

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 306 702**

21 Número de solicitud: 202300422

51 Int. Cl.:

E04B 5/02 (2006.01)

E04B 5/12 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

07.11.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.04.2024

71 Solicitantes:

IBEROLAM TIMBER & TECHNOLOGY S.L. (50.0%)
Gran Vía de Colón, nº 48, oficina D5.06
18010 Granada (Granada) ES y
RODIÑAS PRETENSADOS, S.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

RODIÑAS PRETENSADOS, S.L. y
HERMOSILLA HERMIDA, Daniel

74 Agente/Representante:

BRAVO PAREJA, Rafael

54 Título: **Forjado tipo PI prefabricado mixto madera-hormigón**

ES 1 306 702 U

DESCRIPCIÓN

Forjado tipo PI prefabricado mixto madera-hormigón

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere en general al campo de la construcción, a las estructuras de edificación y, en menor medida, de obra civil. Más específicamente se refiere a un sistema de **forjado prefabricado tipo PI mixto madera-hormigón**. Un sistema de forjado madera-hormigón aprovecha de manera eficiente las cualidades mecánicas que aportan los dos materiales.

Antecedentes de la invención

15 Las estructuras mixtas de madera y hormigón son comúnmente utilizadas en la construcción. Por lo general se emplean como refuerzo de estructuras de madera ya existentes en rehabilitación y escasamente o de forma muy reducida en obra nueva

20 La presente invención se refiere a un **sistema prefabricado de forjado mixto completamente finalizado en taller y llevado a obra**. Se puede emplear en rehabilitación, pero su campo principal de utilización es la **obra nueva**. En el estado de la técnica no existen sistemas prefabricados mixtos de nervios de madera y losa de hormigón en forma de PI.

25 Estas estructuras suelen tener un **elemento conector** para unir los dos materiales y asegurar que la estructura pueda soportar las cargas correspondientes y que los materiales trabajen solidariamente. El resultado es **más ligero que una estructura de hormigón**. Además, **permite dejar a la vista la estructura de madera, mejora acústicamente** en comparación con una solución completamente de madera y logra un **efecto de diafragma muy resistente y eficiente**.

30 El 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 grado adecuado de trabajo conjunto entre ambos materiales. Un conector para estructuras mixtas de madera y hormigón se compone fundamentalmente de un **elemento metálico**, lo que aporta ductilidad en estado límite último, que se inserta en un elemento de madera mediante el roscado directo o mediante la preparación de un fresado, relleno con adhesivo, generalmente resina epoxi, y la inserción del elemento. Quedando parte en el exterior de la madera para posteriormente verter el hormigón.

40 Muchas de las soluciones ofrecidas por el estado del arte para resolver el problema de la conexión son simplemente tornillos o barraqueros con cabeza hexagonal para facilitar el atornillado directo sobre la madera o tirafondos, genéricos o propietarios, que amplifica la superficie en contacto con el hormigón. También se contempla duplicar el tornillo para duplicar el anclaje o introducir los elementos metálicos con resinas adhesivas como medio de fijación en lugar de la fijación mecánica

45 Cualquier avance en el diseño de una unión o anclaje para madera sería una importante contribución al estado del arte. La presente invención propone un **sistema de conexión madera-hormigón innovador de chapa perforada**.

Explicación de la invención

5 Es objeto de la invención un **sistema de forjado prefabricado mixto madera- hormigón en forma de forjado en PI**. Este forjado tipo PI puede ser realizado con 2, 3 o más nervios, pero se usará la denominación genérica y se describirá el caso canónico de dos nervios como ejemplo no limitativo de la presente invención.

10 El forjado tipo PI comprende una **losa de hormigón prefabricado** unido a nervios de madera aserrada o laminada de diversas especies de madera mediante **chapas de acero perforadas**. Estas chapas están incrustadas en los nervios de madera en ranuras lineales de sección rectangular realizadas con escopleadoras, fresas o herramientas similares y fijadas mediante un adhesivo estructural, por lo general resina epoxi. Las perforaciones en las chapas de conexión permiten mejorar la conexión entre la resina y la madera y entre el hormigón y el conector.

15 Es sistema completo **está prefabricado en taller y llevado a obra como una unidad de forjado modular**, ver Figs. 8 y 9.

Breve descripción de los dibujos

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo. se ha representado lo siguiente.

25 La Fig. 1 muestra una **sección** de la invención.

La Fig. 2 muestra una vista isométrica de la **chapa perforada** que actúa como conector

30 La Fig. 3 muestra una vista isométrica de la **chapa perforada** que actúa como conector con la **colocación de un posible refuerzo**.

35 La Fig. 4 muestra una vista isométrica de la **viga de madera laminada** o aserrada de sección rectangular o cuadrada que actúa como nervio del forjado tipo PI con las **ranuras lineales** de sección rectangular realizadas con escopleadora, fresa o herramientas similares rellena de resina epoxi o similar para la fijación de los conectores

40 La Fig. 5 muestra una vista isométrica de la **viga de madera laminada** o aserrada de sección rectangular o cuadrada que actúa como nervio del forjado tipo PI con las ranuras lineales de sección rectangular realizadas con los **conectores de chapa perforada colocados**.

La Fig. 6 muestra una vista isométrica seccionada del **forjado completo**.

45 La Fig. 7 muestra una vista isométrica de una **posible utilización** de los forjados prefabricados tipo PI mixto madera-hormigón de la presente invención en este caso apoyados en vigas prefabricadas de hormigón.

La Fig. 8 muestra una vista isométrica de la **forma final de los forjados prefabricados tipo PI mixto madera-hormigón** de la presente invención en **vista superior**.

50 La Fig. 9 muestra una vista isométrica de la **forma final de los forjados prefabricados tipo PI mixto madera-hormigón** de la presente invención en **vista inferior**.

Las referencias numéricas empleadas en las figuras son:

- 5 1. Losa prefabricada de hormigón.
2. Viga de madera laminada o aserrada de sección rectangular o cuadrada que actúa como nervio del forjado tipo PI.
- 10 3. Chapa de acero rectangular de largo, ancho y espesor variable perforada fijada a (4) con resina epoxi o similar e incrustada en la losa de hormigón prefabricado (1).
4. Ranuras lineales de sección rectangular realizadas con escopleadora, fresa o herramientas similares rellenas de resina epoxi o similar para la fijación de las chapas de acero perforadas (3).
- 15 5. Barra de acero de refuerzo que se inserta en las chapas de acero perforadas (3).
6. Mallazo de acero de refuerzo de la losa prefabricada de hormigón (1) que apoya en las chapas de acero perforadas (3).
- 20

Descripción detallada de la invención

El objeto de invención es un sistema de construcción prefabricado mixto madera- hormigón de forjado tipo PI que comprende:

- 25
- a. **nervios** (1) formados por vigas de madera aserrada o laminada de sección rectangular o cuadrada de múltiples posibles especies de madera, que se sitúan en posición horizontal longitudinal.
- 30 b. **chapas conectoras de acero perforadas** (2) con agujeros de diferentes tamaños, fijadas en los nervios (1) en unos ranurados mediante resina adhesiva y uniendo los nervios (1) entre sí al incrustarse en una losa de hormigón prefabricado (3), y
- 35 c. **losa de hormigón prefabricado** (1) que une los nervios de madera entre sí formando un conjunto de forjado prefabricado tipo PI mixto madera- hormigón.

Los **nervios** (2) son vigas longitudinales de madera aserrada o laminada de sección rectangular o cuadrada de escuadría adecuada según cálculo. Pueden ser de diferentes especies de madera. A estas piezas de madera se les realizan unas ranuras (4) lineales de sección rectangular para la inserción de las chapas de acero (3) que actuarán como conectores.

40

Las **ranuras lineales** de sección rectangular (4) son una perforación lineal, se sigue la dirección del vano de la viga en flexión, para no cortar la fibra de la madera y no limitar su capacidad de trabajo en flexión.

45

El **adhesivo** es una resina adhesiva, por lo general resina epoxi, que une la chapa de acero (3) al nervio de madera (2).

50 Los **conectores**, son chapas de acero rectangulares a las que se les practican una serie de perforaciones. Estas perforaciones aumentan la superficie de contacto de la chapa con la resina

adhesiva y con el hormigón de la losa. Asimismo, permite la inserción en ellos de barras de acero de refuerzo (5) y permiten apoyar en ellas el mallazo de acero (6) de la losa de hormigón prefabricado (1).

- 5 La losa de hormigón (1) es una losa de hormigón prefabricado de al menos 4 cm de espesor, o el necesario según cálculo, que se une a los nervios de madera (2) a través de las chapas de acero perforado (3). La losa lleva un armado de reparto (6) que apoya en las placas de acero perforadas y dependiendo del espesor de esta puede llevar más armado superior en caso de ser necesario. Asimismo, puede ser realizado con hormigón prefabricado reforzado con fibras o alambres.
- 10

- Finalmente, como aplicación de la invención esta está pensada para ser empleada como forjado prefabricado de edificación. Cada elemento del sistema se apoyará en elementos lineales, vigas de madera hormigón o metálicas o muros de forma que conformaran el piso de la planta del edificio. En la Fig. 7 se aprecia una posible utilización apoyado en vigas de hormigón.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Forjado tipo PI prefabricado mixto madera-hormigón que comprende:

- 5
- a. nervios (2) formados por vigas de madera aserrada o laminada de sección rectangular o cuadrada de una multiplicidad de especies, que se sitúan en posición horizontal longitudinal.
- 10
- b. una multiplicidad, en cuanto a largo, ancho y espesor, de chapas conectoras de acero perforadas (3) con agujeros de diferentes tamaños, fijadas en los nervios (2) en unos fresados mediante resina adhesiva y uniendo los nervios (2) entre si al incrustarse en una losa de hormigón prefabricado (1); y
- 15
- c. una losa de hormigón prefabricado (1) que une los nervios de madera entre si formando un conjunto de forjado prefabricado mixto madera- hormigón tipo PI.
- d. Utilización de vigas de madera corto nervios (2) del forjado tipo PI. Estas vigas de madera pueden ser de madera aserrada o laminada de cualquier especie de madera, de sección
- 20
- rectangular o cuadrada de escuadría necesaria según el cálculo del forjado.
- e. Utilización de una chapa de acero perforada (3) de elemento conector entre los nervios y la losa de hormigón prefabricado (1). Estas chapas de acero tendrán las dimensiones necesarias largo, ancho y espesor, según cálculo de la conexión. A estas chapas se le practicarán perforaciones a fin de mejorar el contacto con la resina epoxi y con el
- 25
- hormigón prefabricado

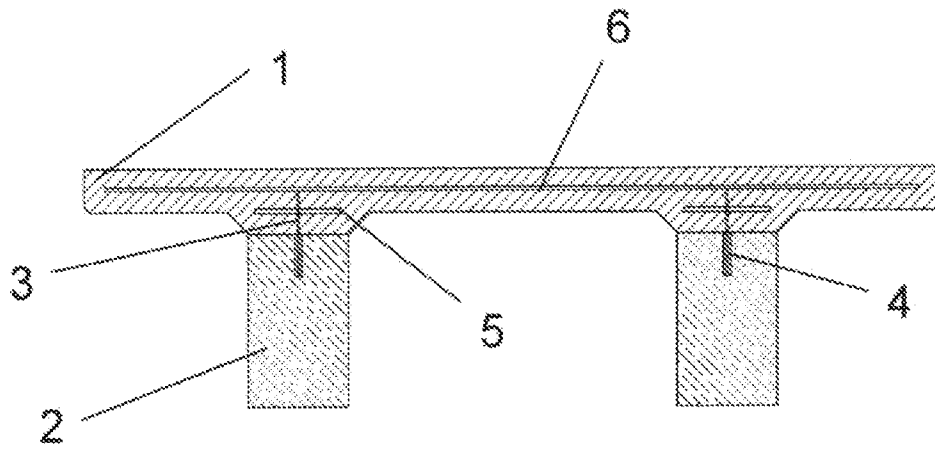


FIG. 1

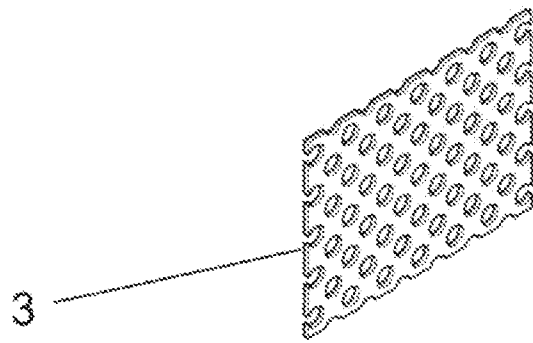


FIG. 2

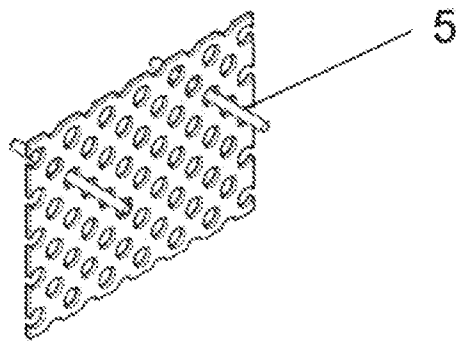
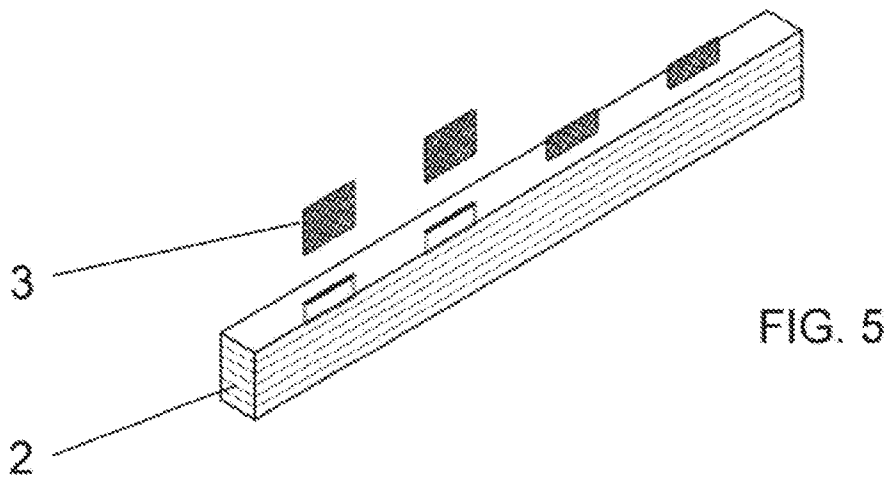
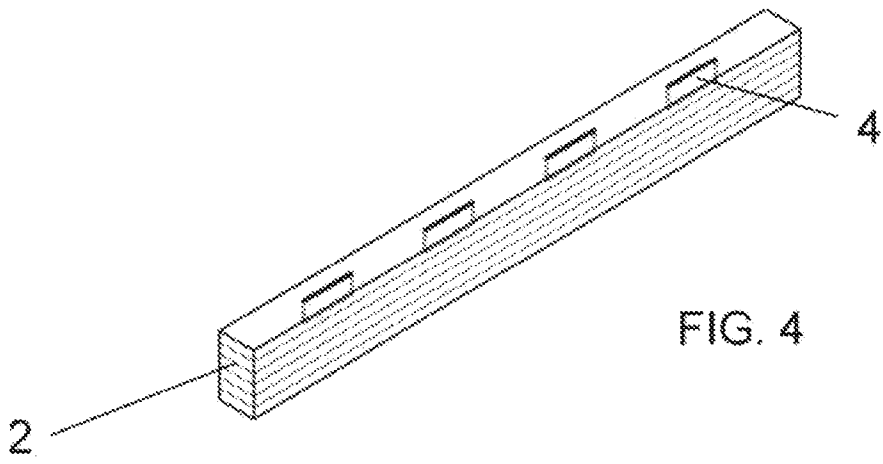
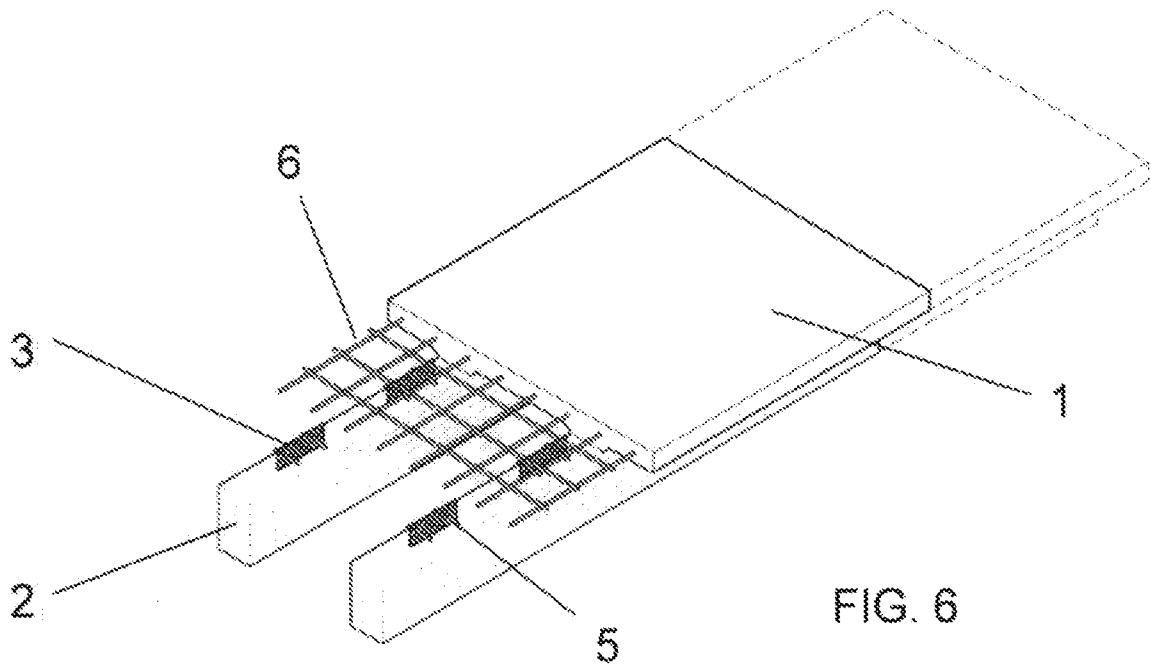


FIG. 3





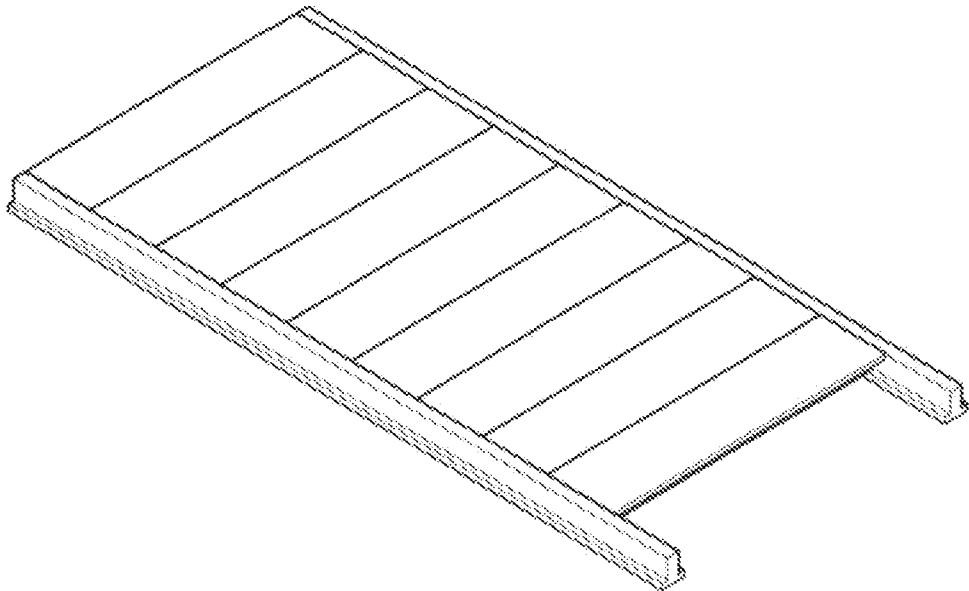


FIG. 7

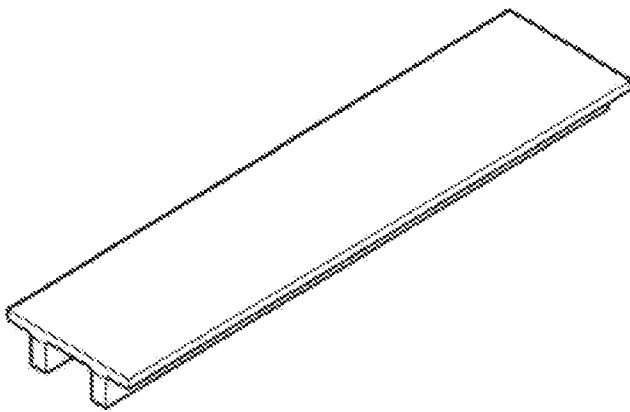


FIG. 8

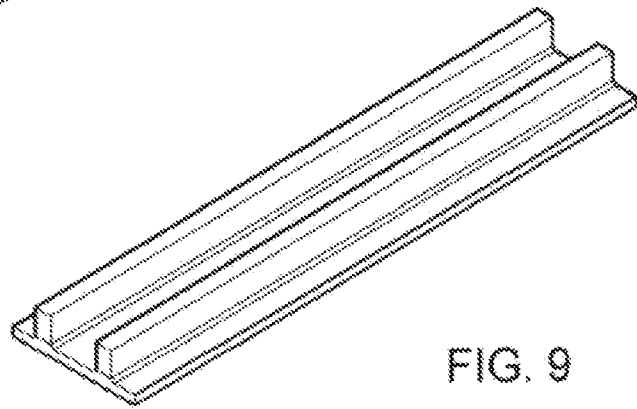


FIG. 9