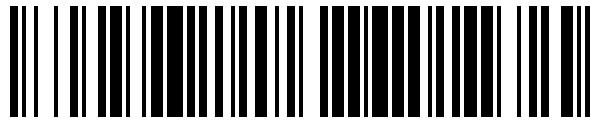


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 271 539**

(21) Número de solicitud: 202131134

(51) Int. Cl.:

E04B 1/30 (2006.01)
E04B 5/12 (2006.01)
E04B 1/04 (2006.01)
E04G 9/04 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación:

02.06.2021

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

23.06.2021

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDADE DA CORUÑA (100.0%)
Edificio de Servicios Centrales de Investigación,
Campus de Elviña S/N
15071 A Coruña (A Coruña) ES

(72) Inventor/es:

ESTÉVEZ CIMADEVILA, Francisco Javier;
MARTÍN GUTIÉRREZ, Emilio;
OTERO CHANS, Dolores;
SUÁREZ Riestra, Félix y
VÁZQUEZ RODRÍGUEZ, José Antonio

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

(54) Título: **SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MIXTO MADERA-HORMIGÓN**

ES 1 271 539 U

DESCRIPCIÓN
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MIXTO MADERA-HORMIGÓN

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de construcción mixto madera-hormigón que aprovecha de manera eficiente las cualidades mecánicas que aportan los dos materiales. El sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención es de aplicación en la industria de la construcción.

10

Antecedentes de la invención

La utilización solidaria del hormigón junto a la madera presenta ventajas frente a las soluciones exclusivas de madera u hormigón. El resultado es más ligero que el caso de una estructura de hormigón, permite dejar vista la estructura de madera, mejora el 15 comportamiento acústico frente a la solución en madera y se consigue un efecto de diafragma de gran rigidez y eficacia.

Un punto crítico de estos sistemas se encuentra en la conexión entre la madera y el hormigón. Esta conexión debe ser suficientemente resistente y rígida para garantizar un 20 grado adecuado de solidaridad entre ambos materiales. En el estado de la técnica es conocido el documento P201930562 que divulga un forjado mixto de madera y hormigón que comprende al menos un nervio y una losa superior de hormigón hecha in situ tal que los nervios comprenden una pluralidad de huecos pasantes transversales configurados para recibir a su través el hormigón de la losa superior de hormigón y unir los nervios y la 25 losa superior de hormigón.

De igual manera la construcción con un sistema de construcción mixto madera-hormigón con los elementos conocidos en el estado de la técnica, hace que sea necesario esperar a que el hormigón adquiera consistencia para continuar la construcción, ya que la madera 30 actúa a modo de encofrado y queda vista, pero no desarrolla estructura autoportante de madera, hecho que ralentiza la construcción con este tipo de sistema.

Descripción de la invención

Es objeto de la invención un sistema de construcción mixto madera-hormigón que 35 comprende una pluralidad de soportes, que se sitúan en posición vertical; una pluralidad de vigas apoyadas sobre los soportes y uniendo los soportes entre sí, tal que las vigas

forman un entramado; y al menos un forjado apoyado en la pluralidad de vigas.

En una realización alternativa el entramado puede combinarse también con elementos de madera contralaminada.

5

En el sistema de construcción mixto madera-hormigón cada soporte comprende un cajón de madera hueco configurado para alojar una armadura; cada viga comprende una pieza inferior de madera y dos tableros de madera paralelos y perpendiculares a la pieza inferior de madera, tal que la pieza inferior de madera sobresale lateralmente de los tableros de madera para conformar un apoyo de los forjados; además la viga comprende un hueco extremo para apoyo de la viga sobre un soporte mediante los tableros de madera; y cada forjado comprende al menos dos piezas de tablero apoyadas sobre la pieza inferior de madera de una viga, tal que cada pieza de tablero comprende una pieza central y una pieza base situada en perpendicular a la pieza central generando una forma de T invertida, al menos una pieza aligerante en un espacio entre las piezas centrales de dos piezas de tablero y sobre las piezas base, tal que las piezas aligerantes están configuradas como un encofrado perdido para un vertido de hormigón sobre las piezas de tablero.

En el sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención el cajón de madera hueco comprende paredes formadas por una lámina interior de madera y una lámina exterior de madera, tal que la lámina interior de madera comprende una pluralidad de huecos para mejorar la conexión del cajón de madera hueco con el hormigón que se sitúa en su interior.

25

En el sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención los tableros de madera comprenden una pluralidad de perforaciones para facilitar la conexión de los tableros de madera con el hormigón.

En el sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención la pieza aligerante comprende un cuerpo exterior de cartón, con una cara plana y otra cara opuesta a la cara plana con una parte paralela a la cara plana y dos extremos inclinados, estando el interior de la pieza aligerante hueco.

35

En el sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención entre la cara plana y la cara opuesta a la cara plana se localizan al menos dos paredes paralelas para proporcionar la rigidez necesaria a la pieza aligerante para soportar el peso del hormigón

vertido en el forjado. La forma de la cara opuesta a la cara plana facilita la colocación de armadura metálica sobre los extremos inclinados que, a su vez, una vez se vierta hormigón, colabora con el resto de armadura del sistema de construcción mixto madera-hormigón.

- 5 En el sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención la madera del soporte, de la pluralidad de vigas y del al menos un forjado es una madera a elegir entre contrachapada, microlaminada, laminada, contralaminada y combinación de las anteriores.

10 El sistema objeto de la invención se trata de una solución integral para la ejecución de estructuras de edificación empleando secciones mixtas madera-hormigón que aprovechan de forma eficiente las cualidades mecánicas que aportan ambos materiales. El sistema combina una notable ligereza con unas elevadas prestaciones, lo que permite realizar estructuras porticadas diáfanas con elevada capacidad de carga.

15 El sistema objeto de la invención se compone de piezas de madera prefabricadas en taller lo que facilita un elevado control de ejecución; su modularidad, sencillez y ligereza permiten una cómoda puesta en obra, minimizando las labores de ejecución al eliminar el empleo de elementos auxiliares de conexión. Los trabajos "in situ" se reducen a la disposición de elementos aligerantes, para los que se contempla el uso de materiales biodegradables, y 20 a la colocación de las armaduras en las secciones precisas, completando los trabajos el vertido del hormigón.

25 El sistema desarrollado se puede utilizar conjuntamente con soluciones que emplean los paneles de madera contralaminada (CLT), bien como elementos portantes o de rigidización transversal, logrando así una sinergia que potencia las prestaciones del conjunto. La naturaleza de los materiales empleados, su reducido consumo frente a soluciones masivas y la eficiencia estructural de la propuesta determinan una solución ecoeficiente que asegura un bajo impacto ambiental.

30 **Breve descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva de un juego de dibujos en base a los que se comprenderán más fácilmente las innovaciones y ventajas del objeto de la invención.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un soporte del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención con armadura en su interior.

5 La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una viga del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una pieza aligerante de las que forman parte del forjado del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención.

10

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de una pieza de tablero de las que forman parte del forjado del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención.

15

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un soporte con una viga apoyada sobre el soporte del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un forjado del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención.

20

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un forjado del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención apoyado sobre una viga que a su vez apoya sobre un soporte.

25

Las referencias numéricas empleadas en las figuras son:

1. soporte,
2. viga,
3. forjado,
4. cajón de madera hueco,
5. lámina interior de madera,
6. lámina exterior de madera,
7. huecos de la lámina interior de madera,
8. pieza inferior de madera de una viga,
9. tablero de madera de una viga,

30

10. hueco extremo de una viga,
11. perforaciones de un tablero de madera de una viga,

35

12. pieza de tablero de un forjado,
13. pieza central de un forjado,
14. pieza base,
15. pieza aligerante,
- 5 16. cara plana,
17. cara opuesta a la cara plana, y
18. extremo inclinado.

Descripción detallada de la invención

- 10 Es objeto de la invención un sistema de construcción mixto madera-hormigón que comprende:
- una pluralidad de soportes (1), que se sitúan en posición vertical.
 - una pluralidad de vigas (2) apoyadas sobre los soportes (1) y uniendo los soportes (1) entre sí, tal que las vigas (2) forman un entramado; y
 - 15 - al menos un forjado (3) apoyado en la pluralidad de vigas (2).

Cada soporte (1) del sistema de construcción mixto madera-hormigón comprende un cajón de madera hueco (4) que inicialmente actúa de elemento de apoyo de otros componentes del sistema, para alojar la armadura de la estructura y después actuar como encofrado de 20 hormigón vertido en el cajón de madera hueco (4).

En la realización preferente de la invención, el cajón de madera hueco (4) comprende paredes formadas por una lámina interior de madera (5) y una lámina exterior de madera (6), tal que la lámina interior de madera (5) comprende una pluralidad de huecos (7) para 25 mejorar la conexión del cajón de madera hueco (4) con el hormigón que se sitúa en su interior.

Cada viga (2) comprende una pieza inferior de madera (8) y dos tableros de madera (9) 30 paralelos y perpendiculares a la pieza inferior de madera (8), tal que la pieza inferior de madera (8) sobresale lateralmente de los tableros de madera (9) para conformar el apoyo de los forjados (3); además para apoyarse sobre un soporte (1) la pieza inferior de madera (8) tiene menor longitud que los tableros de madera (9) de manera que se genera un hueco extremo (10) con los dos tableros de madera (9), para que la viga (2) se pueda apoyar 35 sobre un soporte (1) mediante los citados tableros de madera (9) hasta que la pieza inferior de madera (8) contacta con el cajón de madera hueco (4).

El espacio entre los dos tableros de madera (9) paralelos está configurado para alojar armadura que colabora con la armadura de los soportes (1).

Los tableros de madera (9) comprenden una pluralidad de perforaciones (11) de modo que, 5 una vez vertido el hormigón, se facilita la conexión de los tableros de madera (9) con el hormigón.

Cada forjado (3) del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención comprende una serie de piezas de tablero (12), tal que cada pieza de tablero (12) 10 comprende una pieza central (13) y una pieza base (14) situada en perpendicular a la pieza central (13), de modo que estos elementos generan una forma de T invertida, por tanto la colocación de varias piezas de tablero (12) en paralelo genera espacios entre las piezas centrales (13) y sobre la pieza base (14), espacios donde se alojan piezas aligerantes (15) 15 de cartón que actúan como un encofrado perdido cuando se vierte hormigón sobre las piezas de tablero (12).

En la realización preferente de la invención, la pieza aligerante (15) comprende un cuerpo exterior de cartón, con una cara plana (16) y otra cara opuesta a la cara plana (17) con una parte paralela a la cara plana (18) y dos extremos inclinados (19), estando el interior de la 20 pieza aligerante (15) hueco. Entre la cara plana (16) y la cara opuesta a la cara plana (17) se localizan al menos dos paredes paralelas (20) que proporcionan la rigidez necesaria a la pieza aligerante (15) para soportar el peso del hormigón vertido en el forjado. La forma de la cara opuesta a la cara plana (17) facilita la colocación de armadura metálica sobre los extremos inclinados (18) que, a su vez, una vez se vierte hormigón, colabora con el 25 resto de armadura descrita en el sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención.

La madera que emplean todas las piezas del sistema de construcción mixto madera-hormigón objeto de la invención es madera contrachapada o microlaminada.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de construcción mixto madera-hormigón que comprende:

- una pluralidad de soportes (1), que se sitúan en posición vertical.
- 5 - una pluralidad de vigas (2) apoyadas sobre los soportes (1) y uniendo los soportes (1) entre sí, tal que las vigas forman un entramado; y
- al menos un forjado (3) apoyado en la pluralidad de vigas (2).

caracterizado por que

- cada soporte (1) comprende un cajón de madera hueco (4) configurado para alojar una armadura,
- 10 - cada viga (2) comprende una pieza inferior de madera (8) y dos tableros de madera (9) paralelos y perpendiculares a la pieza inferior de madera (8), tal que la pieza inferior de madera (8) sobresale lateralmente de los tableros de madera (9) para conformar un apoyo de los forjados (3); además la viga (2) comprende un hueco extremo (10) para apoyo de la viga (2) sobre un soporte (1) mediante los tableros de madera (9),
- 15 - cada forjado (3) comprende
 - o al menos dos piezas de tablero (12) apoyadas sobre la pieza inferior de madera de una viga (2), tal que cada pieza de tablero (12) comprende una pieza central (13) y una pieza base (14) situada en perpendicular a la pieza central (13) generando una forma de T invertida,
 - o al menos una pieza aligerante (15) en un espacio entre las piezas centrales (13) de dos piezas de tablero (12) y sobre las piezas base (14), tal que las piezas aligerantes (15) están configuradas como un encofrado perdido para un vertido de hormigón sobre las piezas de tablero (12).

2. Sistema de construcción mixto madera-hormigón según la reivindicación 1 caracterizado por que el cajón de madera hueco (4) comprende paredes formadas por una lámina interior de madera (5) y una lámina exterior de madera (6), tal que la lámina interior de madera (5) comprende una pluralidad de huecos (7).

3. Sistema de construcción mixto madera-hormigón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 caracterizado por que los tableros de madera (9) comprenden una pluralidad de perforaciones (11).

35

4. Sistema de construcción mixto madera-hormigón según cualquiera de las

reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por que la pieza aligerante (15) comprende un cuerpo exterior de cartón, con una cara plana (16) y otra cara opuesta a la cara plana (17) con una parte paralela a la cara plana (18) y dos extremos inclinados (19), estando el interior de la pieza aligerante (15) hueco.

5

5. Sistema de construcción mixto madera-hormigón según la reivindicación 4 caracterizado por que entre la cara plana (16) y la cara opuesta a la cara plana (17) se localizan al menos dos paredes rigidizadoras paralelas (20).

10

6. Sistema de construcción mixto madera-hormigón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por que la madera del soporte (1), de la pluralidad de vigas (2) y del al menos un forjado (3) es una madera a elegir entre contrachapada, microlaminada, laminada, contralaminada y combinación de las anteriores.

15

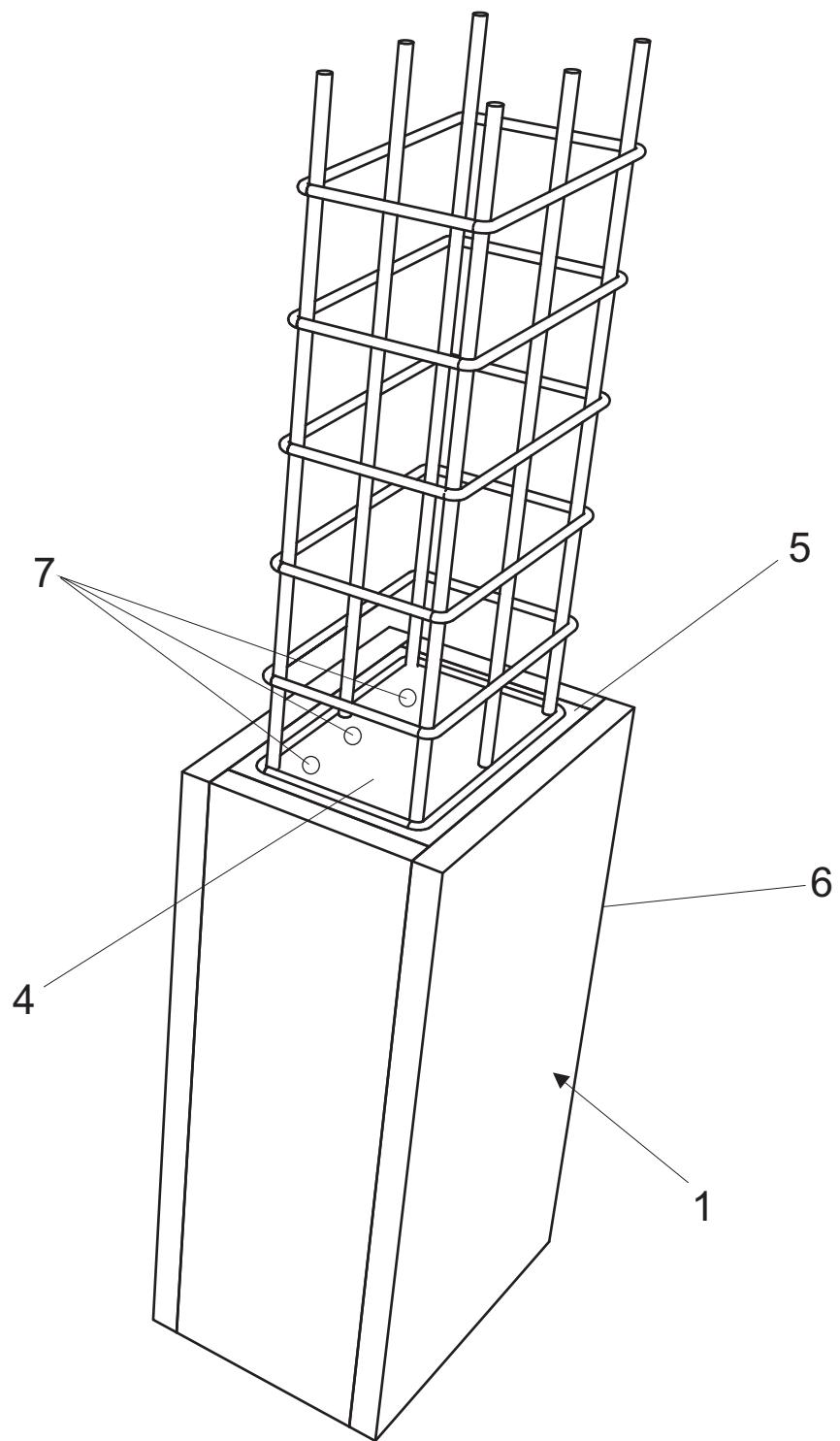


Fig. 1

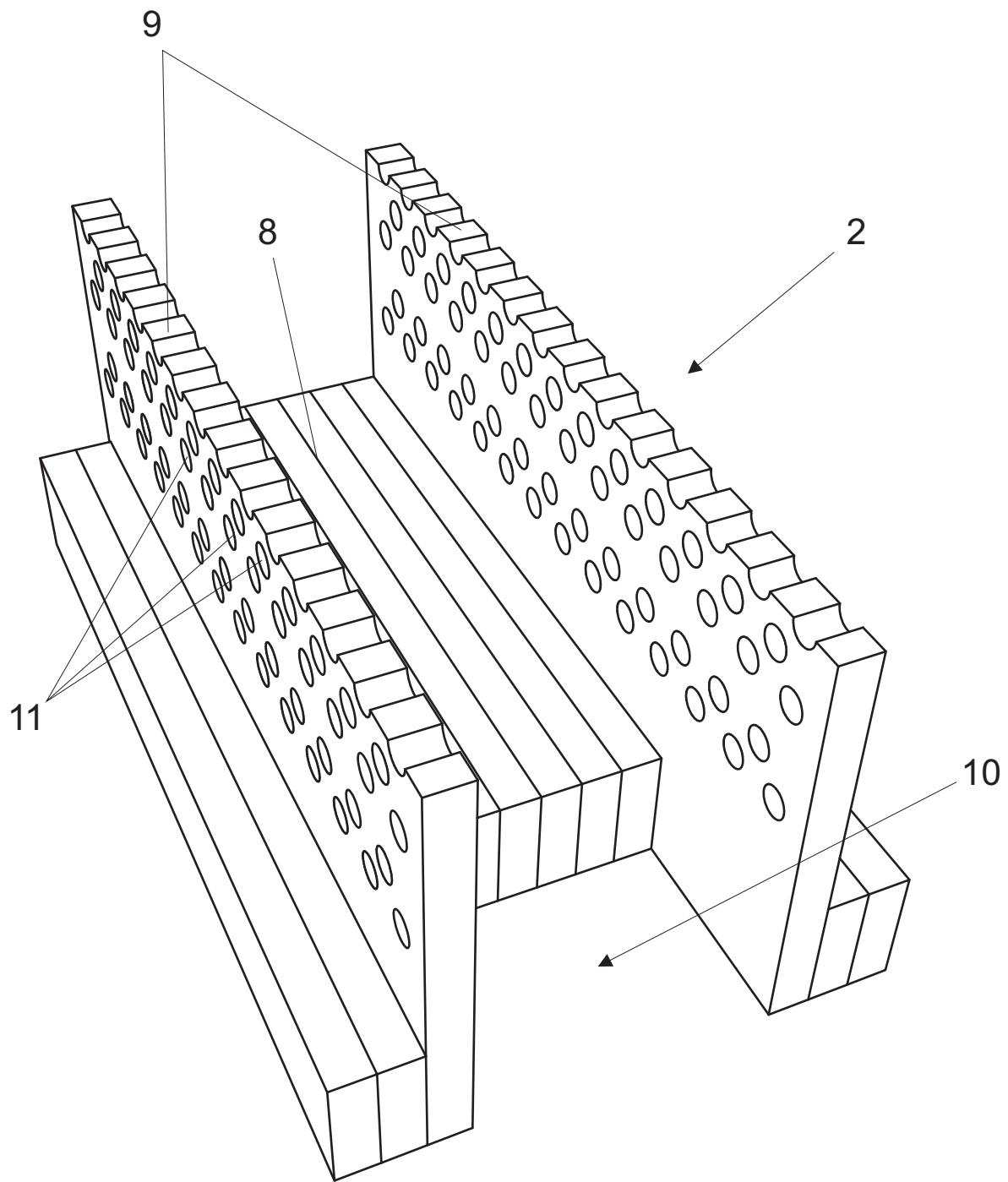


Fig. 2

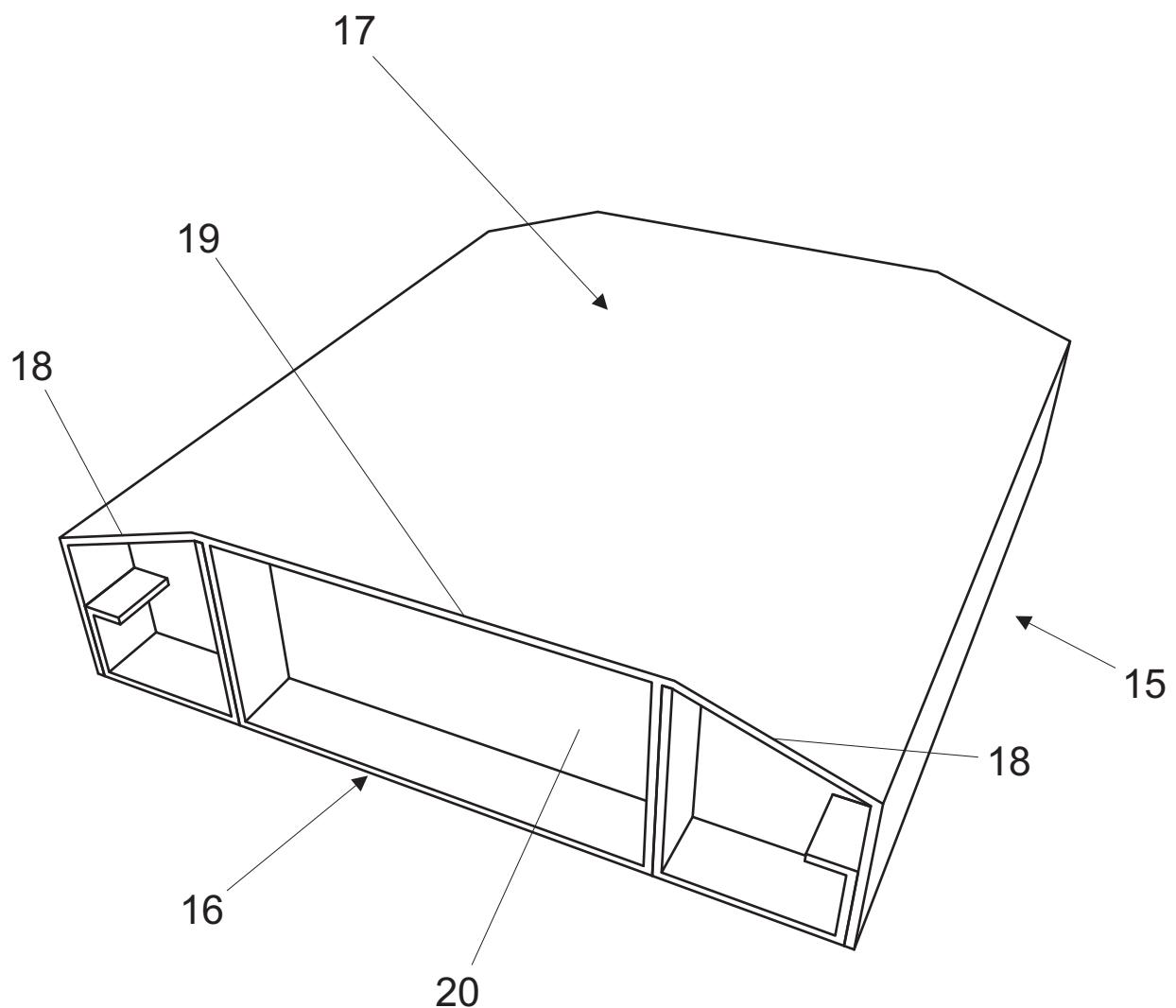


Fig. 3

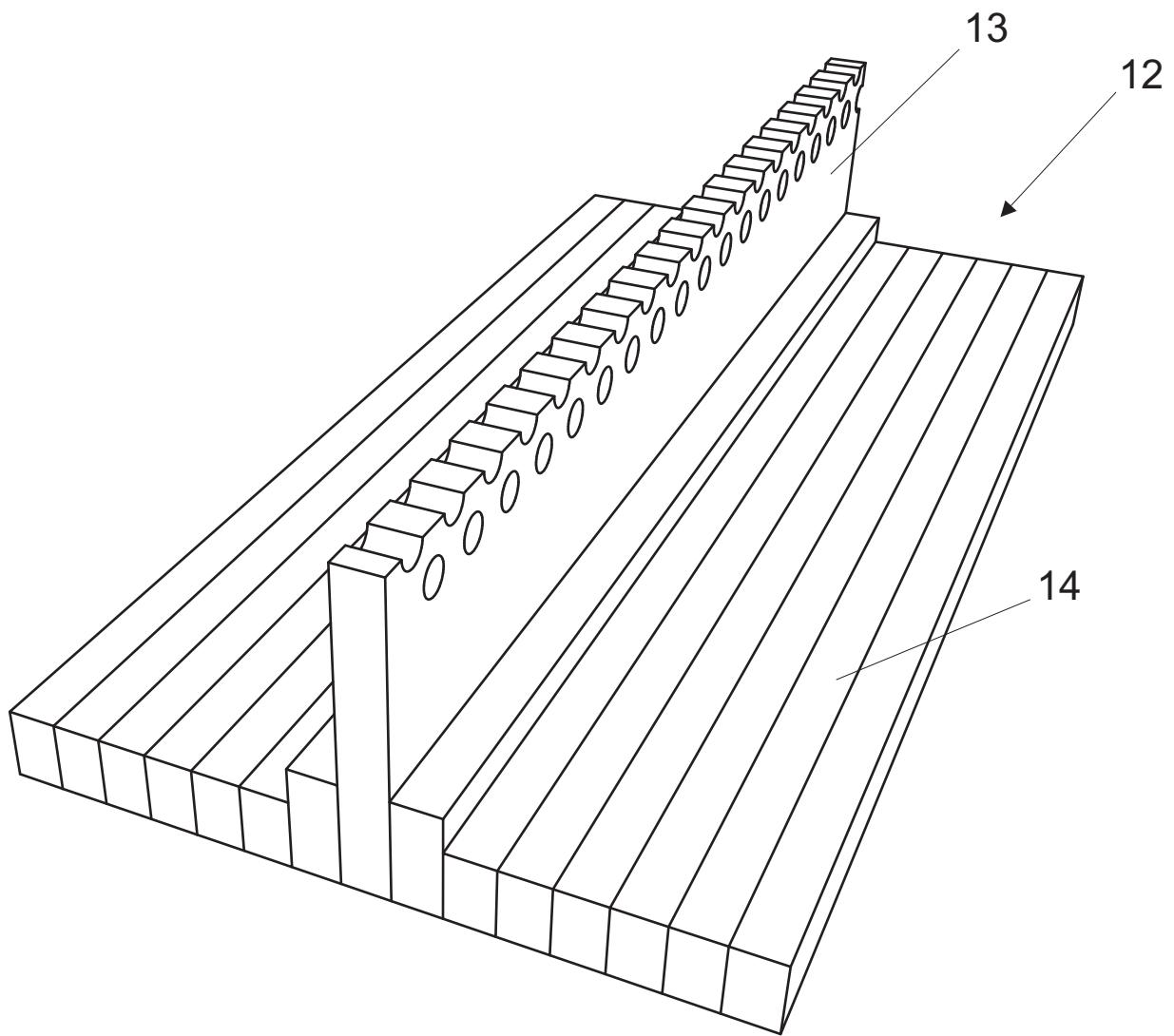


Fig. 4

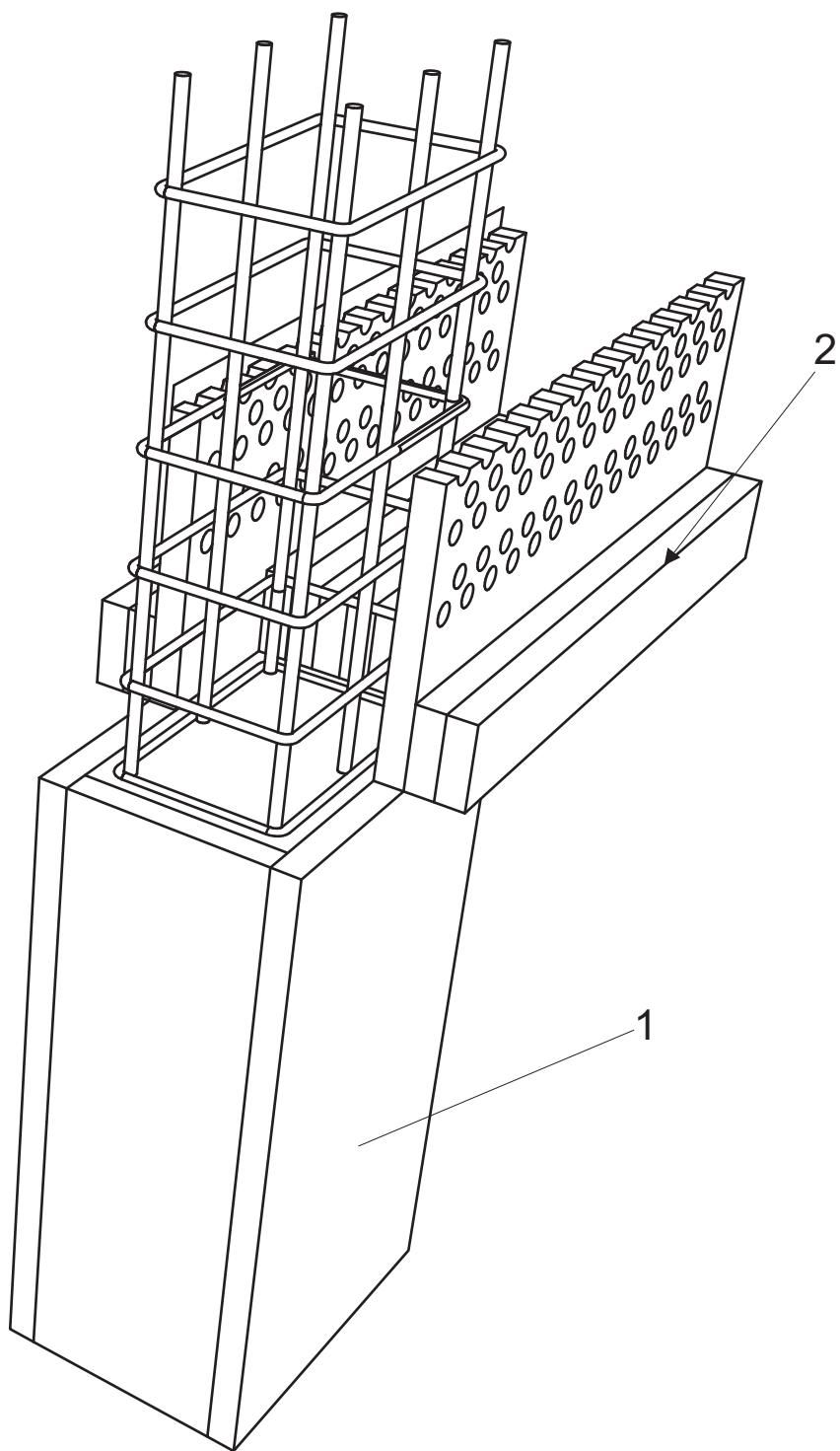


Fig. 5

