(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 612 578**

(21) Número de solicitud: 201531652

(51) Int. Cl.:

E04B 5/23 (2006.01)
E04B 1/26 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

16.11.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

17.05.2017

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (100.0%)
Ramiro de Maeztu 7
28040 Madrid ES

(72) Inventor/es:

FERNANDEZ CABO, José Luis y
FERNANDEZ CABO, Miguel Carlos

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

(54) Título: **Sistema de anclaje y refuerzo para estructuras colaborantes de madera y hormigón**

(57) Resumen:
Sistema de anclaje y refuerzo para estructuras colaborantes de madera y hormigón.
La presente invención se refiere a un sistema de anclaje y refuerzo para estructuras mixtas de madera y hormigón. Dicho sistema comprende una pieza de madera y al menos un elemento metálico de conexión, donde los extremos de dicho elemento se encuentran incrustados en la pieza de madera, contemplándose una inclinación entre 30 y 45 grados tal que, al menos una parte del elemento, sobresale de la madera curvándose en forma de arco.

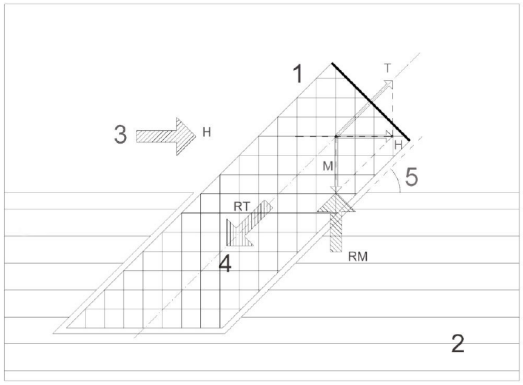

Figura 1

ES 2 612 578 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de anclaje y refuerzo para estructuras colaborantes de madera y hormigón

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere en general al campo de la Construcción, Estructuras de Edificación y, en menor medida, de Obra Civil. Más específicamente se refiere a las estructuras colaborantes de madera-hormigón y los sistemas de anclaje y refuerzo de las mismas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las estructuras colaborantes de madera y hormigón empleadas habitualmente en construcción incluyen generalmente algún tipo de sistema para unir ambos materiales. Incluir algún sistema de anclaje o conectores entre la madera y el hormigón garantiza que la estructura va a soportar mayores esfuerzos y comportarse solidariamente sin separarse ambos materiales.

Por otra parte, la gran diferencia de los valores resistentes de la madera dependiendo de la dirección del esfuerzo es muy importante, especialmente en la dirección perpendicular a la fibra. El aplastamiento de la fibra es una patología muy común en las uniones de madera que utilizan puntas o tornillos. Es importante que un buen diseño de una unión o anclaje a la madera trate de evitar transmitir esfuerzos en las orientaciones más vulnerables, concretamente los esfuerzos perpendiculares a la dirección de la fibra.

Una de las soluciones que ofrece el estado del arte consiste en instalar conectores tipo malla o chapa troquelada a lo largo de una hendidura longitudinal efectuada en la madera. De esta forma se mejora la capacidad de anclaje en vigas tableros contralaminados CLT ofreciendo una buena superficie de agarre sobre el hormigón. En otros casos se divide la viga en dos cuerpos verticales y se aloja en el medio una chapa que se extienda en la parte superior para conectarse con el hormigón. Cualquiera de estas opciones mejora la conexión madera-hormigón y por tanto, parece evidente que lo más deseable estructuralmente es instalar una tira continua a modo de conector.

Sin embargo, también hay que tener en cuenta la necesidad de armado del hormigón (armadura estructural y armadura constructiva ante retracciones y fisuraciones) mediante una armadura bidireccional confeccionada in situ, o bien un mallazo electrosoldado, ya que como mínimo se suele colocar un mallazo en la parte inferior de la parte de hormigón y si es necesario, por razones estructurales, se coloca otro mallazo en la cara superior. Esto supone un conflicto constructivo entre las soluciones de bandas continuas de conexión madera-hormigón, y el mallazo o armadura propios del hormigón, ante lo que no queda más remedio que, o bien las bandas continuas de conexión madera-hormigón cortan la armadura transversal del mallazo o éste corta las bandas de conexión. Lo cual es incompatible bajo un punto de vista estructural y constructivo ya que lo habitual es que el mallazo venga electrosoldado de fábrica y no se puede separar sus barras.

La manera de solucionar este problema en el estado del arte consiste en recurrir a un montaje in situ de la armadura, lo que tiene como consecuencia una complejidad mayor del proceso, dificultad, lentitud y un producto final más susceptible a errores. Por tanto, sería deseable una solución de anclaje y refuerzo para estructuras mixtas de madera y hormigón que no interfiera con el mallazo del hormigón.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La presente invención tiene por objeto proporcionar un sistema de anclaje y refuerzo de estructuras mixtas de madera y hormigón que no interfiere con el armado del hormigón presentando en un primer aspecto de la invención un sistema que comprende una pieza de madera y al menos un elemento metálico de conexión. Los extremos de dicho elemento se encuentran incrustados en la pieza de madera tal que, al menos una parte del elemento, sobresale de la madera curvándose en forma de arco. Ventajosamente, así al añadir hormigón a la estructura, el arco recibe los esfuerzos rasantes del hormigón y los transmite a la madera, traccionando los extremos del elemento metálico que han sido insertados en la pieza de madera.

Preferentemente, el elemento metálico de conexión se dispone formando una cierta inclinación, respecto de la pieza de madera, comprendida entre 30 y 45 grados. Ventajosamente, esta inclinación transforma las solicitaciones recibidas en esfuerzos de tracción en los extremos del elemento metálico de conexión siguiendo la dirección de

inserción en la pieza de madera evitando de este modo fendados y aplastamientos de fibra en la madera.'

De forma opcional, los extremos del elemento metálico pueden ser recortados de forma que, teniendo en cuenta la inclinación, su geometría se adapte a la parte inferior de la pieza de madera. Así, al menos una de las aristas de los extremos del elemento metálico se dispone paralela a la superficie de la pieza de madera, para compensar la inclinación del elemento.

Una de las realizaciones de la invención contempla que la pieza de madera comprenda dos o más ranuras para recibir los elementos metálicos de conexión. Preferentemente, en dichas ranuras se dispone una resina para retener los elementos metálicos incrustados. Por ejemplo puede ser una resina epóxica bicomponente o cualquier otra similar.
El arco que sobresale de la pieza de madera puede adoptar diferentes medidas y diferentes radios, pero de acuerdo a una realización particular de la invención, la forma del arco se contempla que se semircircular.

La presente invención contempla, en una de sus realizaciones, que al menos un elemento metálico sea una tira plana de chapa con una pluralidad de perforaciones.

La presente invención contempla, en una de sus realizaciones, que al menos un elemento metálico sea una tira de malla.

La curvatura de los elementos metálicos en forma de tira mejora notablemente el confinamiento del hormigón, debido a la forma de embudo provocada por la inclinación en la inserción del arco.

Se contempla la instalación de múltiples elementos metálicos de conexión en línea sobre una pieza de madera, donde la separación entre cada uno de los elementos es al menos igual al alto del arco que sobresale de la pieza de madera.

Se contempla la instalación de múltiples elementos metálicos de conexión en paralelo sobre una pieza de madera, donde la separación entre cada uno de los elementos es al menos igual al ancho del arco que sobresale de la pieza de madera.

En otro aspecto de la invención se contempla una estructura formada por la pieza de madera, al menos un elemento metálico y una capa de hormigón dispuesta sobre una superficie de la pieza de madera y con un espesor que cubre totalmente los arcos que sobresalen de la madera.

Adicionalmente, se contempla también que la presenta invención pueda comprender un mallazo dispuesto sobre la pieza de madera, donde los elementos metálicos están ubicados en los huecos del mallazo. Así, ventajosamente los elementos metálicos se adaptan a la medida del paso de malla de la armadura del hormigón para poder trabajar con malla electro-soldada sin tener que realizar armados in situ, como ocurre con otras soluciones del estado del arte que no se resuelve este problema.

Distintas realizaciones particulares contemplan estructuras de acuerdo a la invención descrita en forma de viga, losa, placa, soporte, lámina o cualquier otra estructura similar.
Los elementos metálicos, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, se colocan con una dirección e inclinación determinada, tal que un esfuerzo rasante, producido sobre una capa de hormigón dispuesta sobre la pieza de madera, se transforma en un esfuerzo simple de tracción en la dirección del eje de inclinación del elemento metálico. De acuerdo a una de las realizaciones de la invención, la posición en la que se ubica un elemento metálico de conexión respecto de la pieza de madera determina una biela de compresión entre el arco que sobresale de la pieza de madera y la superficie de dicha pieza de madera.

Ventajosamente, los elementos metálicos de conexión o conectores, se puede insertar formando grupos en las dos direcciones del vano (longitudinal y transversal) permitiendo adaptar las inserciones a las necesidades de cálculo en cada zona concreta de la estructura. Además, al tratarse de elementos individuales y no de fajas extensivas, se pueden colocar de tal modo que no interfieren con la armadura del hormigón, especialmente su armadura transversal, evitando de este modo tener que proceder a colocar la armadura del hormigón in situ, colocando manualmente de manera separada, la armadura longitudinal de la transversal. El adecuado dimensionado de los conectores de esta invención permite colocar

una armadura de mallazo electrosoldada que no interfiera con los conectores, los cuales irán ubicados en los huecos de malla.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realizaciones prácticas de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La **figura 1** muestra una vista de perfil de un conector curvado en forma de horquilla con sus extremos insertados en una pieza de madera con una cierta inclinación, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención.

La **figura 2A** muestra una sección perpendicular al rasante del hormigón, donde la horquilla describe un arco semicircular y en la zona que sobresale de la madera.

La **figura 2B** muestra una sección mixta de la horquilla.

La **figura 2C** muestra una sección longitudinal en la dirección del rasante, donde la posición de la horquilla es de 90 grados con la superficie de la madera.

La **figura 2D** muestra una posición de la horquilla con un ángulo α entre 30-45 grados, donde los extremos del conector han sido recortados en la dirección de la pieza de madera.

La **figura 2E** muestra un desarrollo en planta de un conector.

La **figura 2F** muestra una perspectiva de un conector con la parte insertada en la madera representada en línea discontínua.

La **figura 2G** muestra un ejemplo del corte de múltiples tiras a partir de una cinta.

La **figura 2H** muestra distintos tipos de perforación o mallado.

La **figura 3A** muestra una vista lateral de una disposición múltiple de horquillas insertadas en línea.

La **figura 3B** muestra una realización de la invención con múltiples horquillas.

La **figura 3C** muestra una vista frontal de una de las horquillas dimensionada para encajar entre uno de los huecos de un mallazo dispuesto sobre la pieza de madera.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención consiste en un sistema de anclaje y refuerzo para estructuras mixtas, el cual incluye al menos un conector superficial de altas prestaciones para la transmisión del esfuerzo rasante de la estructura mixta de madera y hormigón. La presente solución no está restringida a un tipo estructural concreto, y así, por ejemplo, puede aplicarse en vigas, soportes, losas, placas o láminas; aunque, en cualquier caso, las mejores prestaciones se ofrecen cuando la madera está sometida a, predominantemente, tracciones, y el hormigón, predominantemente, a compresiones.

Los extremos, estribos o pies del conector curvado en forma de horquilla se incrustan en una pieza de madera, pudiendo ser clavados directamente o retenidos en unas ranuras practicada en la madera y rellenadas de una resina, por ejemplo de tipo epóxica bi-componente o similar, para garantizar la suficiente adherencia madera-metal. El arco de la horquilla que sobresale de la madera queda preparado para ser embebido por una eventual capa de hormigón y los conectores así dispuestos contribuyen a resistir los esfuerzos rasantes transmitidos por el hormigón mediante dos mecanismos, adherencia y confinamiento. Por una parte la adherencia con el acero se ve mejorada de acuerdo a diferentes realizaciones de la invención por las perforaciones o forma de malla del conector, al penetrar el hormigón en esos huecos. Por otra parte, gracias al freno y efecto de confinamiento que la forma de horquilla produce sobre el hormigón, se garantiza la transmisión de esfuerzos a la madera a través de los extremos del conector. La ubicación y dimensiones de los conectores se determinan, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, en función de la geometría de la armadura del hormigón prevista, con lo que de esta forma, se aprovechan los huecos del mallazo electrosoldado.

En la **figura 1**, se representa una vista de perfil en la que un elemento metálico de conexión, o faja horquillada (1), se encuentra incrustado en una pieza de madera (2). Dicha figura ilustra los principios estructurales que subyacen en la presente invención, que consisten principalmente en transformar el esfuerzo rasante (3) transmitido por el hormigón al puente de la faja horquillada, en un esfuerzo simple de tracción (4) en la dirección axil de las alas

insertadas en la madera. Preferentemente, la horquilla se incrusta inclinada un ángulo en torno a unos 30-45º, medidos respecto de la dirección del esfuerzo rasante del hormigón. Así se consigue formar una biela de compresión entre el puente de la horquilla y la superficie de la madera. La inclinación ideal α (5) del conector será aquella en la que los extremos del conector trabajan a tracción pura sin transmitir empujes o deslizamientos del hormigón sobre la madera. Por tanto, la dirección óptima de la biela de compresión será la perpendicular a la superficie de la madera para evitar el deslizamiento, lo que consigue que la biela de hormigón trabaje simplemente a compresión sin tener que evaluar esfuerzos de rozamiento para equilibrar los empujes horizontales.

Concretamente, la representación de fuerzas de la figura 1 representa claramente el equilibrio que se consigue con la inclinación del conector y las fuerzas de reacción implicadas. Siendo H, la solicitación del rasante del hormigón, esta fuerza (H) se descompone en dos, una de tracción (T) en la dirección del axil de la faja con sus estribos, y otra de compresión (M) perpendicular a la superficie de la madera. De este modo, aparece una fuerza de reacción (RT) que equilibra a la solicitación T y que tiene como consecuencia el esfuerzo del tracción en los estribos de la faja anclados en la madera (T= RT); y una fuerza de reacción (RM) que equilibra a la solicitación M y que tiene como consecuencia la formación de una biela de compresión sobre la superficie de la madera (M=RM).

Por otra parte, existen limitaciones tanto en la resistencia máxima a compresión del hormigón (biela de compresión) como en la resistencia al aplastamiento de fibra en la madera. Esto implica una limitación en el esfuerzo a resistir por cada uno de los extremos del conector, que dependerán de la superficie de deflección del puente, que es el encargado de recibir y reenviar los esfuerzos rasantes de la viga hacia los extremos del conector. Hay que tener en cuenta que los esfuerzos se transmiten a la madera a través de toda la superficie en contacto con la resina que fija el conector. Una mayor superficie de contacto con la resina implica una mayor capacidad de resistir tracciones. La resistencia total a tracción ofrecida por cada conector (sea de chapa o de malla), depende del producto de la longitud de penetración en la pieza de madera multiplicada por el ancho del conector. Es decir, para aumentar la capacidad resistente de cada faja se aumenta la longitud de inserción en la madera o se aumenta el ancho del conector, o ambas. La longitud de inserción se ve limitada por el canto de la viga de madera o grueso del tablero CLT. Si la

perforación es lineal (ranurada), se deberá seguir la dirección del vano en flexión, para no cortar la fibra de la madera y no limitar su capacidad de trabajo en flexión.

Detallando más los conectores o fajas (términos sinónimos en esta descripción), éstos se definen como elementos metálicos, por ejemplo una tira o faja de chapa de acero (lisa, perforada o similar) o bien de malla (metal estirado, mallazo de alambre o similar, como se ve en la figura **2G**) obtenida por ejemplo mediante el recorte de un mallazo electrosoldado o troquelado, que una vez obtenida una pieza plana, ésta es doblada y curvada en forma de horquilla, como se aprecia en la figura **2A**.

Cuando se usan chapas para conformar las horquillas, es aconsejable que tengan perforaciones para mejorar la adherencia con el hormigón. Las chapas perforadas y las mallas (metal estirado, mallados de alambre, o similares) son las más aconsejables para este uso debido a que evitan el deslizamiento entre la chapa y el hormigón, mejorando el efecto de confinamiento, aumentando en consecuencia su capacidad para transmitir el rasante del hormigón con menor superficie expuesta.

El material a utilizar puede ser acero, u otro cualquier metal o aleación metálica, así cualquier material que cumple con los requerimientos constructivos de adherencia y resistencia.

La forma curvada o puente, puede ser circular (radio constante), mixta (recta y curva) o de cualquier otra combinación de arcos con distintos radios, como puede verse en la figura **2B**. Preferentemente, se adopta la forma de semicírculo, pero en algunas realizaciones interesar reducir su altura por limitaciones de la altura de la losa o pieza hormigonada.

La faja curvada en forma de horquilla, de acuerdo a diferentes realizaciones de la invención puede colocarse perpendicularmente a la superficie de la madera, como se ve en la figura **2C**, pero preferentemente se inserta con una cierta inclinación, como se ve en las figuras **2D** y **2F**, que consigue un mayor rendimiento de su comportamiento estructural. De esta manera se mejora el confinamiento del hormigón que transmite el rasante de la viga o losa, y en consecuencia su reenvío hacia los extremos o estribos de la horquilla, que funcionan como anclajes a tracción.

La inclinación de la horquilla (entre 30 y 45º) hace que de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, sea recomendable recortar los extremos del conector, en el caso de que inicialmente responda a una geometría de tira cuadrangular, para adaptarlos a la cara inferior de la viga o losa de madera, como puede verse en la figura **2E.** En una realización de la invención, donde se utiliza una tira de gran longitud proveniente de un rollo, carrete o similar, se disponen los cortes inclinados de los lados de cada tira de tal manera que el corte de un extremo sirve para la tira siguiente y así sucesivamente, como se ve en la figura **2H**, consiguiendo de este modo un ahorro de material y tiempo. Este corte de los extremos en ángulo viene condicionado por la profundidad máxima de la pieza estructural de madera, y está especialmente indicado para piezas de poco canto como es el caso de tableros contralaminados CLT.

El dimensionado de la faja horquillada se ajustará a las limitaciones en altura de la capa de hormigón prevista y de la altura de la viga o losa de madera para que la faja no atraviese completamente la madera y se vea por el inferior, y por la parte superior no supere la losa de hormigón ni tampoco interfiera con las armaduras. Como puede verse en la figura 2D, la altura de la parte inferior de la horquilla (h_1), la altura del parte superior de la horquilla (h_2) y la altura de la parte inferior de los extremos del conector (h_3), quedan limitados entre la altura o canto de la pieza de madera (h_4) y la altura o canto de la capa de hormigón prevista (h_5). Además, de acuerdo a una realización preferida de la invención, tanto el ancho del arco, definido por la distancia “d“ como se muestra en la figura 2A, como el ancho de la faja, son compatibles con el paso de malla del mallazo del hormigón, con objeto de que no interfieran.

Las **figura 3A, 3B y 3C** representan diferentes vistas de realizaciones de la invención en la que precisamente los elementos metálicos insertados en la madera a modo de conectores, comparten el espacio con un mallazo sin interferir con él, lo que es una de las mayores ventajas de la presente invención. Concretamente en la figura **3C** puede verse como los huecos de la armadura inferior del hormigón en la dirección del vano (35) tienen una anchura m, de forma que la faja horquillada (31) se dispone en dichos huecos insertando en la pieza de madera (32) sus extremos, concretamente en las ranuras (37) rellenas de resina y separadas una distancia d menor que la distancia m. En la figura **3A** se ve una estructura con varios conectores en línea que demuestra como la altura del arco está preparada para no sobresalir de la capa de hormigón (36) prevista y además, hace evidente que el ancho de

la faja queda determinado por los huecos de la armadura inferior del hormigón en dirección transversal al vano (34). Para continuar la repetición en línea, preferentemente se deja una distancia suficiente como para que se forme la biela de compresión sobre el hormigón, lo que equivale aproximadamente a respetar la distancia de separación entre horquillas, al menos el alto del arco sobresaliendo de la madera.

Por otro lado, tal y como se muestra en la figura **3B,** la inserción de conectores también puede repetirse en dirección transversal de la luz de viga, losa, o cualquier otra pieza estructural y extender así el sistema, de acuerdo a diferentes realizaciones de la invención, tanto en línea como en paralelo, aunque en el sentido paralelo, la distancia que se deja en la realización preferente es de al menos el ancho de horquilla, para respetar la zona de trabajo a cortante de la madera que se ve afectada por la inserción de los fustes de la horquilla.

Entre la pieza de madera (32) y la capa de hormigón (36), además de situarse una o varias capas de mallazo (34, 35), en una de las realizaciones de la invención se dispone una lámina impermeable y transpirable (33). Dicha lámina, además de proteger la madera del hormigón, se emplea en una de las realizaciones de la invención, en el proceso de instalación. De acuerdo a dicha realización, el procedimiento comienza extendiendo la lámina impermeable-transpirable sobre la madera. A continuación, sobre la lámina se replantea la posición del mallazo o armadura del hormigón. Se puede dejar caer el mallazo sin distanciadores, y con un spray de pintura pulverizar sobre ella pintura para que queden las maracas de su posición en la lámina. Luego se puede retirar el mallazo y proceder a taladrar las ranuras en la madera en las posiciones diseñadas, de tal modo que el ranurado queda alojado en los huecos del mallazo. Después de practicar el ranurado, con una escopleadora o maquinaria similar, ya se puede volver a colocar el mallazo, esta vez con sus distanciadores colocados. Se procede al relleno o inyección de la resina bicomponente de tipo epóxico, o similar, y después a la inserción de las horquillas a la altura y posición adecuada. Una vez catalizada la resina, el montaje ya está listo para hormigonar. De esta forma se consigue ventajosamente que el mallazo electrosoldado no necesite de ninguna manipulación ni corte y la madera queda protegida del hormigón por la lámina, que ha sufrido las mínimas perforaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de anclaje y refuerzo para estructuras mixtas de madera y hormigón, que comprende una pieza de madera y al menos un elemento metálico de conexión, caracterizado porque los extremos de dicho elemento se encuentran incrustados en la pieza de madera tal que, al menos una parte del elemento, sobresale de la madera curvándose en forma de arco.

2.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde el elemento metálico de conexión se dispone formando una cierta inclinación respecto de la pieza de madera comprendida entre 30 y 45 grados.

3.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 2 donde los extremos del elemento metálico tienen una forma que comprende al menos una arista paralela a la superficie de la pieza de madera para compensar la inclinación del elemento.

4.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la pieza de madera además comprende dos o más ranuras para recibir los elementos metálicos de conexión.

5.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 4 donde las ranuras comprenden una resina para retener los elementos metálicos incrustados en dichas ranuras.

6.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el arco que sobresale de la pieza de madera tiene forma semicircular.

7.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde al menos un elemento metálico es una tira plana de chapa con una pluralidad de perforaciones.

8.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde al menos un elemento metálico es una tira de malla.

9.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende dos o más elementos metálicos dispuestos en línea, donde la separación entre cada uno de los elementos es al menos igual al alto del arco que sobresale de la pieza de madera.

10.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende dos o más elementos metálicos dispuestos en paralelo, donde la separación entre cada uno de los elementos es al menos igual al ancho del arco que sobresale de la pieza de madera.

11.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende una capa de hormigón dispuesta sobre una superficie de la pieza de madera y con un espesor que cubre totalmente los arcos que sobresalen de la madera.

12.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende un mallazo dispuesto sobre la pieza de madera, donde los elementos metálicos están ubicados en los huecos del mallazo.

13.- Sistema de acuerdo a cualquier de las reivindicaciones anteriores que comprende una estructura tipo viga, losa, placa, soporte o lámina.

14.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la posición del elemento metálico está determinada por una dirección y una inclinación tal que un esfuerzo rasante, producido sobre una capa de hormigón dispuesta sobre la pieza de madera, se transforma en un esfuerzo simple de tracción en la dirección del eje de inclinación del elemento metálico.

15.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la posición del elemento metálico respecto de la pieza de madera determina una biela de compresión entre el arco que sobresale de la pieza de madera y la superficie de dicha pieza de madera.

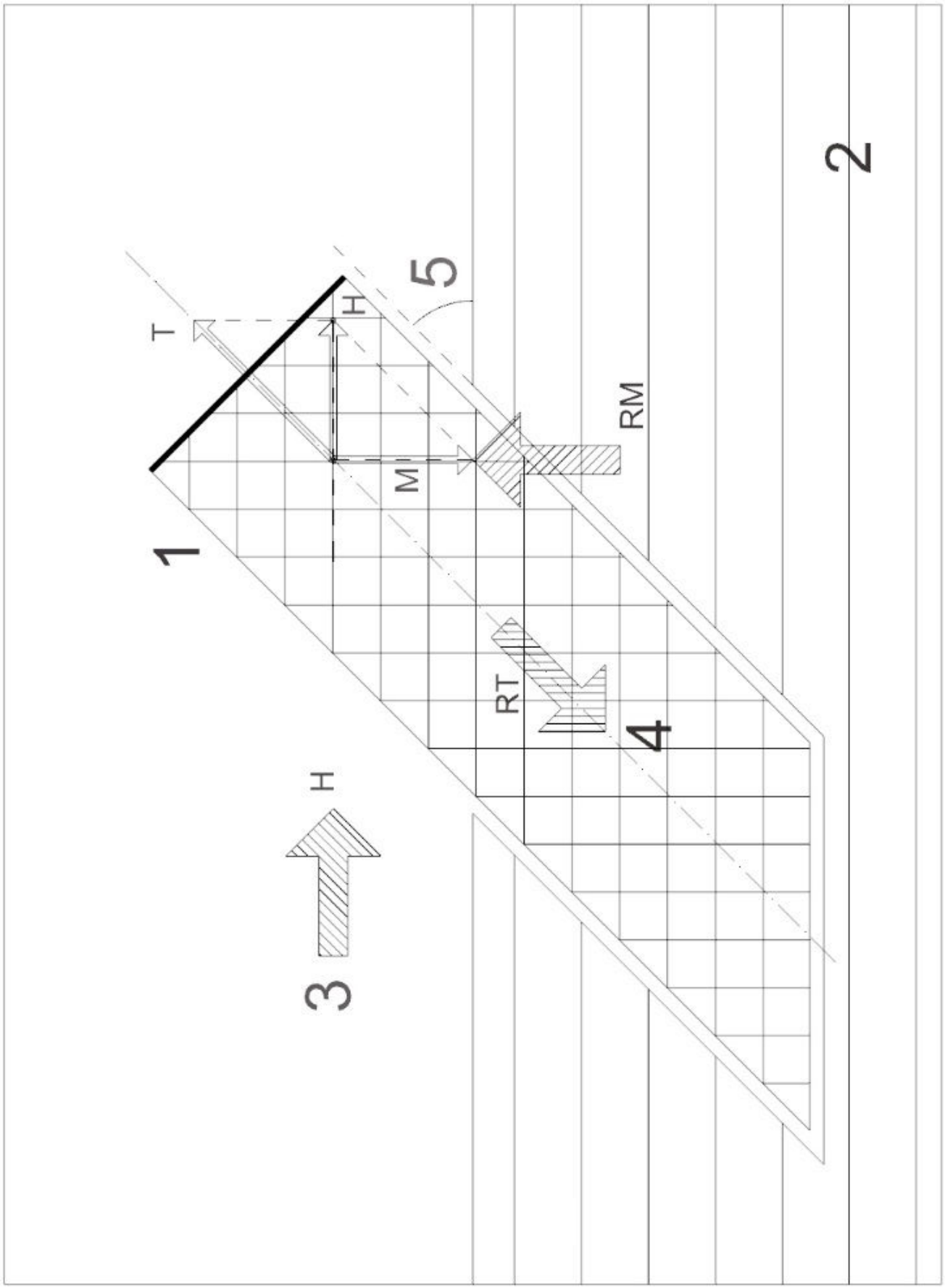

Figura 1

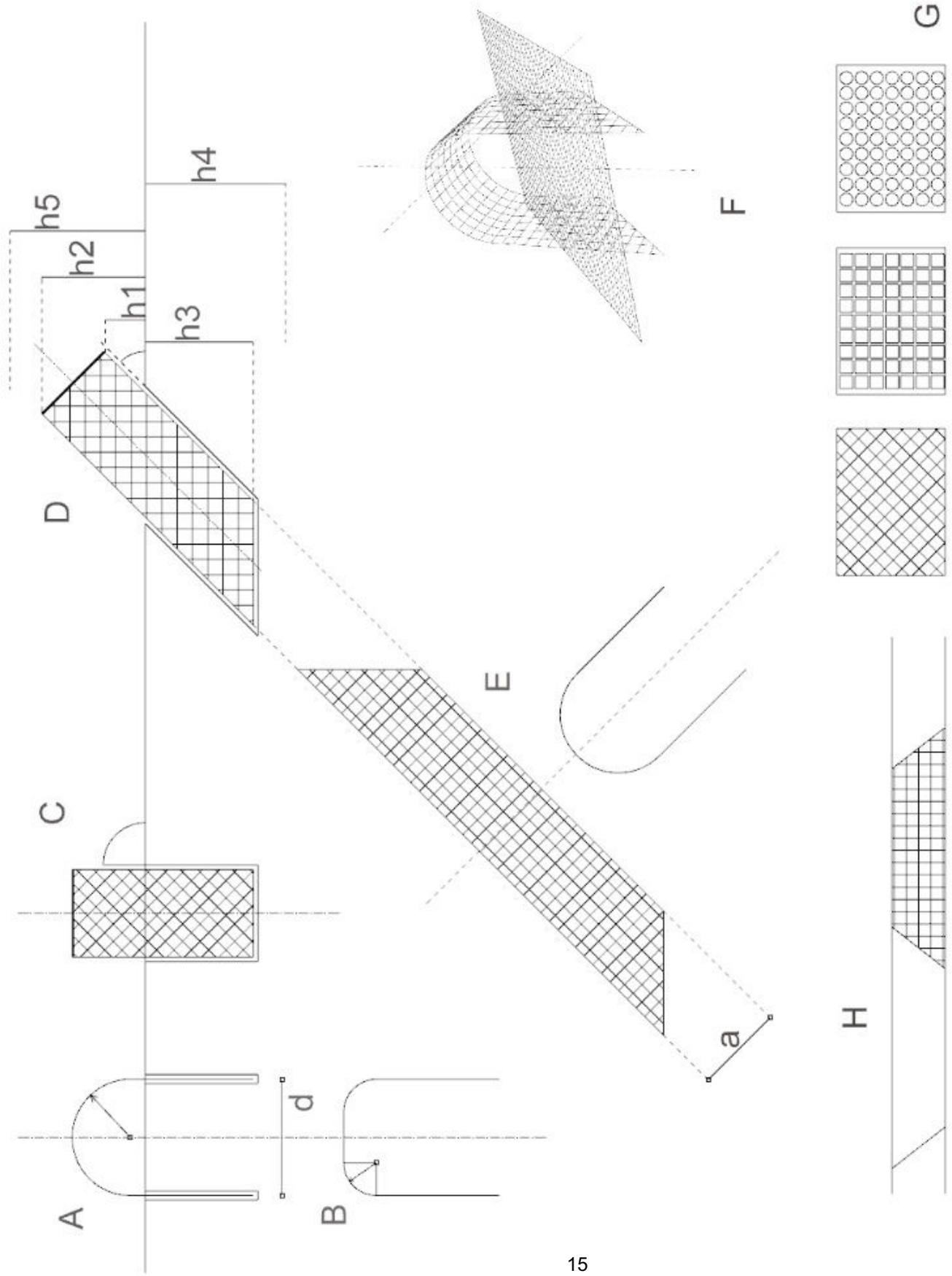

Figura 2

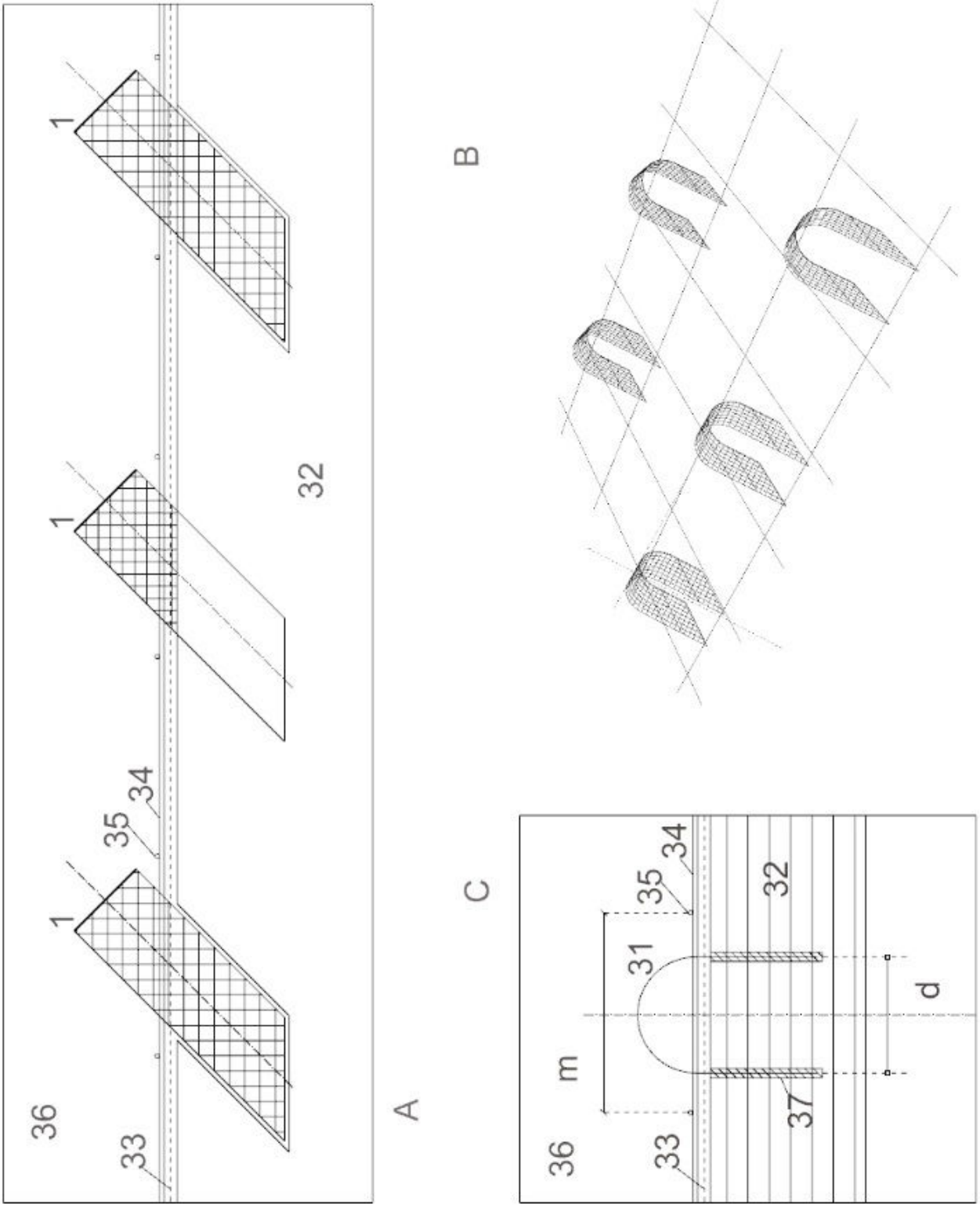

Figura 3

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201531652

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 16.11.2015

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***E04B5/23*** (2006.01)
E04B1/26 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008016803 A1 (BATHON TOBIAS ET AL.) 24/01/2008, Figuras 1 - 2. párrafos [2 - 77];	1-15
A	US 2435998 A (PAUL CUENI CLEMENT) 17/02/1948, Columna 7, línea 28 - columna 11, línea 37; figuras 1 - 20.	1-15
A	JP 2000220253 A (RA HEIGIYOKU) 08/08/2000, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Figuras 1 a 9.	1,9,10

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado
☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
07.06.2016	**O. Fernández Iglesias**	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16B, E04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 07.06.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2-15	**SI**
	Reivindicaciones	1	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-15	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008016803 A1 (BATHON TOBIAS et al.)	24.01.2008
D02	US 2435998 A (PAUL CUENI CLEMENT)	17.02.1948
D03	JP 2000220253 A (RA HEIGIYOKU)	08.08.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Reivindicación principal 1

El documento D01, al cual pertenecen las referencias que se citan a continuación, es el documento del estado de la técnica más cercano a la invención tal y como se describe en la reivindicación independiente 1. En este documento se divulga un sistema de anclaje y refuerzo para estructuras mixtas de madera y hormigón (párrafo [2]), que comprende una pieza de madera (210, figura 2) y al menos un elemento metálico de conexión (223, figura 2), en el que los extremos de dicho elemento se encuentran incrustados en la pieza de madera tal que, al menos una parte del elemento, sobresale de la madera curvándose en forma de arco (figura 2, párrafo [14]).

Por tanto la invención definida en la reivindicación 1 no difiere de la técnica conocida tal y como se describe en el documento D01, y se considera que no tiene novedad en base a lo divulgado en el citado documento. Esto es acorde a lo establecido en el Artículo 6.1 de la Ley 11/86.

Reivindicaciones dependientes

La reivindicación 2, dependiente de la primera reivindicación, indica que el elemento metálico se dispone formando una cierta inclinación respecto de la pieza de madera comprendida entre 30 y 45 grados. Se considera conocida en el estado de la técnica la presencia en estructuras de construcción de elementos de refuerzo con una inclinación de entre 30 y 45 grados, esto se puede apreciar en el documento D02 del mismo campo técnico de la invención (figura 18 de este documento). También en este documento se divulga la característica descrita en la reivindicación 3 acerca de la presencia de aristas paralelas a la superficie de la pieza para compensar la inclinación del elemento (figura 19).

Las reivindicaciones 4 a 8, dependientes, se hallan anteriorizadas por el documento D01. En este documento se describe la inclusión de los elementos de refuerzo en ranuras provistas de resinas (223, figura 2; párrafos [31], [32] y [65]), además de la forma semicircular del arco que sobresale de la madera formado por una malla o una chapa perforada (223, figura 2; párrafos [62] a [65]).

Las reivindicaciones 9 y 10, dependientes, y que definen la colocación de los elementos de refuerzo en el plano de unión entre la pieza de madera y la pieza de hormigón, se consideran de conocimiento común en el estado de la técnica. Un ejemplo de ello lo podemos apreciar en D01 (párrafo [25]) y en el documento D03.

Las reivindicaciones 11 a 13, dependientes, están descritas en el documento D01. En este documento se divulga la existencia de una capa de hormigón dispuesta sobre una superficie de la pieza de madera y con un espesor que cubre totalmente los arcos que sobresalen de la madera (figura 2; párrafos [14] y [21]). También la configuración de D01 cuenta con un mallazo, donde los elementos metálicos están ubicados en los huecos del mallazo (figura 2, párrafo [69]).

Las reivindicaciones 14 y 15, dependientes, hacen referencia a consecuencias físicas derivadas de la configuración de la invención planteada en las reivindicaciones anteriores. Es evidente que, debido a que la invención ya ha sido descrita en el documento D01, estas características quedan descritas también por D01.

De lo referido en los párrafos anteriores se deduce que las reivindicaciones 2 a 15 carecen de actividad inventiva. Esto es acorde a lo establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86.