

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 818**

51 Int. Cl.:

E04C 2/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2009** **E 09759992 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014** **EP 2342394**

54 Título: **Sistema de conexión para paneles de rotura de puente térmico prefabricados**

30 Prioridad:

07.11.2008 IT MI20081971

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

03.07.2014

73 Titular/es:

CALISSE, CARLO (100.0%)

Via L. Meraviglia, 1

20900 Monza (MB), IT

72 Inventor/es:

CALISSE, CARLO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 472 818 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

Sistema de conexión para paneles de rotura de puente térmico prefabricados

La presente invención se refiere al campo técnico de las construcciones prefabricadas y, más particularmente, se refiere a un sistema de conexión para los denominados paneles prefabricados con "rotura de puente térmico".

5 A partir del documento DE 20117798 U se conoce un sistema de conexión según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Como es conocido, un panel con rotura de puente térmico para construcciones civiles e industriales está comprendido sustancialmente por tres capas dispuestas como un "sándwich": una parte de soporte de carga estructural en el lado interior del edificio, normalmente aligerada y realizada en hormigón, una capa intermedia realizada en material de aislamiento térmico, que constituye la "rotura de puente térmico" y que normalmente comprende placas de poliestireno expandido, y una capa dispuesta en el lado exterior del edificio, que también está realizada en hormigón y que normalmente tiene la función de revestimiento.

15 El panel se mantiene unido mediante sistemas de conexión particulares, que deben permitir que la parte estructural soporte la capa de revestimiento exterior con la menor tensión posible, a fin de mantener las dimensiones y el costo lo más bajos posible, y debe permitir que la propia capa de revestimiento experimente una expansión térmica diferente con respecto a la de la parte estructural, a fin de evitar agrietamientos debidos a la tensión, deformaciones del panel y otros problemas. En otras palabras, los sistemas de conexión conectan las dos capas de hormigón del panel, pasando a través de la capa aislante térmica, para soportar la capa de revestimiento exterior.

20 De esta manera, es evidente que, en un panel con rotura de puente térmico, cuanto menos calor se transmita entre las dos partes de hormigón, mejor será la eficiencia calorífica global del propio panel y, de esta manera, menor será su grosor y coste.

25 En la actualidad, existen numerosos tipos de sistemas de conexión para los paneles prefabricados en el mercado. Algunos sistemas prevén elementos de conexión metálicos, que pueden estar provistos o no de medios elásticos capaces de garantizar una expansión térmica adecuada. Por otra parte, otros sistemas prevén conectores, realizados en material termoplástico, que se "entierran" en el hormigón en la etapa de fabricación del panel.

Los sistemas de conexión de tipo conocido, sin embargo, pueden tener una serie de inconvenientes, que a veces afectan a la estabilidad estructural del panel prefabricado en el que están insertados.

30 Por ejemplo, algunos sistemas de conexión descargan el peso de la capa de revestimiento sobre la parte estructural en un único punto, induciendo una tensión sustancialmente concentrada. Esta situación, en la etapa de diseño del panel, impone un dimensionamiento importante de la estructura al menos en la zona de la concentración de tensión máxima pero, en la práctica, sobre todo el panel. Sin embargo, en relación a los empujes debidos a la expansión térmica, algunos sistemas de conexión transfieren las cargas directamente sobre la parte estructural del panel. Por consiguiente, la tensión inducida por la expansión térmica puede alcanzar también valores particularmente altos (5/6 mm para un panel vertical de aproximadamente 10 m de altura).

35 De manera similar, sobre la capa de revestimiento portada, por el sistema de conexión, la transmisión de las tensiones causadas por el peso y por las dilataciones térmicas puede inducir la formación de grietas debidas a la tensión y otras anomalías superficiales sobre la propia capa de revestimiento.

40 Además, algunos sistemas de conexión de tipo conocido, en este caso, los conectores realizados en material termoplástico, pueden tener problemas de enganche a la parte estructural del panel, así como una reducción de sus rendimientos en función de un aumento considerable de la temperatura y especialmente en el caso de incendio. Por otro lado, otros sistemas de conexión, especialmente los realizados en metal, pueden ser particularmente complicados y costosos, y pueden crear también puentes térmicos sustanciales entre las capas de hormigón del panel.

45 Por lo tanto, el propósito general de la invención es el de realizar un sistema de conexión para paneles prefabricados que sea capaz de superar, o al menos minimizar, los problemas indicados anteriormente de los sistemas de conexión realizados según la técnica anterior.

En particular, un propósito de la presente invención es realizar un sistema de conexión para paneles prefabricados que sea capaz de soportar las dilataciones térmicas de las superficies irradiadas y que, por lo tanto, no induzcan una tensión de carga térmica sobre la estructura de los paneles.

50 Otro propósito de la invención es el de realizar un sistema de conexión para paneles prefabricados que tenga una conductividad térmica muy baja, realizando correcciones superfluas de los cálculos de transmitancia debidas a la

presencia del propio sistema de conexión en el panel.

Un propósito adicional de la invención es el de poder disponer de un sistema de conexión que sea compatible con paneles prefabricados de cualquier forma y tamaño, que se adapte a cualquier requisito arquitectónico.

- 5 Todavía otro propósito de la invención es el de poder disponer de un sistema de conexión para paneles prefabricados que pueda ser anclado de manera fácil y eficiente a las partes estructurales de los propios paneles.

El último, pero no menos importante, propósito de la invención es el poder disponer de un sistema de conexión para paneles prefabricados cuya realización y aplicación sean particularmente simples y rentables.

Estos y otros propósitos, según la presente invención, se consiguen realizando un sistema de conexión para paneles prefabricados según se detalla en la reivindicación 1.

- 10 Las características adicionales de la presente invención se destacan en las reivindicaciones dependientes, que forman una parte integral de la presente descripción.

Las características y las ventajas de un sistema de conexión para paneles prefabricados según la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción siguiente, proporcionada como un ejemplo y no con propósitos limitativos, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- 15 La Figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección, de un panel prefabricado genérico que puede estar provisto del sistema de conexión según la presente invención;

Las Figuras 2A y 2B son vistas en alzado lateral de una primera realización de un elemento que forma parte del sistema de conexión para paneles prefabricados según la presente invención, mostrado en dos configuraciones ensambladas diferentes;

- 20 Las Figuras 3A y 3B son vistas en planta desde arriba de los elementos mostrados en las configuraciones de las Figuras 2A y 2B, respectivamente;

La Figura 4 es una tabla que ilustra las propiedades mecánicas de una realización particular del elemento mostrado en la Figura 2; y

- 25 La Figura 5 es una vista en planta desde la parte superior de una segunda realización de un elemento que forma parte del sistema de conexión para paneles prefabricados según la presente invención.

- 30 Con referencia en particular a las Figuras 2 y 3, se muestra una primera realización de uno de los elementos individuales que forman el sistema de conexión para paneles prefabricados según la presente invención. Cada elemento de conexión, indicado en su totalidad con el número de referencia 10, está configurado para ser aplicado a paneles prefabricados (Figura 1) del tipo que comprende al menos dos capas 12 y 14 exteriores de hormigón y una capa 16 intermedia realizada en un material aislante térmico, dispuesto entre las dos capas 12 y 14 exteriores de hormigón en una configuración denominada de tipo "sándwich". A su vez, las capas 12 y 14 exteriores de hormigón son del tipo provisto con un refuerzo 18 metálico interior, formado a partir de una pluralidad de barras 20, 20' realizadas en acero, conformadas y conectadas de manera adecuada entre sí. Por ejemplo, el refuerzo 18 puede ser formado a partir de jaulas de metal bien conocidas de malla electrosoldada.

- 35 Cada elemento 10 de conexión está realizado en la forma de una placa preferentemente rectangular, que tiene una longitud L total que permite que se extienda, en una dirección casi ortogonal con respecto al plano de extensión del panel prefabricado y una vez que el propio elemento 10 ha sido aplicado, a través de la capa 16 aislante térmica y que sea insertado parcialmente al interior de las capas 12 y 14 de hormigón.

- 40 Además, cada elemento 10 de conexión está provisto, en dos extremos terminales opuestos, de medios 22 y 24 de enganche respectivos en las capas 12 y 14 de hormigón. Más precisamente, los medios 22 y 24 de enganche permiten que cada elemento 10 permanezca conectado, de manera fija, una vez que ha sido aplicado, en las barras 20, 20' del refuerzo 18 metálico previsto en el interior de la capa 12 de hormigón (capa portada) y, en algunos casos, en las barras 20, 20' del refuerzo 18 metálico previsto en el interior de la capa 14 de hormigón (capa de soporte de carga).

- 45 Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3, los medios 22 y 24 de enganche están compuestos de partes con forma de C de los extremos terminales opuestos del elemento 10, de manera que el espesor interior de cada parte 22 y 24 con forma de C es sustancialmente igual al espesor de las barras 20, 20' del refuerzo 18 al cual puede engancharse el propio elemento 10. De esta manera, es posible producir elementos 10 en los que tanto la longitud L como las dimensiones de las partes 22 y 24 de enganche con forma de C pueden variar, de manera que puedan adaptarse a una gran variedad de tipos de paneles prefabricados.
- 50

Según la invención, al menos uno de los medios 22 y 24 de enganche previstos en los extremos terminales opuestos del elemento 10 está compuesto de dos bordes 24A y 24B con forma de C distintos, lado a lado y paralelos entre sí y que tienen una longitud que es sustancialmente igual a la altura H del propio elemento 10. De esta manera, dicho un par de bordes 24A y 24B con forma de C, formados de manera integral con el elemento 10, son capaces de engancharse a las barras 20 respectivas, en este caso, las verticales, proporcionadas normalmente sobre el refuerzo 18 metálico insertado en el interior de la capa 12 exterior portada del panel y, en algunos casos, también en el interior de la capa 14 de soporte de carga.

En uno de los extremos terminales opuestos del elemento 10 de conexión, preferiblemente aquel en el que está formado el par de bordes 24A y 24B con forma de C, hay provisto también al menos un rebaje 26 con forma de U adaptado para recibir en el mismo, por medio de una inserción de tipo bayoneta, una de las barras 20' del refuerzo 18 metálico, específicamente una de las barras 20' horizontales perpendiculares a las barras 20 que están insertadas en los bordes 24A o 24B con forma de C, a fin de permitir un enganche adecuado del elemento 10 al refuerzo 18. Incluso en este caso, las dimensiones interiores (ancho) del rebaje 26 son sustancialmente iguales al espesor de la barra 20' horizontal respectiva a la que está enganchado el elemento 10.

El lado abierto de cada uno de los bordes 24A y 24B con forma de C, es decir, el lado en el que están insertadas las barras 20 y 20' del refuerzo 18, puede ser orientado según direcciones diferentes según los requisitos de uso del elemento 10 de conexión. Por ejemplo, según la realización mostrada en las Figuras 2 y 3, los lados abiertos del par de bordes 24A y 24B con forma de C están orientados según direcciones sustancialmente perpendiculares, mientras que, según la realización mostrada en la Figura 5, están orientados según direcciones paralelas y opuestas.

En base a la realización mostrada en la Figura 5, el elemento 10 de conexión puede estar provisto también de al menos unos medios 28 de anclaje, con forma de gancho u otra forma, realizados como una única pieza con el propio elemento 10 de conexión en al menos uno de sus extremos terminales. Preferiblemente, los medios 28 de anclaje tienen forma de gancho y están formados en el extremo terminal del elemento 10 de conexión en el que están formados también los dos bordes 24A y 24B con forma de C, y su función es la de mejorar adicionalmente la capacidad de anclaje del propio elemento 10 de conexión en el interior de las capas 12 y 14 de hormigón del panel prefabricado.

El sistema de enganche particular de cada elemento 10 de conexión en la malla 18 de refuerzo de al menos una de las capas 12 o 14 exteriores del panel prefabricado garantiza, por lo tanto, la máxima retención en el tiempo de los propios elementos 10, que no pueden desengancharse, de ninguna manera, de la barra 20 vertical y la barra 20' horizontal correspondientes. Por consiguiente, hay una flexibilidad máxima en la gestión de los tiempos de hormigonado y el tiempo necesario para las operaciones posteriores necesarias para fabricar el panel, tal como se especificará mejor en el resto de la descripción. Un posible endurecimiento prematuro del hormigonado de las capas 12 o 14 exteriores, debido por ejemplo a las temperaturas veraniegas, no comprometería de hecho la fijación y la retención en el tiempo de los elementos 10.

Todos los elementos 10 del sistema de conexión según la presente invención están realizados en material plástico, en particular con una resina sintética, preferiblemente termoendurecible, reforzada con fibra de vidrio con un alto contenido de refuerzos transversales. Dicha resina hace posible que los elementos 10 de conexión resistan el ataque de los álcalis contenidos normalmente en el hormigón y, de esta manera, es particularmente adecuada para ser aplicada a los paneles prefabricados.

La configuración particular y la orientación de la fibra de vidrio en el interior de la matriz de resina permite que los elementos 10 contrarresten las tensiones de tracción, corte y flexión en la dirección de la máxima tensión (normalmente, la dirección de la longitud L), permitiendo simultáneamente la flexión durante un número de ciclos prácticamente infinito en la dirección de la deformación máxima inducida por las dilataciones térmicas. El coeficiente de transmisión de calor de los elementos 10 compuestos de fibra y resina es tan bajo que el efecto de los elementos 10 para conectar las dos capas 12 y 14 exteriores insertadas en el panel puede ser supervisado, en aras de los cálculos globales de la transmitancia del panel. La tabla de la Figura 4 muestra, solamente como un ejemplo, las propiedades mecánicas de una posible realización de un elemento 10 según la presente invención, fabricada en resina de viniléster y con dimensiones 216 mm (longitud L) x 2,5 mm (espesor S).

De manera ventajosa, los elementos 10 de conexión del sistema de conexión para paneles prefabricados según la presente invención pueden ser fabricados según el procedimiento de producción denominado pultrusión. Dicho un procedimiento de producción continuo posibilita la obtención de perfiles realizados a partir de material plástico compuesto que tiene una sección constante, de cualquier longitud y con un eje rectilíneo. Las fibras de refuerzo del elemento 10, realizadas en la forma de una mecha, esterilla, listones, tejidos de vidrio, fibra de carbono, Kevlar, basalto u otros, después de haber sido impregnadas con una matriz polimérica adecuada (resina, cargas minerales, pigmentos, aditivos, etc.), pasan a través de una estación de preformado que configura la estratificación necesaria para proporcionar al perfil las propiedades deseadas. A continuación, las fibras de refuerzo impregnadas con resina

son calentadas adecuadamente, para obtener la polimerización de la resina. El perfil sólido obtenido de esta manera está preparado para ser cortado automáticamente a su tamaño y para ser mecanizado para fabricar los elementos 10 de las dimensiones deseadas.

5 Gracias a los materiales usados y al procedimiento de producción mediante pultrusión particular, los elementos 10 pueden operar en un intervalo de temperaturas comprendido entre -40°C y 120°C y muestran una resistencia al fuego particular, ya que están realizados con una base de resina termoendurecible en lugar de una base de resina termoplástica.

Operativamente, la fabricación de un panel prefabricado provisto de un sistema de conexión similar al descrito anteriormente se lleva a cabo de la manera siguiente.

10 Se hormigona una primera capa exterior de hormigón 12, en el caso específico la capa portada, y se posiciona la malla 18 de refuerzo de metal relacionada. En este punto del procedimiento de producción, los elementos 10 son enganchados a la malla 18, que tiene un paso constante, en las intersecciones entre las barras 20 verticales y las barras 20' horizontales, en el que dichas intersecciones son nodos de resistencia máxima de la propia malla 18.

15 Ambos elementos 10 dispuestos a lo largo del eje longitudinal del panel, y los elementos 10 adicionales, posicionados cerca de los ganchos, a la pata del panel (para los paneles verticales) o a la línea central (para los paneles horizontales), pueden ser fijados a la malla 18. El enganche se garantiza mediante la combinación de las partes 22 y 24 con forma de C, que "encierran" las barras 20 orientadas a lo largo de una dirección determinada, y de los rebajes 26, en los que las barras 20' son insertadas mediante introducción de tipo bayoneta, son soldadas perpendicularmente a las barras 20, permitiendo que los elementos 10 permanezcan de manera autónoma en una posición sustancialmente perpendicular con respecto a la de la extensión de la malla 18 y, por consiguiente, del plano del panel en su conjunto.

20 La capa 12 portada del panel está ahora preparada para un segundo hormigonado de revestimiento de la malla 18, realizado normalmente con una mezcla que es diferente con respecto al primer hormigonado, tanto para mantener los costes bajos (los inertes son estructurales y no valiosos) como para proporcionar a la corteza una mayor rigidez. 25 De manera alternativa, para reducir el número de hormigonados y para acelerar el procedimiento de producción, la capa 12 de hormigón puede ser fabricada con un único hormigonado, una vez que los elementos 10 de conexión han sido enganchados apropiadamente a la malla 18 de refuerzo.

30 Con la primera capa 12 de hormigón del panel, en este caso, la capa de revestimiento portada, completada de esta manera, el material de aislamiento térmico es posicionado para la rotura de puente térmico, formado normalmente por poliestireno de alta densidad. Las placas de poliestireno se cortan y/o perforan adecuadamente de manera que sean atravesadas por los elementos de conexión enganchados previamente a la malla 18. Normalmente, se proporcionan dos capas distintas de material aislante térmico para permitir las dilataciones térmicas que son típicas de los paneles de rotura de puente térmico.

35 En este punto, el panel está preparado para ser reforzado según los datos de diseño y para la inserción de los insertos previstos, tales como por ejemplo las abrazaderas de elevación, las suspensiones para los paneles horizontales u otros insertos. El hormigonado estructural final, que formará la última capa portadora de hormigón del propio panel, completa la preparación del panel. Los elementos 10 permanecen anclados al hormigonado estructural gracias a la configuración particular de los extremos 22 superiores con forma de C, que se enganchan en el hormigón estructural o, para espesores particularmente reducidos del panel (en el orden de, por ejemplo, 25 40 cm en total), a la malla de refuerzo metálico superior, contribuyendo a mantener la posición de la propia malla, lo que evitará que salga a la superficie.

De esta manera, se ha observado que el sistema de conexión para paneles prefabricados según la presente invención consigue los propósitos indicados anteriormente, debido a que cada uno de los elementos de conexión que forman el propio sistema de conexión:

- 45 – es adecuado para cualquier forma y tamaño de los paneles prefabricados y se adapta a cualquier requisito arquitectónico;
- puede ser usado para la fabricación de paneles de rotura de puente térmico de diferentes espesores, paneles aireados, paneles ventilados, paneles resistentes al fuego, etc.;
- 50 – es flexible, soportando las dilataciones térmicas de las superficies irradiadas y no induciendo tensiones de carga térmica sobre la estructura de panel;
- tiene una conductividad térmica muy baja: independientemente de la cantidad de elementos de conexión usados, no hay necesidad de ajustes de los cálculos de transmitancia;

- puede ser usado para cualquier orientación del panel, tanto horizontal como vertical, con o sin espacios de puerta y/o de ventana;
 - puede ser usado también para fabricar portales de hormigón y asegurar, de esta manera, el aislamiento máximo de toda la fachada a construir;
- 5 – es completamente compatible con los sistemas de construcción más comunes y, en particular, con todos los insertos destinados tanto para la elevación como para la fijación de los paneles.

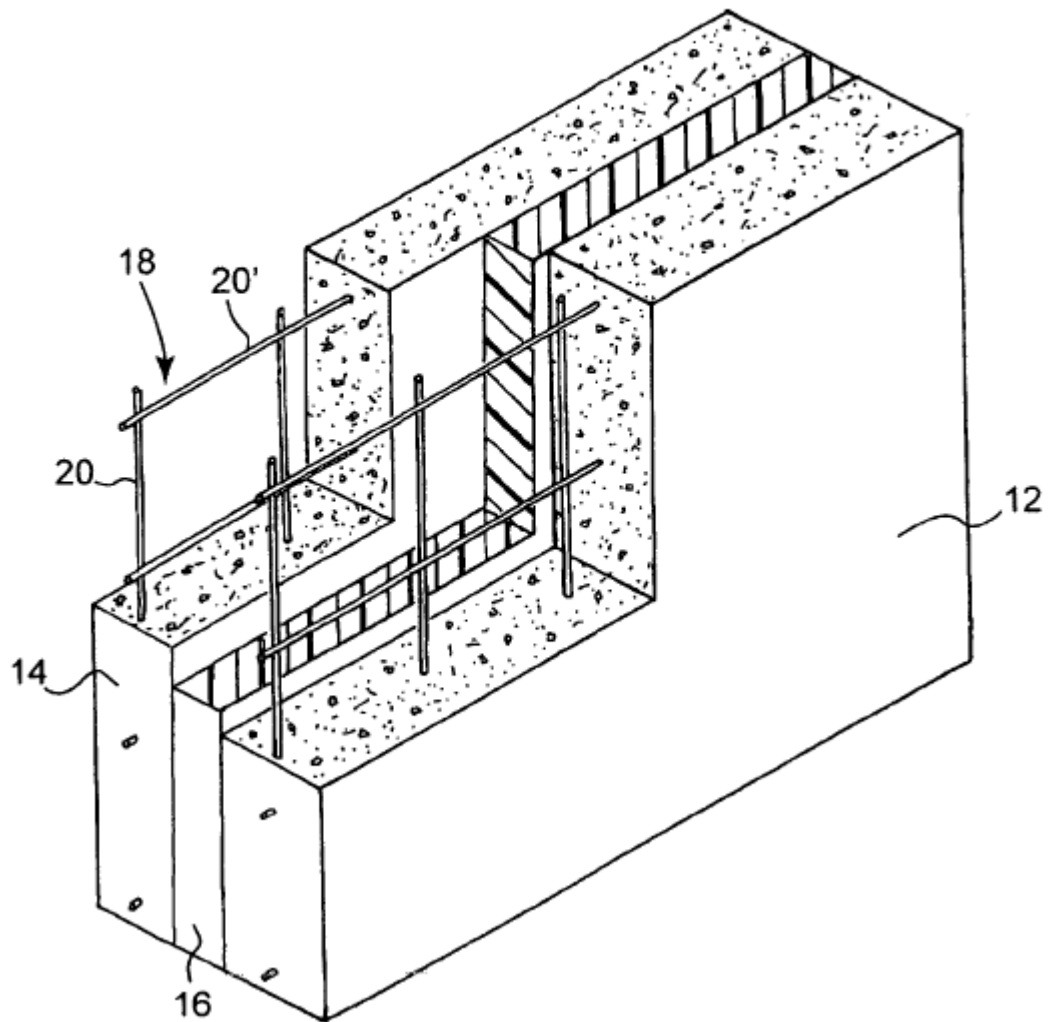
10 El sistema de conexión para paneles prefabricados de la presente invención concebido de esta manera puede experimentar, en cualquier caso, numerosas modificaciones y variantes, todas ellas incluidas en el mismo concepto de la invención; además, todos los detalles pueden ser reemplazados por materiales técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales usados, así como las formas y tamaños, pueden ser cualquiera según los requisitos técnicos.

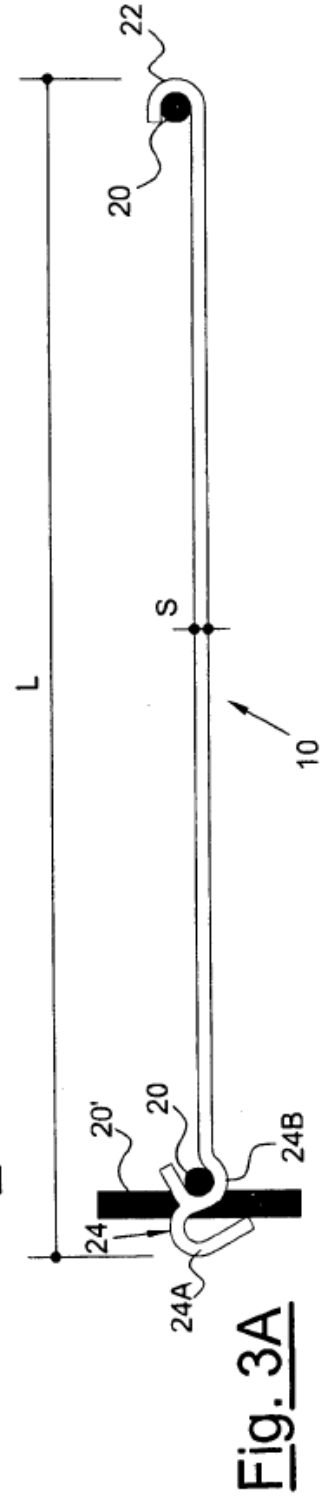
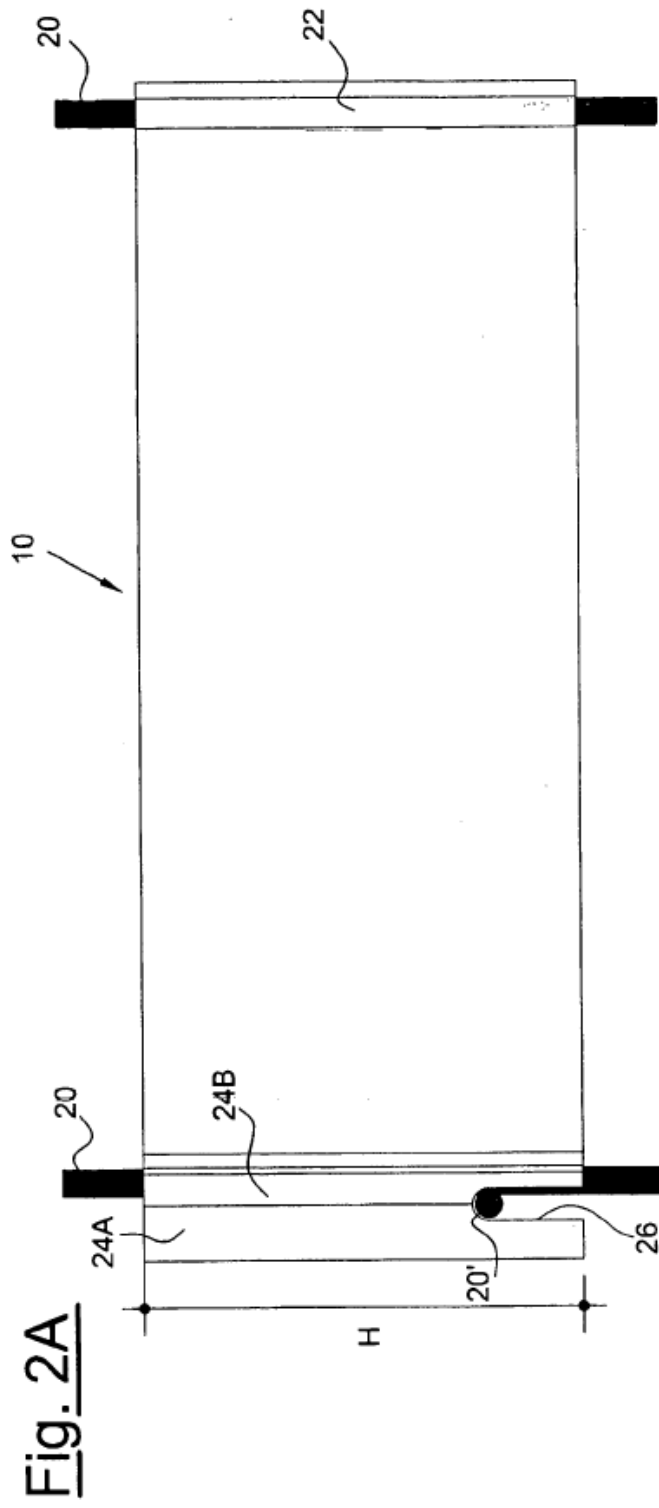
Por lo tanto, el alcance de la protección de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

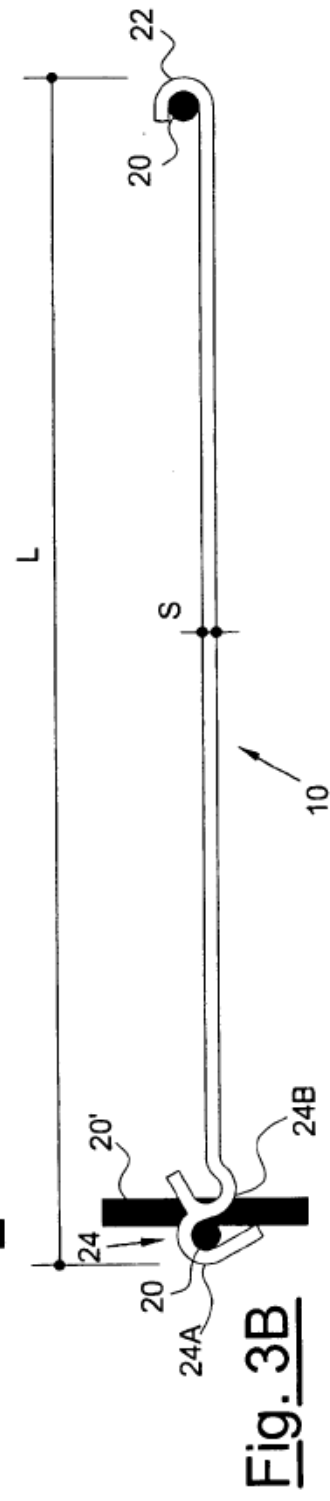
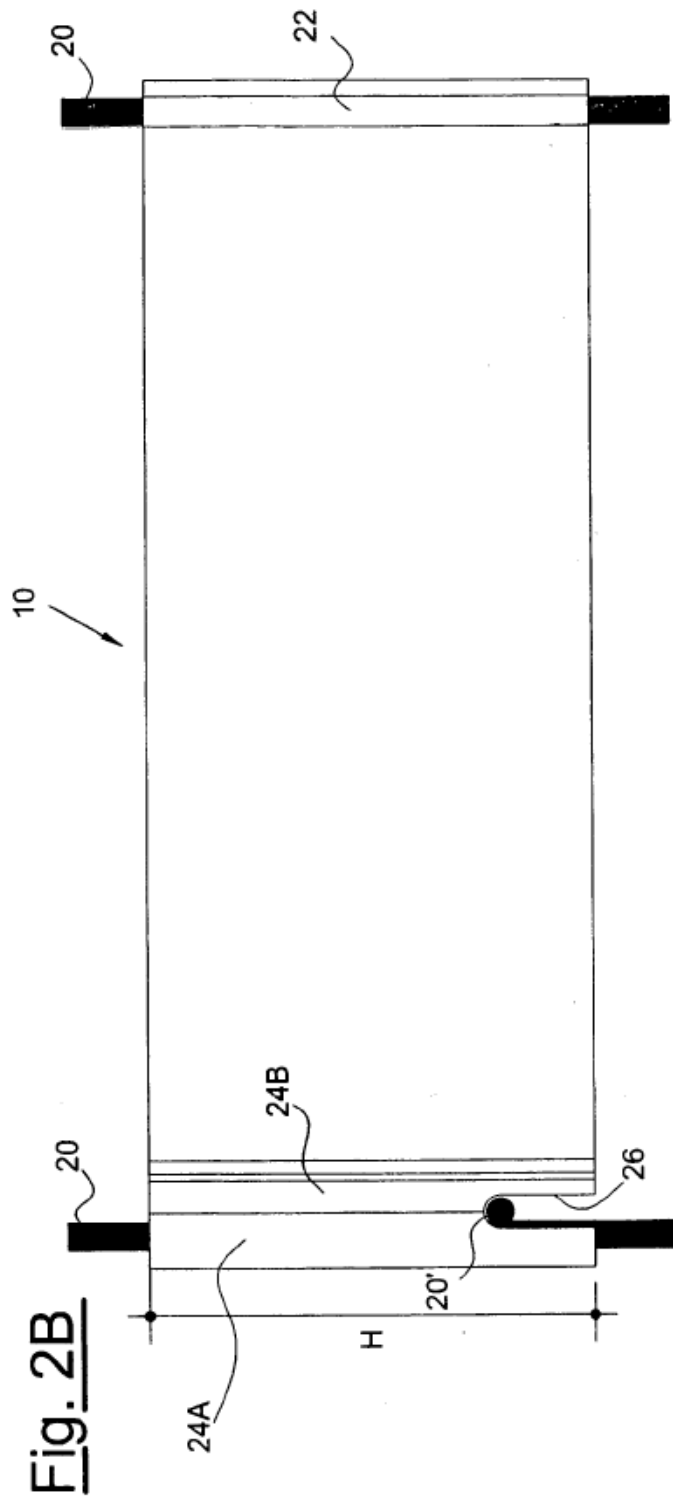
REIVINDICACIONES

1. Un sistema de conexión para paneles prefabricados del tipo que comprende al menos dos capas (12, 14) de hormigón exterior, provistas de refuerzo (18) metálico, y una capa (16) intermedia realizada en un material aislante térmico, dispuesto entre las dos capas (12, 14) exteriores de hormigón, en el que el sistema comprende una pluralidad de elementos (10) de conexión, de tipo placa, que tienen una longitud (L) tal que permite que se extiendan, en una dirección ortogonal con respecto al plan de desarrollo del panel, a través de la capa (16) aislante térmica y penetren parcialmente en el interior de las capas (12, 14) exteriores de hormigón, en el que cada elemento (10) de conexión está provisto, en dos extremos terminales opuestos, de medios (22, 24) de enganche respectivos a las capas (12, 14) exteriores de hormigón, caracterizado por que al menos uno (24) de los medios de enganche proporcionados en los extremos terminales opuestos de cada elemento (10) de conexión se compone de dos bordes (24A, 24B) con forma de C distintos, lado a lado y paralelos entre sí, en el que dichos bordes (24A, 24B) con forma de C son capaces de engancharse a barras (20) respectivas provistas sobre el refuerzo (18) metálico de al menos una (12) de las capas exteriores de hormigón del panel.
2. Sistema de conexión según la reivindicación 1, caracterizado por que en el extremo terminal del elemento (10) de conexión sobre el que se realizan dichos bordes (24A, 24B) con forma de C, hay provisto también al menos un rebaje (26) con forma de U, adaptado para recibir en su interior, mediante una inserción de tipo bayoneta, una barra (20') respectiva del refuerzo (18) metálico ortogonal a las barras (20) que están insertadas en dichos bordes (24A, 24B) con forma de C.
3. Sistema de conexión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que en el extremo terminal del elemento (10) de conexión opuesto a aquel en el que se realizan dichos bordes (24A, 24B) con forma de C, hay provisto un único borde (22) con forma de C capaz de engancharse a la capa (14) exterior de hormigón opuesta a aquella (12) a la que se enganchan dichos bordes (24A, 24B) con forma de C, y/o a una de las barras (20) provistas sobre el refuerzo (18) metálico de dicha capa (14) de hormigón exterior opuesta a aquella (12) a la que se enganchan dichos bordes (24A, 24B) con forma de C.
4. Sistema de conexión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada elemento (10) de conexión está provisto de al menos unos medios (28) de anclaje, con una forma similar a un gancho u otra forma, realizado en una única pieza con dicho elemento (10) de conexión en al menos uno de sus extremos terminales, en el que la función de dichos medios (28) de anclaje es la de mejorar adicionalmente la capacidad de anclaje de dicho elemento (10) de conexión en el interior de las capas (12, 14) exteriores de hormigón del panel prefabricado.
5. Sistema de conexión según la reivindicación 4, caracterizado por que dichos medios (28) de anclaje se forman en el extremo terminal del elemento (10) de conexión en el que se realizan dichos bordes (24A, 24B) con forma de C.
6. Sistema de conexión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos bordes (24A, 24B) con forma de C tienen una longitud sustancialmente igual a la altura (H) del elemento (10) de conexión.
7. Sistema de conexión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho borde (22) individual, con forma de C, tiene una longitud sustancialmente igual a la altura (H) del elemento (10) de conexión.
8. Sistema de conexión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos bordes (24A, 24B) con forma de C se forman integralmente con el elemento (10) de conexión.
9. Sistema de conexión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el espesor interior de dichos bordes (24A, 24B) con forma de C y de dicho borde (22) individual, con forma de C, es sustancialmente igual al espesor de las barras (20, 20') respectivas del refuerzo (18) metálico a las cuales puede engancharse el elemento (10) de conexión.
10. Sistema de conexión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los elementos (10) de conexión están realizados en material plástico.
11. Sistema de conexión según la reivindicación 10, caracterizado por que dicho material plástico es una resina sintética.
12. Sistema de conexión según la reivindicación 11, caracterizado por que dicha resina sintética es una resina termoendurecible reforzada con fibras de diversos tipos, con un alto contenido de refuerzos transversales.
13. Sistema de conexión según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que los elementos (10) de conexión se realizan según el procedimiento de producción de pultrusión.

Fig. 1







Propiedad	Estándar	Valor	Unidad de medición
1) Gravedad específica	ASTM D792	1,75	g/cm ³
2) Absorción de agua	ISO 62	≤ 0,4	%
3) Contenido vítreo (en peso)	ISO 1172	60	%
4) Dureza Barcol	ASTM D 2583	≥ 50	°B
5) a) Módulo de elasticidad (en longitud)	ASTM D 638	≥ 26	GPa
b) Resistencia a la tracción (en longitud)	ASTM D 638	≥ 400	MPa
6) a) Módulo de elasticidad (en longitud)	ASTM D790	≥ 15	GPa
b) Resistencia a la flexión (en longitud)	ASTM D790	≥ 400	MPa
7) Coeficiente de expansión térmica (en longitud)	ASTM D 696	11 x 10 ⁻⁶	k ⁻¹
8) Conductividad térmica	ASTM C177	0,35	W/mK

Tolerancia de los valores proporcionados: ±10%

Las tolerancias de tamaño cumplen el estándar ASTM D3917

La calidad superficial cumple el estándar ASTM D4385 Nivel II

Fig. 4

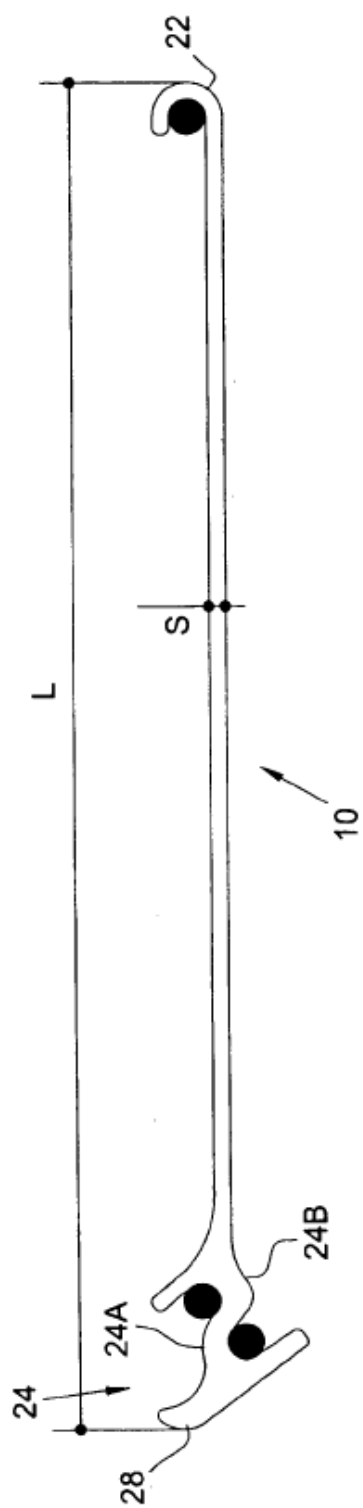


Fig. 5