

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 185 083**

21 Número de solicitud: 201730611

51 Int. Cl.:

**E04B 1/14** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**25.05.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.06.2017**

71 Solicitantes:

**GARCÍA BELTRÁN, Juan Francisco (100.0%)  
Calle Sant Antoni Maria Claret, 24 3ª planta  
08037 BARCELONA ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA BELTRÁN, Juan Francisco**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

54 Título: **SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS**

**ES 1 185 083 U**

## DESCRIPCIÓN

### SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS

5 La presente invención se refiere a un sistema constructivo modular de forjados, de los que se forman por uno o más módulos ligeros prefabricados y que necesitan de la acción de cohesión de los productos de fraguado.

#### Antecedentes de la invención

10

Son conocidos diversos sistemas de construcción de forjados mixtos, es decir, de los que se componen de al menos unos módulos prefabricados de material polimérico y, por tanto, de un peso ligero con respecto a los forjados de materiales habituales de obra, así como de una capa cohesionadora de producto para su fraguado y poder poner los correspondientes  
15 acabados encima de ella.

Estos sistemas se caracterizan por tener varillas de mallazo que en algún momento quedan asociadas a los módulos de material polimérico, ya sea en piezas auxiliares que se encajan a dicho módulo polimérico, o por tener una base común sobre la que descansan diversos  
20 módulos poliméricos entre los que se colocan las varillas que después formarán la armadura del forjado una vez se haya vertido el material de fraguado.

Existen también forjados del tipo colaborante, basados en chapa colaborante soportada por viguetas secundarias, sobre la que se coloca una armadura que se cubre por material de  
25 fraguado. Este sistema necesita de dichas viguetas de soporte así como de una mayor cantidad de material de fraguado, que los que interponen los módulos poliméricos.

De igual manera se conocen los forjados realizados por placas prefabricadas de hormigón, pre-losas o placas alveolares, las cuales tienen un peso en vacío mucho más elevado.  
30

#### Descripción de la invención

Con el sistema constructivo modular de forjados mixtos objeto de la invención se consiguen  
35 resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán.

El sistema constructivo objeto de la presente invención está formado por al menos un módulo constructivo que se puede unir a otro o a más módulos para formar un conjunto que se instala para formar preferentemente forjados, donde dicho módulo o conjunto de ellos, se apoya en vigas o estructuras del edificio donde se instala para formar dicho forjado. Cada

- 5 módulo constructivo o conjunto de ellos dispone, al menos de:
- una bandeja contenedora de la pieza de material polimérico, con superficies de cerramiento inferior y laterales que envuelven parcialmente a la pieza de material polimérico, abierta, al menos en parte, por su cara superior, donde dicha bandeja dispone, al menos, de una o más aberturas en las caras laterales que sobresalen de
  - 10 la pieza de material polimérico;
  - una pieza de material polimérico que al acoplarse a la bandeja contenedora deja libre, al menos, parte de la cara lateral de la bandeja contenedora;
  - una base de fijación común de las bandejas de los módulos que forman parte del sistema constructivo;
  - 15 – unos medios de unión entre módulos y/o con respecto a la base de fijación.

El módulo constructivo o conjunto unido de ellos, una vez instalado en la estructura donde se apoya, se cubre con una capa de material de fraguado, como por ejemplo mortero u hormigón. Este tipo de apoyo sobre estructura teniendo la bandeja contenedora aberturas

20 laterales, hace el material de fraguado recubra la estructura sobre la que apoya con lo que no hace necesaria el ignifugado si fuera la estructura metálica, únicamente por su cara inferior.

La pieza de material polimérico está constituida preferentemente, al menos, por poliestireno

25 expandido, aunque otros materiales poliméricos aligerantes con propiedades estructurales son posibles de utilizar.

La bandeja contenedora y la pieza de material polimérico disponen de formas complementarias en su superficie inferior y parte de la lateral para poder adaptarse y encajar

30 una dentro de la otra. Dentro de una misma bandeja, se pueden disponer de una o más piezas de material polimérico tanto para adaptarse a la longitud de la bandeja contenedora, así como para completar su sección transversal.

La bandeja contenedora de la pieza de material polimérico, que preferentemente es

35 metálica, tiene una longitud suficiente para apoyarse entre los dos puntos de la estructura

donde realiza dicho apoyo, teniendo habitualmente una luz máxima de 7 metros. La bandeja contenedora dispone en el extremo libre de sus caras laterales de una doblez que hace inclinar su terminación con respecto de la vertical, y actuar como parte de la estructura armada del sistema constructivo una vez se vierte el material de fraguado. Con respecto a dicha estructura armada del sistema constructivo, esta se puede complementar añadiendo, entre la pieza de material polimérico y la bandeja contenedora, en los senos formados por el material polimérico, así como entre las propias bandejas contenedoras unidas, un mallazo auxiliar que se recubre con el material de fraguado, actuando contra la retracción del fraguado del hormigón, formando una armadura auxiliar a la formada por las aberturas de las bandejas contenedoras y los extremos inclinados de dichas bandejas, la cual también actuaría como armadura en caso que desde su parte inferior exista un incendio que afecte a la bandeja contenedora.

El sistema constructivo dispone de una base de fijación, a modo de base de montaje para la fijación del módulo o módulos que se unan para formar el conjunto, que además proporciona una mejora en las características de resistencia del conjunto durante su montaje e instalación y protección frente al fuego si le dota a dicha base de una composición de materiales con propiedades resistentes al fuego. Dicha base de fijación se forma, preferentemente a partir de una o más planchas de material del tipo madera o derivados, aunque otros materiales que proporcionen un espesor para la utilización de medios de fijación y una estabilidad estructural para aguantar el peso de los módulos que se montan en ella. Como se ha indicado, esta base de fijación puede ser ignífuga si las condiciones de uso lo requieren.

La unión de los módulos constructivos entre ellos o a la base de fijación se realizan por medios de unión estándares, preferiblemente mecánicos, como unión por remachado, atornillado, grapado, etc., aunque se podrían utilizar medios de soldadura para la unión de módulos entre ellos.

Para poder realizar el transporte de un módulo constructivo aislado o el conjunto de dos o más módulos constructivos unidos entre ellos, dichos módulos disponen de medios asideros en la bandeja contenedora para su transporte.

De esta manera, el sistema constructivo dispone de características de resistencia a los esfuerzos axial, de flexión y cortante que permite su uso como forjado transitible o elemento estructural, aprovechando la capa de material de fraguado para dar cohesión al conjunto,

tener un acabado con dicha capa o permitir la instalación de materiales cerámicos u otros acabados de manera sencilla, y todo ello teniendo un menor peso que los sistemas constructivos basados en estructuras completas de hormigón, y teniendo mejores características de resistencia a los esfuerzos que los sistemas en seco sin materiales de fraguado, con un peso ligeramente superior.

### **Breve descripción de las figuras**

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una bandeja contenedora del núcleo polimérico.

La figura 2 es una vista en alzado frontal de un sistema de construcción formado por la unión de cuatro bandejas contenedoras unidas entre ellas y a la base, con un detalle de dichas uniones y de los medios de agarre.

La figura 3 es una vista en alzado frontal de un sistema de construcción formado por la unión de cuatro bandejas contenedoras unidas entre ellas y a la base, con los núcleos poliméricos acoplados.

La figura 4 es una vista en alzado frontal de un sistema de construcción formado por la unión de cuatro bandejas contenedoras unidas entre ellas y a la base, con los núcleos poliméricos instalados, y con la capa de material de fraguado cubriendo todo el sistema.

La figura 5 es una vista en alzado frontal de un sistema de construcción formado por la unión de cuatro bandejas contenedoras unidas entre ellas y a la base, con los núcleos poliméricos instalados.

### **Descripción de una realización preferida**

El sistema constructivo modular de forjados mixtos (10), en la presente realización preferida,

y tal y como puede verse en las figuras adjuntas, está formado por la unión de varios módulos (11) que a su vez comprenden una bandeja contenedora (12) metálica, la cual, tal y como puede verse en la figura 1 tiene una base horizontal, como superficie de cerramiento inferior, y dos paredes verticales a cada lado de la base, como superficies de cerramiento laterales, teniendo una sección transversal en forma de "U" con los extremos (13) de las paredes verticales inclinados ligeramente hacia el interior. Dicha bandeja contenedora (12) dispone de unas aberturas (14) en las paredes verticales, que al unirse lateralmente varias bandejas contenedoras (12), quedan dichas aberturas (14) coincidentes.

Según se muestra en la figura 2, la unión de varios módulos (11) se realiza por la unión lateral de las bandejas contenedoras (12), utilizando en este caso sistemas de remachado (15), aunque se podría utilizar tornillería específica, utilizándose también para su unión el atornillado (16) de las superficies horizontales de dichas bandejas (12) a un base de fijación (17) común. Dicha base de fijación común (17) tiene, en la presente realización, propiedades ignífugas que permite dotar al forjado que se formará por dicho sistema constructivo (10) de dichas propiedades resistentes al fuego.

Tal y como puede verse en las figuras 3, 4 y 5, en el interior de las bandejas contenedoras (12) de cada uno de los módulos (11) se incorporan los núcleos poliméricos (18), formados una o más piezas de poliestireno expandido, que se acoplan a la forma de la bandeja contenedora (12), dando como resultado un módulo (11) compacto de bandeja (12) y núcleo (18). Dichos núcleos poliméricos (18) dejan libre parte de la abertura (14) de la pared lateral para que pueda fluir el material de fraguado (22) a través de ellas y embeber dicha zona de la bandeja (12).

Los diversos módulos (11) unidos entre ellos, para poder transportarse y colocarse en la zona deseada, sobre la estructura que los aguantará, incorporan una serie de puntos de agarre (19) que se pueden instalar y desinstalar, ya sea por soldadura y su posterior corte si fuera necesario, o por tornillería.

Una vez ubicados los módulos (11) sobre la estructura de soporte, se pueden instalar un mallazo auxiliar (20) para evitar el efecto de la retracción del fraguado del hormigón, así como de armadura longitudinal (21) en los senos formados entre los núcleos (18) que servirán como estructura si por un incendio inferior se quemara la bandeja contenedora (12), ya que quedará embebida por el material de fraguado (22).

Al verter el material de fraguado (22) por encima de los módulos (11), gracias a las aberturas (13) de las paredes verticales de la bandeja contenedora (12), se consigue embeber parte de la estructura de dicha bandeja contenedora (12) entre el material de fraguado (22). Dicho material de fraguado (22) también llegaría a embeber la estructura sobre la que se apoyan los módulos, de manera que quedarán protegidas contra el fuego por su parte superior.

De este modo, el sistema constructivo (10) quedaría formado completamente, teniendo una resistencia mejor que los sistemas ligeros sin dicha capa de compresión, pero pesos inferiores a los sistemas de forjados reticulares o las losas de hormigón armado, tal y como se puede ver en la Tabla I siguiente:

TIPO DE FORJADO	PESO PROPIO
- Sistema constructivo mixto de forjados – Invención	260Kg/m <sup>2</sup> .
- Forjado con chapa colaborante h=6+6 sobre correas metálicas.	260Kg/m <sup>2</sup> .
- Forjado reticular 85x85 h=25+5	520Kg/m <sup>2</sup> .
- Losa maciza de hormigón armado h=25cm.	625Kg/m <sup>2</sup> .

A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el sistema constructivo descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser substituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

5 **1.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** de los que incluyen una pieza de material polimérico aligerante sobre los que se vierte material de fraguado cohesivo del conjunto, **caracterizado** en que el sistema constructivo está formado por uno o más módulos constructivos, donde uno de dichos módulos o conjunto de ellos incluye, al menos:

- 10 – una bandeja contenedora de la pieza de material polimérico, con superficies de cerramiento inferior y laterales que envuelven parcialmente a la pieza de material polimérico, abierta, al menos en parte, por su cara superior, donde dicha bandeja dispone, al menos, de una o más aberturas en las caras laterales que sobresalen de la pieza de material polimérico;
- una pieza de material polimérico que al acoplarse a la bandeja contenedora deja libre, al menos, parte de la cara lateral de la bandeja contenedora;
- 15 – una base de fijación común de las bandejas de los módulos que forman parte del sistema constructivo;
- unos medios de unión entre módulos y/o con respecto a la base de fijación.

20 **2.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que la bandeja contenedora de la pieza de material polimérico dispone en el extremo libre de sus caras laterales de una doblez que hace inclinar su terminación con respecto de la vertical.

25 **3.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que la bandeja contenedora y la pieza de material polimérico disponen de formas complementarias en su superficie inferior y parte de la lateral para poder adaptarse y encajar una sobre otra.

30 **4.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que el módulo constructivo aislado o el conjunto de dos o más módulos constructivos unidos entre ellos, disponen de medios asideros en la bandeja contenedora para su transporte.

35 **5.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que la base de fijación se forma a partir de una o más

planchas de material del tipo madera o derivados.

5 **6.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que entre la pieza de material polimérico y la bandeja contenedora, así como entre las propias bandejas contenedoras unidas, se instala un mallazo auxiliar y armadura longitudinal que se recubre con el material de fraguado, formando una armadura auxiliar.

10 **7.- SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE FORJADOS MIXTOS** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que la pieza de material polimérico está constituida, al menos, por poliestireno expandido.

15

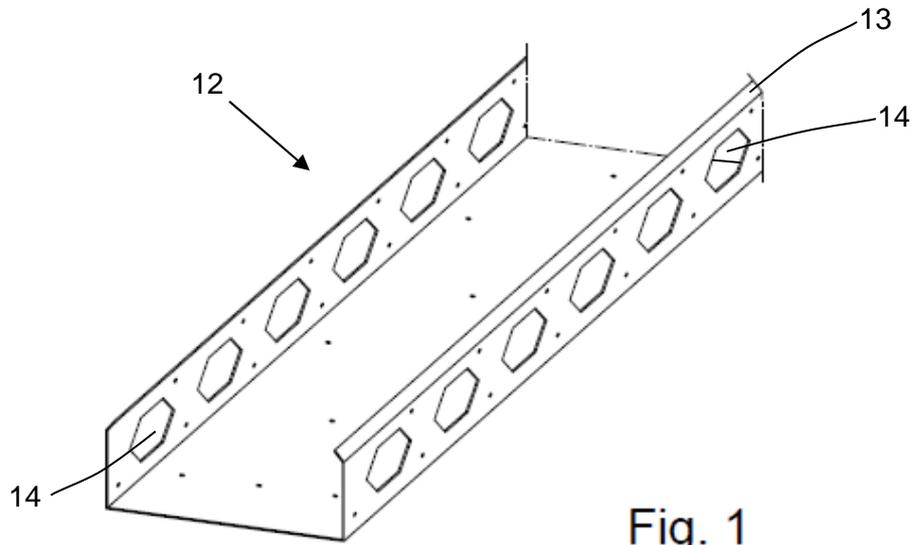


Fig. 1

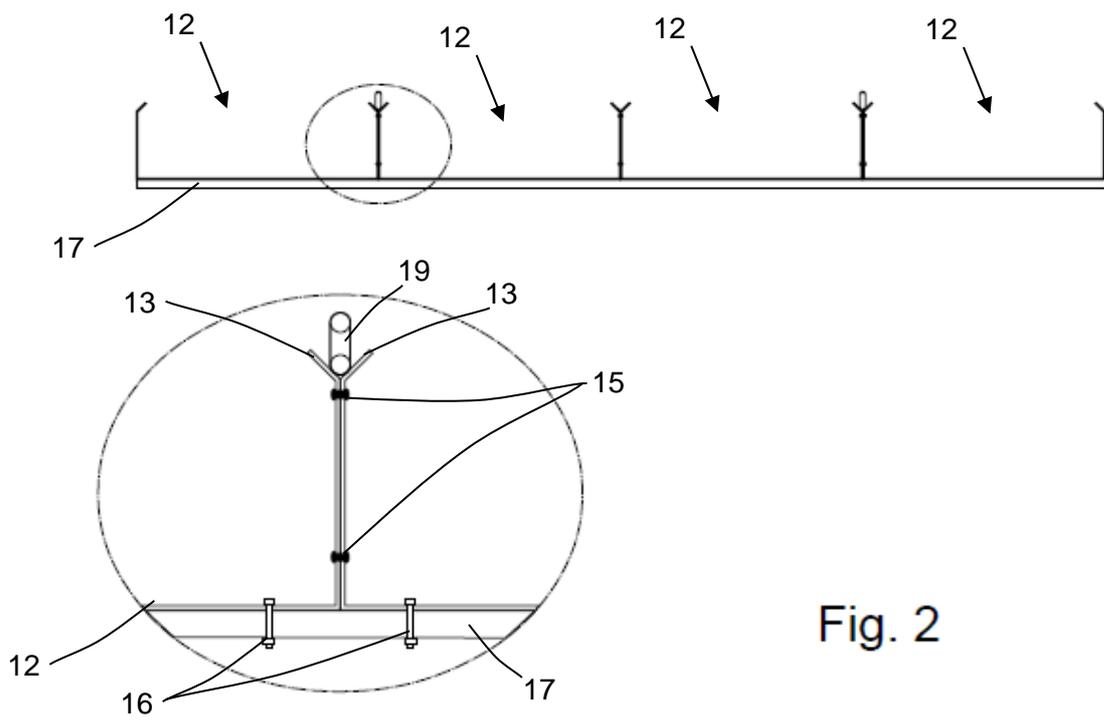


Fig. 2

