante el proceso de fraguado del material descrito.

Finalmente, se puede destacar que el empleo de prefabricados de construcción elaborados con el material de construcción objeto de la presente invención permite disminuir los tiempos de ejecución en el montaje de tabiquerías interiores y posibilita la construcción de particiones interiores de viviendas con buenas prestaciones térmicas y mecánicas. Estas características son especialmente interesantes cuando se realizan edificaciones que deben construirse rápidamente y cumplir con las condiciones necesarias de habitabilidad y confort térmico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El material reivindicado, según ha sido anteriormente descrito, se trata de un nuevo material de construcción aligerado, de fraguado rápido y buenas prestaciones térmicas y mecánicas.

De manera particular, el material reivindicado presenta una serie de características físico-mecánicas que le confieren importantes ventajas frente a otros materiales alternativos del estado de la técnica. De este modo, presenta valores de densidad muy reducidos, cercanos a un 20% menos de los valores de densidad de las escayolas tradicionales. En particular, su densidad aparente en estado endurecido estará comprendida entre 820 kg/m^3 y 980 kg/m^3 a una temperatura entre 21°C y

23°C de temperatura y 60% de humedad relativa, en comparación con las escayolas tradicionales que presentan valores superiores a 1200 kg/m³, de nuevo a una temperatura entre 21°C y 23°C de temperatura y 60% de humedad relativa.

- 5 Por otro lado, se trata de un material de fraguado rápido. En particular, el tiempo de inicio de fraguado es inferior a 10 minutos desde que se inicia el proceso de amasado.

- 10 En cuanto a las propiedades físicas, se puede afirmar que posee valores de dureza superficial comprendidos entre 82 y 90 unidades Shore C, una resistencia a flexotracción comprendida entre 3.20 y 4.30 MPa y una resistencia a compresión igual o superior a 8 MPa. Finalmente, su coeficiente de conductividad térmica está comprendido entre 0.07 y 0.11 W/mK. Esta baja conductividad térmica favorece su aplicación en la elaboración tabiquerías y trasdosados interiores para viviendas sociales. Cabe destacar que los parámetros que se describen en la presente descripción se miden en conformidad con la norma UNE-EN 13279-2:2014.

- 20 En realizaciones particulares de la invención, el material de construcción reivindicado podrá comprender adicionalmente otras fibras distintas a la fibra de coco, tanto naturales como sintéticas, las cuales podrán mejorar las prestaciones mecánicas del material de construcción reivindicado. De manera particular, esta adición de fibras en la matriz de conglomerante puede permitir, entre otras cosas, mejorar la resistencia a flexotracción de los módulos prefabricados obtenidos a partir del material de construcción reivindicado, evitando una posible rotura frágil de dichos módulos. Las fibras de origen natural pueden ser procedentes de cáñamo, paja o madera, entre otras, y las fibras de origen sintético pueden ser de vidrio, polipropileno, basalto o poliamida, entre otros ejemplos.

- 30 Respecto al método de elaboración del material de construcción reivindicado, de manera adicional a las etapas esenciales del mismo, dicho método podrá también comprender una etapa previa al paso (b), en la que se incorporen dichas fibras naturales o sintéticas en un porcentaje preferentemente comprendido entre el 2% y 5% en peso respecto al total de material conglomerante.

- 35 Además, en una realización de preferida de la invención, la mezcla de los

compuestos adicionados (vermiculita expandida, poliacrilamida y sustrato de fibra de coco, con el material conglomerante en polvo, preferentemente de yeso o escayola) se llevará a cabo en estado seco, para posteriormente espolvorear la mezcla de todos los componentes sobre el agua de amasado.

5

De manera particular, el proceso reivindicado podrá emplear al menos 1 kg de material conglomerante (preferentemente escayola) para la elaboración de las mezclas. El empleo de una cantidad mínima de material conglomerante durante el proceso de amasado permite conseguir la mezcla homogénea de todos sus componentes, así como una trabajabilidad óptima del material.

10

En la presente invención, el material de construcción reivindicado presenta una relación agua/material conglomerante (preferentemente escayola tipo E-35 o similar) igual o superior a 0.8. Cabe resaltar que se denomina agua (o agua de amasado) a la cantidad de agua que se añade en la mezcla para obtener el material conglomerante, la cual se calcula en función de la relación agua/material conglomerante en peso y se puede determinar empleando métodos normalizados, donde destacan por su facilidad de ejecución el método de amasado a saturación o el método de medida de la fluidez de la pasta descritos en la norma UNE-EN 13279-2:2014.

15

20

El amasado conjunto de los compontes según el procedimiento descrito es el que otorga las propiedades físicas y mecánicas definitivas al material de construcción desarrollado. De esta manera, las ventajas principales que se extraen de la composición del nuevo material objeto de esta invención son, como se ha mencionado anteriormente: una importante disminución de la densidad final del material de construcción obtenido frente a otros materiales conocidos del estado de la técnica y, en consecuencia, del peso propio de los elementos y sistemas constructivos especialmente concebidos para viviendas sociales, así como una mejora en el comportamiento térmico del material, una buena resistencia mecánica y un tiempo de fraguado reducido.

25

30

Gracias a las propiedades óptimas del material reivindicado, se trata de un material especialmente adecuado para la elaboración de módulos prefabricados. De manera preferente, dichos módulos prefabricados podrán ser empleados en viviendas

35

sociales u otras edificaciones que deban ser ejecutadas en breves periodos de tiempo.

5 A efectos de esta patente se entiende por viviendas sociales aquellas construcciones habilitadas para la residencia que son propiedad del estado y están destinadas para el sector de la población que menores recursos propios tiene, con el fin de facilitar su acceso a la vivienda digna.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10

Junto con la presente descripción se acompañan, con carácter ilustrativo y no limitativo, una serie de figuras donde se muestran distintas realizaciones posibles del nuevo material conglomerante reivindicado, adecuado para la fabricación de trasdosados interiores modulares especialmente concebidos para su empleo en
15 viviendas de carácter social. Se han presentado tres soluciones bien diferenciadas para esta tipología de prefabricados:

- Figura 1. Vista en planta y alzado de un bloque tipo de prefabricado hueco.
- Figura 2. Vista en perspectiva de un bloque tipo de prefabricado hueco.
- 20 Figura 3. Vista en planta y alzado de un bloque tipo de prefabricado planar.
- Figura 4. Vista en perspectiva de un bloque tipo de prefabricado planar.
- Figura 5. Vista en planta y alzado de un bloque tipo de prefabricado hueco con incorporación de aislamiento térmico.
- Figura 6. Vista en perspectiva de un bloque tipo de prefabricado hueco con
25 incorporación de aislamiento térmico.
- Figura 7. Vista en perspectiva del proceso de ejecución de un trasdosado interior para construcción modular con bloques tipo de prefabricado hueco mostrados en la Fig.1.

30 Listado de referencias numéricas:

- 1. Acabado superficial estriado del bloque prefabricado.
- 2. Matriz del bloque prefabricado.
- 3. Cavidad interna de la matriz del bloque prefabricado.
- 35 4. Aislamiento térmico de relleno de las cavidades del bloque prefabricado

hueco. Dicho aislamiento térmico puede ser de poliuretano, poliestireno rígido o lana de roca, entre otros ejemplos.

Además, las letras indican: (A) altura, (L) longitud y (e) espesor.

5

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

El material reivindicado está especialmente concebido para la elaboración de módulos prefabricados que sirvan para su empleo en viviendas sociales u otras edificaciones que requieran de tiempos de ejecución reducidos y unas buenas prestaciones técnicas. De esta forma, los prefabricados elaborados con este material se utilizarán preferentemente para la ejecución de trasdosados y particiones interiores de dichas viviendas y edificaciones, si bien podrían ser empleados para la fabricación de otro tipo de elementos constructivos.

15

Tal y como se muestra en las figuras 1 a 6, los módulos prefabricados podrán tener distintas características y acabados. En particular, podrán estar constituidos por dos paneles unidos mediante una matriz (2) que podrá o no presentar cavidades internas (3) a lo largo de toda su superficie interna, desde el extremo superior del módulo hasta su extremo inferior. Tanto los paneles del módulo como la matriz estarán constituidos por el material de construcción reivindicado. A su vez, los paneles que constituyen cada módulo prefabricado podrán tener un acabado superficial determinado, como por ejemplo, un acabado superficial estriado (1), tal y como se muestra en las figuras.

25

En realizaciones particulares de la invención, los módulos prefabricados podrán comprender asimismo un aislamiento térmico de relleno en las cavidades (4) de la matriz. Dicho aislamiento térmico puede ser de poliuretano, poliestireno rígido o lana de roca, entre otros ejemplos.

30

Finalmente, en la Figura 7 se muestra el proceso de ejecución de una partición interior realizada con prefabricados elaborados con el material objeto del presente invención, y que muestra una posible distribución de los módulos de fácil aplicación y reducido tiempo de ejecución.

35

En una realización preferente del proceso de fabricación de los módulos prefabricados, dicho proceso puede comprender establecer una cantidad determinada de cada uno de los componentes de la mezcla, correspondiente a cuatro posibles dosificaciones con dos relaciones agua/escayola, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Cantidades empleadas con porcentajes referidos a la masa de escayola

Caso	Escayola (g)	Agua (g)	Poliacrilamida (%)	Vermiculita (%)	Substrato de fibra de coco (%)
1	1000	800	1	5	3
2	1000	800	3	5	1
3	1000	1000	3	1	3
4	1000	1000	3	5	3

Es importante resaltar que un exceso de cualquiera de los aditivos, especialmente de la poliacrilamida superabsorbente y del substrato de fibra de coco, repercutiría negativamente en el proceso de amasado y reduciría fuertemente las propiedades mecánicas del material endurecido. Sin embargo, una cantidad no suficiente de aditivo no mostrará ningún perjuicio, pero tampoco garantiza que se consigan los efectos sinérgicos de combinar todos los aditivos.

Durante su amasado, se seguirán las recomendaciones de la norma EN 13279-2:2014, con alguna peculiaridad. En particular, el polímero superabsorbente de poliacrilamida, el substrato de fibra de coco deshilachado y la vermiculita expandida de baja densidad se mezclarán de forma homogénea con el polvo de escayola en seco. Posteriormente, se espolvoreará la mezcla durante 30 segundos sobre un recipiente con agua y se comenzará el proceso de amasado siguiendo las recomendaciones de la citada norma. Se recomienda amasado mecánico poco enérgico realizado con maquinaria, ya que en general se consiguen mejores resultados y se permite automatizar el proceso. Cabe destacar que, al deshilar el sustrato de fibra de coco, las fibras obtenidas pueden separarse y espolvorearse sobre el agua de amasado, mezclando la cantidad restante de sustrato con el resto de los componentes en seco antes de comenzar el amasado.

En caso de añadir fibras adicionales de refuerzo a la mezcla con el objetivo de mejorar su resistencia a flexotracción, éstas deben estar repartidas en el agua de

- amasado antes de espolvorear la escayola. Este proceso de deshilar las fibras puede hacerse de forma manual o mecanizada, en base a los requerimientos de material que se deseen obtener. El vertido en el molde se realizará de manera gradual y progresiva. Cabe destacar que es de utilidad untar con aceite o grasa las
- 5 paredes interiores de los moldes para facilitar el posterior desencofrado. Finalmente, el proceso de enrasado y alisado superficial de las caras planas de los prefabricados debe realizarse cuidadosamente y sin dañar la superficie para adquirir la textura deseada.
- 10 Una vez amasado el material y endurecido, a los siete días conforme establece la norma UNE-EN 13279-2:2014 se puede proceder al ensayo de sus propiedades mecánicas. Cabe destacar que las escayolas de construcción especialmente concebidas para la elaboración de prefabricados, objeto de la presente invención, disminuyen su conductividad térmica en estado endurecido al ser sometidas a un
- 15 proceso de secado en estufa durante 24 horas a una temperatura de 50°C. Esto es debido a que durante el amasado y posterior fraguado el polímero superabsorbente de poliacrilamida y el sustrato de fibra de coco absorben y retienen agua. Así, durante el proceso de secado, las partículas de poliacrilamida y el sustrato de fibra de coco embebidos en la matriz de escayola se deshidratan, y la pérdida de agua
- 20 conlleva que se reduzca su tamaño, se genere una red de poros interna y se aumente su resistencia térmica. Se han llevado a cabo varios ensayos con el objetivo de caracterizar el material reivindicado (Tabla 2). En términos generales, se puede observar una disminución del peso, que se ve reflejada en una disminución de la densidad del material, sin que ésta afecte bruscamente a las resistencias mecánicas
- 25 a flexotracción y compresión.

Tabla 2. Propiedades de los materiales endurecidos ensayados conforme a la norma UNE-EN 13279-2:2014, referentes a las dosificaciones empleadas en la Tabla 1

Propiedad	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Relación agua/escayola	0.8	0.8	1.0	1.0
Densidad aparente (kg/m ³)	940	890	980	820
Principio de fraguado (min)	8	6	6	5
Dureza (Unidades Shore C)	89	83	92	82

Resistencia Flexotracción (MPa)	4.30	3.50	4.00	3.20
Resistencia Compresión (MPa)	10.80	9.70	10.30	8.65
Adherencia (kg/cm ²)	0.49	0.45	0.47	0.40
Conductividad Térmica (W/mK)	0.09	0.10	0.11	0.07

Se debe resaltar que el empleo del material de construcción descrito permite su utilización en cualquier tipo de soporte y encofrado para la elaboración de prefabricados modulares. Esta versatilidad en su empleo es la que facilita su adaptación a diferentes geometrías y requisitos que puedan solicitarse tanto en viviendas sociales, como en otras edificaciones. Además, una vez endurecidos los prefabricados, estos permiten su mecanizado, perforación, tratamiento superficial y pintado.

De esta manera, se consigue un sistema de montaje limpio, con la ventaja de que tanto los anclajes como los elementos auxiliares de fijación se encuentran ampliamente industrializados, facilitando su implantación en obra. Es necesario destacar que, en caso de que se requiera realizar reparaciones, sellado de piezas o módulos y terminación de posibles juntas entre prefabricados, éstos deben realizarse con el mismo material y dosificación empleado para la elaboración de los módulos prefabricados originales, evitando así posibles imperfecciones y defectos que puedan surgir.

Por último, en aquellas viviendas en las que se deba realizar el material reivindicado in situ, será necesario controlar la temperatura de secado de la masa en estado fresco, ya que en regiones geográficas con elevadas temperaturas ambientales el proceso de fraguado se puede acelerar rápidamente, disminuyendo e incluso impidiendo la trabajabilidad de la mezcla del material descrito en la invención. De este modo, podrán emplearse equipos auxiliares de ventilación y sistemas para mantener constantes las condiciones de humedad relativa, evitando así que el fraguado sea demasiado brusco y el material no endurezca de forma adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Material de construcción especialmente adecuado para elaborar prefabricados, caracterizado por que comprende una relación agua/material conglomerante igual o superior a 0.8, donde dicho material de construcción comprende los siguientes componentes, en porcentaje en peso referido al peso total de material conglomerante:
 - 1 a 5% de vermiculita expandida de baja densidad comprendida entre 60 y 140 kg/m³, a una temperatura de entre 21°C y 23°C y una humedad relativa del 60%;
 - 1 a 3% de poliacrilamida superabsorbente en polvo; y
 - 1 a 3% de sustrato orgánico de fibra de coco.
2. Material de construcción de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho material conglomerante es seleccionado entre yeso y escayola.
3. Material de construcción de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la cantidad mínima en peso de material conglomerante es 1 kg.
4. Material de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la densidad aparente máxima en estado endurecido es de 980 kg/m³ y su densidad aparente mínima es de 820 kg/m³ a una temperatura de entre 21°C y 23°C y un 60% de humedad relativa.
5. Material de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su dureza Shore C se encuentra entre 82 y 90 unidades Shore C, medida de acuerdo a la norma UNE-EN 13279-2:2014.
6. Material de construcción e de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su resistencia mecánica a la flexotracción se encuentra entre 3.20 y 4.30 MPa, y su resistencia mecánica a compresión es superior a 8.00 MPa, ambas medidas de acuerdo a la norma UNE-EN 13279-2:2014.
7. Material de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde su coeficiente de conductividad térmica, medido

de acuerdo a la norma UNE-EN 13279-2:2014, está comprendido entre 0.07 y 0.11 W/mK.

5 8. Material de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho material de construcción comprende adicionalmente fibras artificiales o fibras naturales en un porcentaje en peso comprendido entre un 2% y un 5% en referencia al peso total de material conglomerante.

10 9. Método para la obtención del material de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde dicho método se caracteriza por que comprende:

(a) mezclar el material conglomerante en polvo con la poliacrilamida superabsorbente, la vermiculita expandida de baja densidad y el sustrato de fibra de coco, dando lugar a una primera mezcla de componentes;

15 (b) añadir dicha primera mezcla de componentes espolvoreándola en un recipiente con agua y comenzar un proceso de amasado que a su vez comprende las siguientes etapas:

(b.1) remover la mezcla durante un tiempo comprendido entre 15 a 30 segundos;

20 (b.2) dejar reposar la mezcla obtenida en (b.1) durante un tiempo comprendido entre 30 segundos y un minuto;

(b.3) remover la mezcla obtenida en (b.2) durante un tiempo comprendido entre 15 y 30 segundos, dando lugar a una pasta homogénea que se corresponde con el material de construcción en estado fresco.

10. Método para la obtención del material de construcción de acuerdo con la reivindicación 9, donde dicho método comprende una etapa adicional, previa a la etapa (b), de adición de fibras artificiales o naturales al recipiente con agua al cual se añade a continuación la primera mezcla de componentes.

11. Proceso para la obtención de prefabricados a partir del material de construcción en estado fresco obtenido mediante el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, donde dicho proceso comprende:

35 (1) introducir el material de construcción en estado fresco, de manera gradual y

progresiva, en al menos un molde de encofrado, alisando tras el vertido la superficie externa del material introducido en el molde;

- (2) dejar reposar el material de construcción introducido en el molde durante el tiempo requerido para el fraguado del material;
- 5 (3) desencofrar el material de construcción tras el proceso de fraguado.

12. Proceso de acuerdo con la reivindicación 11, donde dicho proceso comprende adicionalmente una etapa posterior de secado en estufa, transcurridos entre 6 y 7 días desde la finalización del fraguado.

10

13. Uso del material de construcción, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, para fabricar construcciones modulares.

14. Uso del material de construcción, de acuerdo con una cualquiera de las
15 reivindicaciones 1 a 8, para realizar trasdosados interiores o tabiquerías para separación de estancias y/o para elaborar cielorrasos o falsos techos.

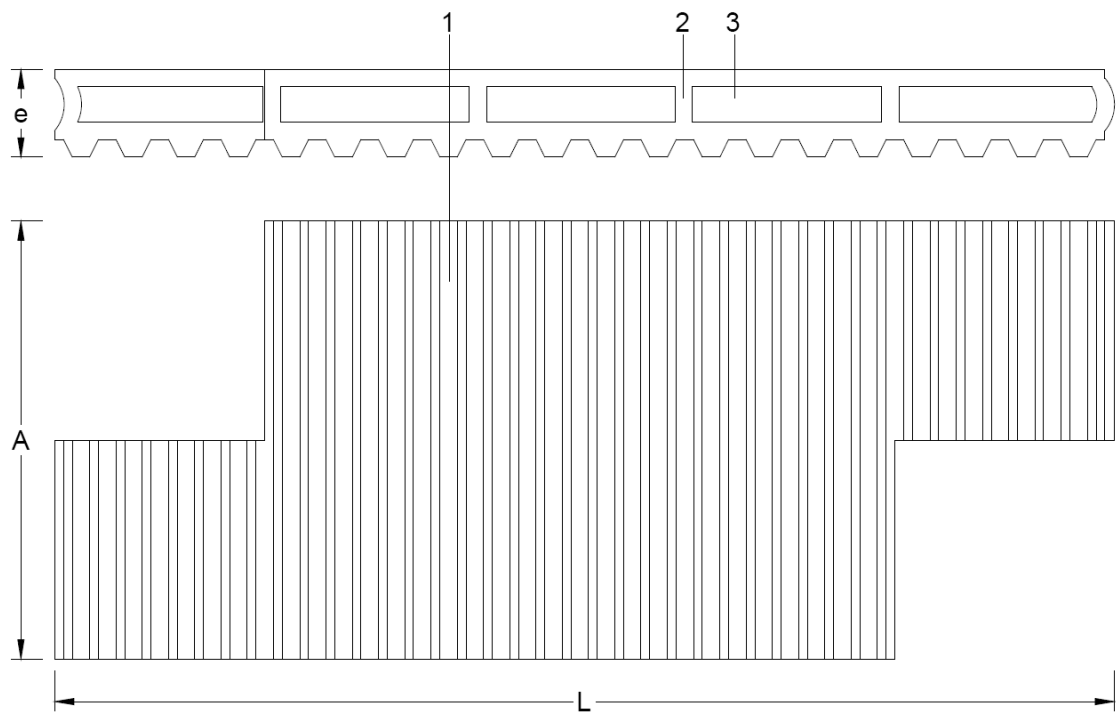


Fig. 1

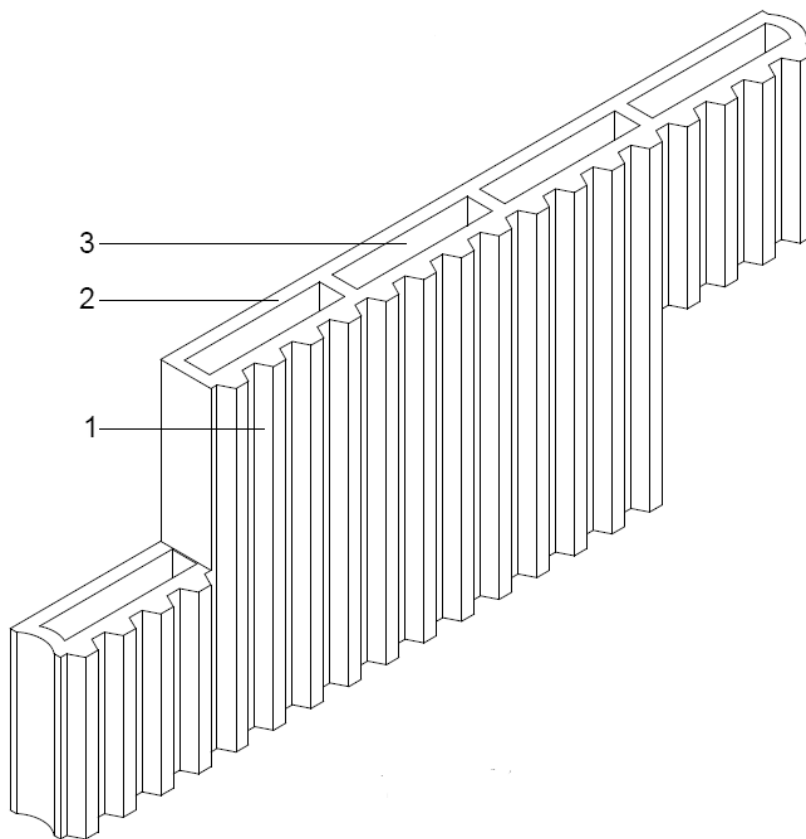


Fig. 2

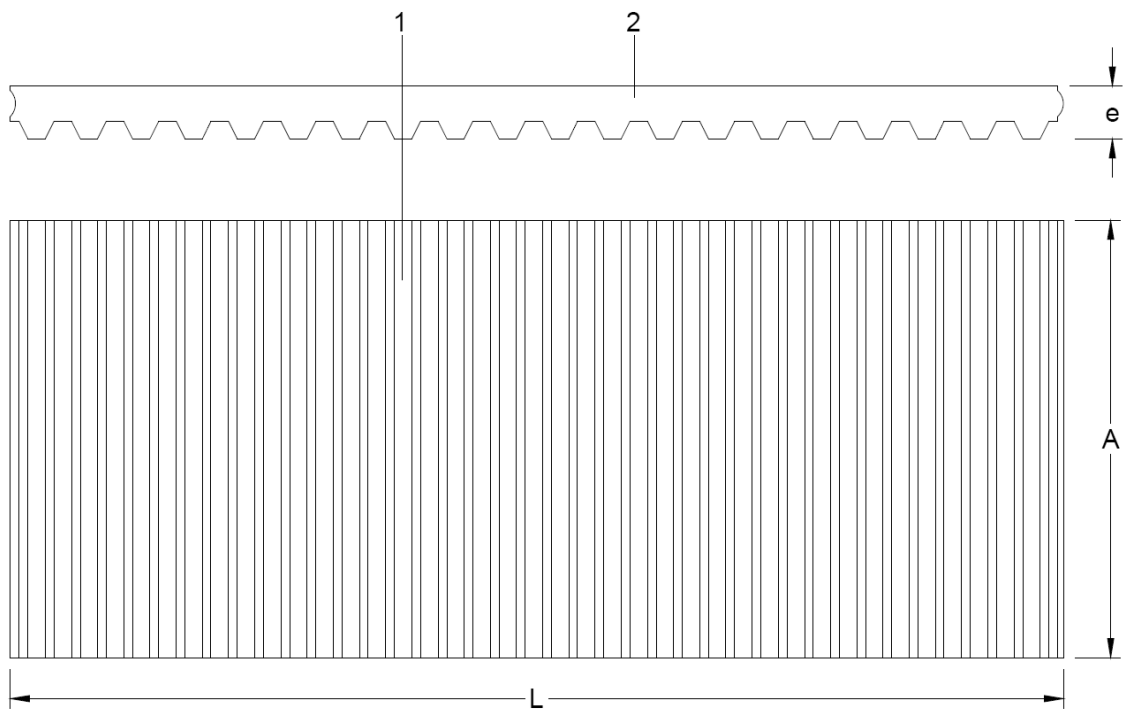


Fig. 3

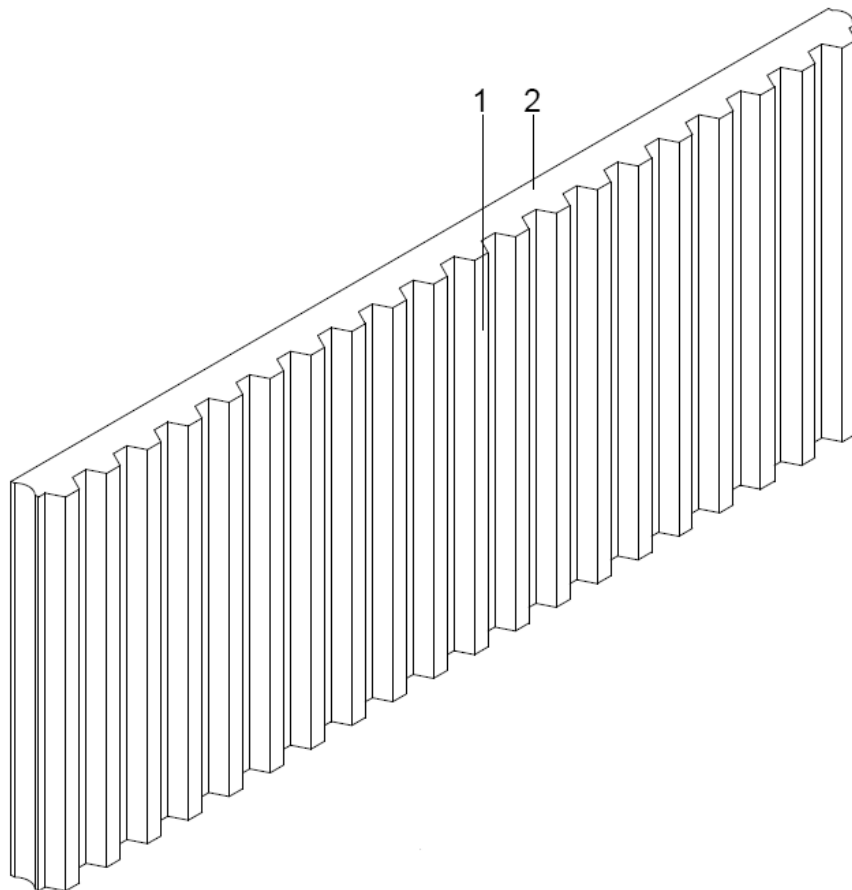


Fig. 4

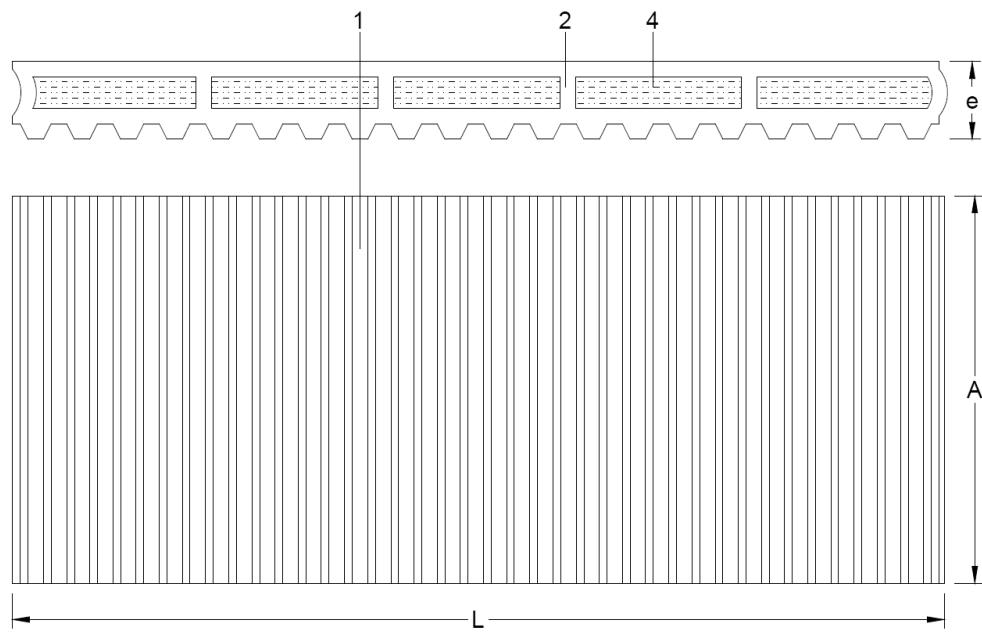


Fig. 5

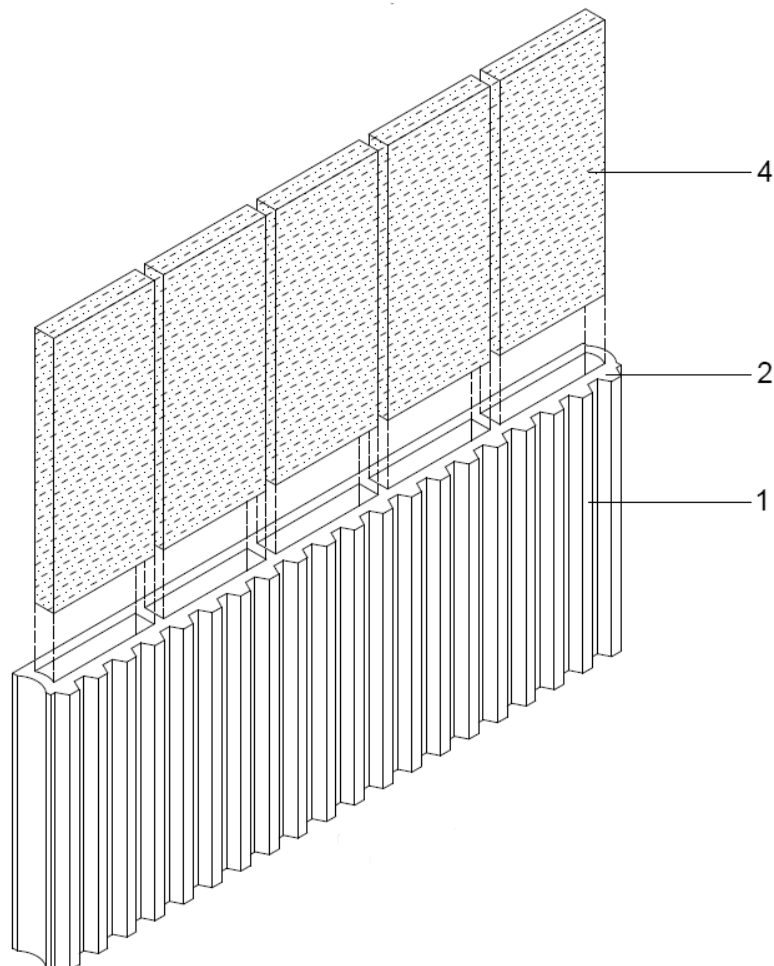


Fig. 6

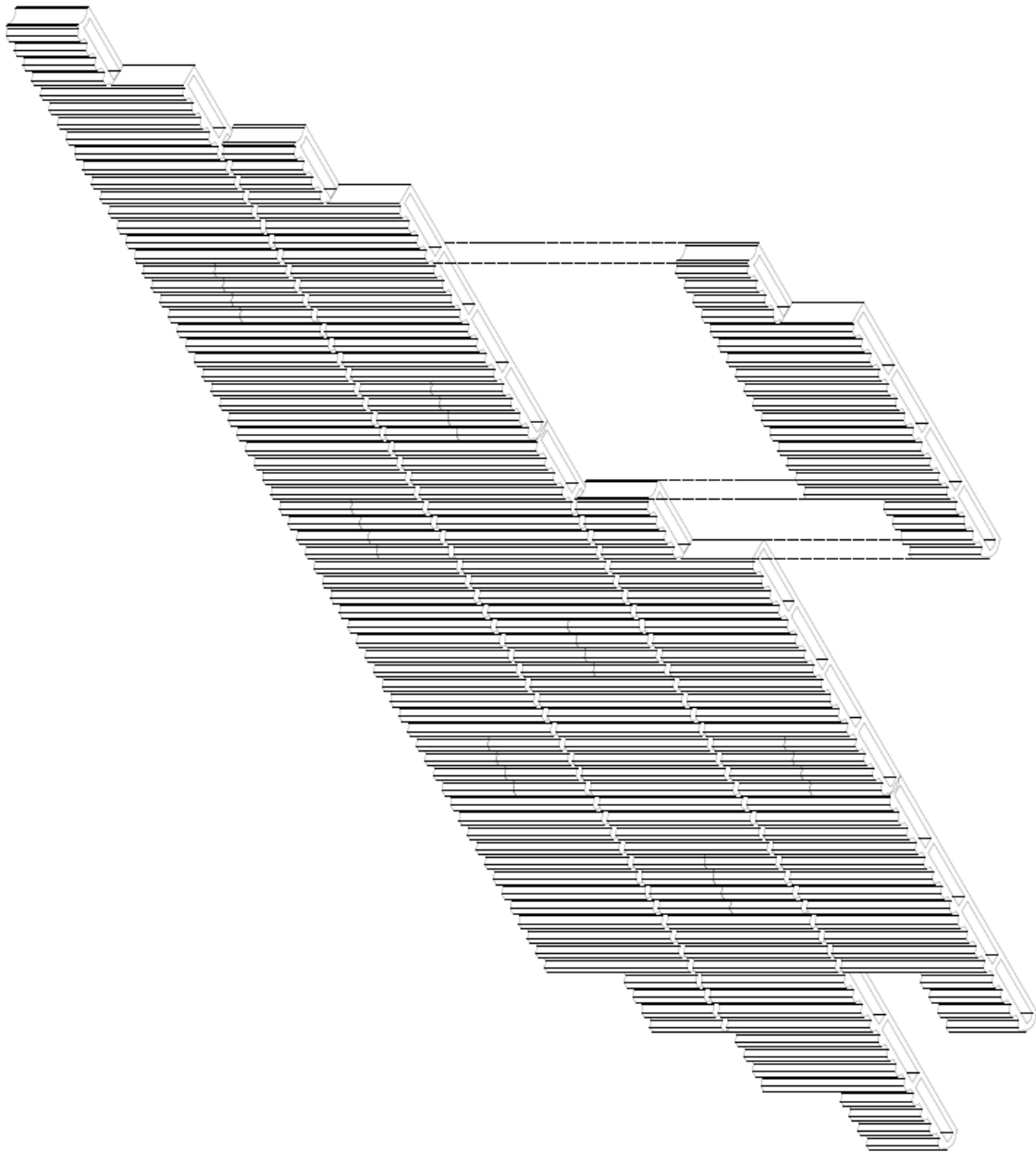


Fig. 7