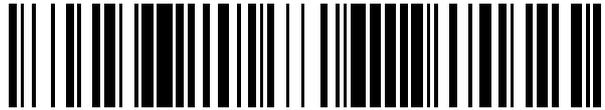


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 747**

21 Número de solicitud: 201630433

51 Int. Cl.:

E04C 3/292 (2006.01)

E04C 3/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

08.04.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.10.2017

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

(100.0%)

Ramiro de Maeztu 7

28040 Madrid ES

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ CABO, José Luis y

FERNÁNDEZ CABO, Miguel Carlos

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Sistema de anclaje para estructuras mixtas**

57 Resumen:

Sistema de anclaje para estructuras mixtas.

Permite una óptima colaboración estructural entre una estructura formada por barras metálicas en celosía y un tablero, viga o losa de madera, comprendiendo el sistema de anclaje (1): un placa de conexión (10) longitudinal acoplada e insertada en un cajeadado (2.1) de la losa de madera (2); donde la placa de conexión (10) tiene dos extremidades inferiores (11) divergentes, configuradas para recibir o soldar las barras de la estructura en celosía (3); y un material aglutinante (30, 40) dispuesto en la placa de conexión (10) y que vincula la estructura en celosía (3) y losa de madera (2); donde las extremidades inferiores (11) de la placa de conexión (10) se encuentran dispuestas en ángulos de incidencia ($\{a\}$) y salida ($\{b\}$) iguales y sentido contrario con respecto a un mismo eje horizontal imaginario (l).

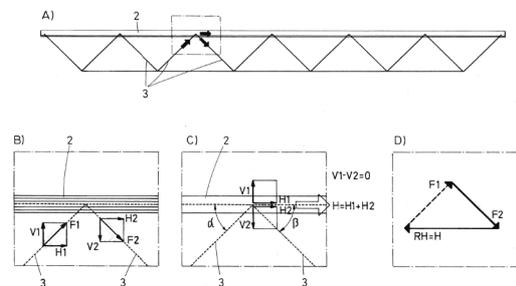


FIG.1

ES 2 636 747 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de anclaje para estructuras mixtas

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención pertenece al sector de la construcción, y más concretamente a sistemas de unión y/o anclaje para estructuras mixtas, en particular las constituidas por una estructura de barras metálicas en celosía y un tablero, viga o losa de madera.

10 El objeto de la presente invención es un sistema de anclaje que permite una óptima colaboración estructural entre una estructura formada por barras en celosía y un tablero, viga o losa de madera, proporcionando una estructura de alto rendimiento estructural y constructivo, al mismo tiempo que se minimizan los costes de producción y mano de obra.

15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En la actualidad son ampliamente conocidas las vigas de celosía metálica, compuestas básicamente por un conjunto de barras que forman una estructura reticular de barras, interconectadas en nodos formando triángulos. Dichas barras se encuentran soldadas o atornilladas a placas de conexión, constituyendo un conjunto estructural en el que se puede
20 diferenciar el cordón superior, el alma o tramo central de la viga y el cordón inferior. Así, es sabido que en una viga en celosía, el cordón superior soporta principalmente fuerzas o esfuerzos de compresión, mientras que el cordón inferior soporta esfuerzos de tracción.

Por otro lado, se conocen las vigas o estructuras mixtas, realizadas con diferentes
25 materiales, donde un material es asignado para la ejecución del cordón inferior y el alma de la viga; mientras que otro material es asignado para el cordón superior de la viga. De esta manera, el cordón superior de la viga se transforma en un cuerpo superficial apto para conformar la superficie del forjado. Tradicionalmente se ha venido empleando una estructura metálica (generalmente acero) para el cordón inferior y el alma, y una estructura
30 de hormigón armado para el cordón superior, conformando una estructura mixta con desarrollo predominantemente longitudinal en forma de T.

Como ejemplos de elementos de unión para estructuras mixtas se pueden citar la solicitud

de patente inglesa GB633014A, donde se describe un conector de corte tipo Nelson® para la unión de estructuras colaborantes acero-hormigón mediante soldadura; o la solicitud US2015101458A1 que describe una variante más reciente del conector Nelson® para unir materiales de distinta naturaleza.

5

Por otra parte, la aparición de los paneles contralaminados de madera, quizá más conocidos por las siglas CLT (del inglés "*Cross Laminated Timber*") ha abierto la posibilidad de utilizar estos paneles como cordón superior, sustituyendo la función que cumplía anteriormente el hormigón armado. Estos paneles o tableros CLT están formados por

10 láminas o capas de madera dispuestas longitudinal y transversalmente, encoladas entre sí, formando placas de madera maciza de gran formato, ofreciendo una alta capacidad de carga, al mismo tiempo que un peso propio muy reducido, en comparación con el hormigón armado.

15

Así, el problema técnico que aquí se plantea es cómo proporcionar una solución alternativa a las actuales estructuras mixtas acero-hormigón, de modo que sea posible transmitir de forma eficaz los esfuerzos del alma de una viga metálica a un panel de madera (CLT o derivado cualquiera de madera), teniendo en cuenta la gran diferencia de valores entre las tensiones admisibles por el acero y la madera.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Mediante la presente invención se soluciona el problema técnico anteriormente planteado proporcionando un sistema de anclaje para estructuras mixtas que permite una óptima colaboración estructural entre una estructura formada por barras metálicas en celosía y un

25 tablero, viga o losa de madera, obteniendo una estructura de alto rendimiento estructural y constructivo, al mismo tiempo que se minimizan los costes de producción, material y mano de obra.

30

Más en particular, el sistema de anclaje de la invención consigue sustituir el convencional cordón superior metálico por un elemento estructural de madera, ya sea madera aserrada, tablero contralaminado de madera CLT, o cualquier otro derivado de la madera. Así, la idea que subyace en la invención es que, si las vigas son empleadas para soportar forjados, es

viable convertir el cordón superior de las vigas o viguetas en la superficie continua que conforma el forjado pisable, esto es, el suelo. De esta manera, forjado y vigería constituyen un único cuerpo estructural, y el suelo no se convierte en una carga muerta sobre la estructura. Por tanto mediante la presente invención se resuelve de manera eficaz
5 la colaboración estructural entre una estructura metálica, tal como acero, formada por barras en celosía y una viga, tablero CLT, o cualquier otra pieza estructural de madera.

El sistema de anclaje comprende un placa de conexión longitudinal acoplada e insertada en un cajado de la losa de madera, donde la placa de conexión tiene dos extremidades
10 inferiores divergentes, configuradas para recibir o soldar las barras de la estructura en celosía, y un material aglutinante dispuesto en la placa de conexión y que vincula la estructura en celosía y losa de madera. Más en concreto, las extremidades inferiores de la placa de conexión se encuentran dispuestas en ángulos de incidencia y salida iguales y sentido contrario con respecto a un mismo eje horizontal imaginario. De esta manera, como
15 se explicará más adelante, las componentes verticales de las fuerzas concurrentes en cada uno de los nudos superiores de la estructura en celosía, son iguales y de signo contrario, por lo que se anulan entre ellas y por tanto no generan esfuerzo cortante vertical.

Así, las variantes de la invención se establecen en función del material aglutinante que
20 vincula los dos materiales estructurales, madera y metal, para conseguir una estructura mixta que trabaje solidariamente.

De acuerdo con una primera realización preferente, el sistema de anclaje está basado en el uso de hormigón como material vinculante; mientras que según una segunda realización
25 preferente el sistema de anclaje se basa en el empleo de unas resinas. En ambos casos, el fundamento es el mismo: compensación entre los esfuerzos verticales ascendentes y descendentes que se produce en cada uno de los nudos superiores de la estructura metálica de barras en celosía. De esta manera, el tablero CLT o losa de madera sólo tiene que soportar los esfuerzos horizontales transmitidos por la celosía, sin tener que resistir
30 esfuerzos cortantes verticales. Para ello, resulta fundamental un adecuado diseño de la celosía, con objeto de garantizar este funcionamiento estructural. De este modo, se minimizan los costes de producción de todo el proceso constructivo, consiguiendo

estructuras mixtas metal-madera con un alto rendimiento estructural y un óptimo reparto de cargas, adjudicando los esfuerzos de tracción al metal (acero) y los esfuerzos de compresión a la madera.

5 Cabe indicar a continuación algunas de las principales ventajas obtenidas mediante el sistema de anclaje de la invención:

- Unión eficaz metal-madera que consigue hacer trabajar la madera en compresión y el metal (acero) en tracción.
- 10 - La vinculación entre madera y hormigón se realiza de manera que no genera flexiones o torsiones en la unión, transmitiendo esfuerzos simples.
- Diseño de una estructura metálica en celosía de modo que no se transmiten esfuerzos cortantes verticales en la unión con la madera.
- Conformación del suelo a partir de un forjado listo para su uso, de manera que
15 forjado y vigería constituyen un único cuerpo estructural.
- Posibilidad de emplear el tablero CLT o losa de madera como base de encofrado para el vertido de un hormigón suplementario, que también puede hacerse colaborante con la estructura inferior metálica.
- Además, es posible evitar el uso de encofrados mediante la inversión de la posición
20 de la estructura durante el proceso de hormigonado de los cajeados del tablero CLT o similar.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una
25 mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, 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:

30 Figuras 1A-1D.- Muestran unas vistas esquemáticas donde se aprecia la concurrencia de fuerzas existentes entre una estructura de celosía de barras metálicas y un cordón superior de madera.

Figuras 2A-2D.- Muestran el sistema de anclaje de acuerdo con una primera realización preferente de la invención, donde se emplea relleno de mortero y conectores de corte tipo Nelson®, así como el cajeadado practicado en un panel contralaminado de madera, en este caso de sección transversal cóncava.

Figuras 3A-3D.- Muestran el sistema de anclaje de acuerdo con una segunda realización preferente, así como el cajeadado practicado en un panel contralaminado de madera, en este caso totalmente plano por sus cuatro costados.

Figuras 4A-4C.- Muestran unas vistas de un refuerzo perimetral a base de tornillos o tirafondos para madera introducidos en el propio panel contralaminado, en este caso para el cajeadado de sección cóncava.

Figuras 5A-5C.- Muestran otra opción posible de refuerzo perimetral para un panel contralaminado de madera, en este caso para un cajeadado de sección convexa.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Se describen a continuación varios ejemplos de realización preferente haciendo mención a las figuras arriba citadas, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la presente invención.

En las figuras 1A-1D se puede apreciar unos esquemas que ilustran gráficamente los criterios estructurales en las que se basa el diseño de una estructura metálica en celosía (3) y su conexión con un cordón superior de madera (2) para equilibrar los esfuerzos cortantes verticales (V1, V2) en la unión, lo cual permite centrarse únicamente en resistir los esfuerzos horizontales (H1, H2) de compresión para transmitirlos a la madera (2).

En la figura 1A se muestra la sección longitudinal de una estructura mixta formada por una estructura en celosía (3) con armazón de barras metálicas y un cordón superior en madera (2). En uno de los nudos superiores de la estructura en celosía (3) se indica un recuadro que será empleado en las figuras 1B, 1C y 1D, ampliado como detalle para explicar más

claramente la concurrencia de las fuerzas en ese nudo.

Más concretamente, en la figura 1B se pueden apreciar las fuerzas (F_1 , F_2) existentes a lo largo de las barras diagonales de la estructura en celosía (3); donde dichas fuerzas (F_1 , F_2) se descomponen en sus respectivas componentes verticales y horizontales (V_1 , H_1), (V_2 , H_2) respectivamente.

En la figura 1C se muestran las fuerzas concurrentes agrupadas en el nudo, tal que si el ángulo de incidencia (α) es el mismo que el ángulo de salida (β) de las barras diagonales de la estructura en celosía (3), las componentes verticales (V_1 , V_2) son iguales y de signo contrario, por lo que se anulan entre ellas y por tanto no generan esfuerzo cortante vertical. Las otras dos componentes horizontales (H_1 , H_2) se suman en una sola componente rasante (H), siendo $H=H_1+H_2$. Por su parte, en la figura 1D se muestra el polígono de equilibrio de fuerzas concurrentes en el nudo, donde se observa que la reacción horizontal (R_H) es igual al componente rasante (H), esto es, $R_H=H=H_1+H_2$. Por tanto, haciendo posible considerar únicamente las componentes horizontales (H_1 , H_2), las cuales serán transmitidas al tablero CLT o losa de madera.

De acuerdo con una primera realización preferente, mostrada en las figuras 2A-2D, el sistema de anclaje (1) dispone de una placa de conexión (10) longitudinal situada en la dirección del rasante con unos conectores de corte (20) tipo Nelson® soldados a la placa de conexión (10).

Más concretamente, el sistema de anclaje (1) de la invención comprende una placa de conexión (10) preferentemente de acero, a la que se sueldan o fijan las barras diagonales de una estructura metálica en celosía (3), tal y como refleja la figura 2A. Se ha previsto que dichas barras diagonales de la estructura metálica en celosía (3) puedan ser tubos de acero de cualquier sección, o bien barras o perfiles de alma llena. Esta placa de conexión (10) tiene dos extremidades inferiores (11) divergentes, en forma de pantalones, ver figura 2A, configuradas para recibir o soldar las barras diagonales de la estructura en celosía (3).

Según este primer ejemplo de realización, la placa de conexión (10) dispone de un tramo

superior (12) central destinado a quedar embebido en un mortero expansivo (30) alojado en el cajeadado (2.1) de la losa de madera (2).

En la figura 2A se muestran dos variantes básicas para las extremidades inferiores (11) de la placa de conexión (10): un primera variante, mostrada a la izquierda de dicha figura 2A, donde la extremidad inferior (11) comprende una diagonal ranurada y soldada al resto del cuerpo de la placa de conexión (10); mientras que una segunda variante de la extremidad inferior (11), la representada más a la derecha de esa misma figura 2A, se corresponde con un “enlace en espera”, formado por dos discos (11.1, 11.2) o bridas, donde un primer disco (11.1) se encuentra soldado a la placa de conexión (10) y un segundo disco (11.2) se encuentra soldado a la barra diagonal de la estructura en celosía (3); estando dichos discos (11.1, 11.2) unidos mediante unas tuercas de apriete (11.3) de par controlado.

En el tramo superior (12) de la placa de conexión (10), la que irá embebida en el mortero expansivo (30) se fijan o sueldan unos pernos o conectores de corte (20) tipo Nelson® con el fin de que transmitan las sollicitaciones o esfuerzos horizontales, llegados al nudo a través de la placa de conexión (10), a un medio continuo alojado en un cajeadado (2.1) practicado en la losa de madera (2), ya sea tablero contra-laminado de madera (2) CLT, madera aserrada o cualquier otro producto derivado de la madera. Así, el material de relleno propuesto en esta primera realización es mortero expansivo (30) con diferentes cargas posibles (áridos, varillas de acero para el refuerzo de hormigón tipo DRAMIX®, etc.). La clave del mortero expansivo (30) es su expansividad lo que garantiza un empuje sobre las paredes del cajeadado (2.1) de la losa de madera (2), mejorando la adherencia y resistencia a cortadura.

25

En la figura 2D se observa una vista en perspectiva del cajeadado (2.1) realizado en la losa de madera (2), mostrando en este caso sus paredes frontales planas en la dirección perpendicular al rasante, mientras que las paredes laterales tienen una sección cóncava. El objetivo perseguido a este respecto es crear un resalte para mejorar el comportamiento ante posibles esfuerzos cortantes verticales imprevistos. No obstante, aunque en dicha figura 2D se muestra un cajeadado (2.1) con sección en V cóncava, se ha previsto que pueda presentar otra configuración, tal como una sección convexa mostrada en la figura 5A, un

30

acanalado, un ranurado, etc., que permita igualmente mejorar la resistencia ante posibles cortantes verticales.

5 De esta manera, las barras diagonales de la estructura en celosía (3) llevan las fuerzas a la placa de conexión (10) del nudo, la cual conduce las fuerzas a las paredes planas del cajeadado (2.1) de la losa de madera a través de los pernos o conectores de corte (20) Nelson® que se anclan en el mortero expansivo (30) que se comporta como vehículo conductor de los esfuerzos horizontales entre la estructura metálica (acero) en celosía (3) y la losa de madera (2).

10

Para poder verter el mortero expansivo (30) en el cajeadado (2.1) de la losa de madera (2) sin necesidad de realizar un encofrado por arriba y por abajo, se ha previsto una solución consistente en invertir la posición de la estructura en celosía (3), de tal modo que la losa de madera (2) primeramente es colocada sobre un suelo plano que servirá de encofrado. A
15 continuación, se coloca la estructura en celosía (3) invertida, se estabiliza y se procede a verter el mortero expansivo (30) hasta llegar al nivel que coincida con el grueso de la losa de madera (2). Una vez fraguado y endurecido el mortero expansivo (30) se puede retirar el conjunto estructural y trasladar y montar en obra. Nótese que habrá que utilizar algún desencofrante en el suelo utilizado bajo el cajeadado (2.1) para evitar que dicho mortero (30)
20 se adhiera al suelo.

20

Cabe indicar además que el sistema de anclaje (1) aquí descrito es apto tanto para producir estructuras mixtas en T, como estructuras con celosía metálica en V, mientras que la losa de madera colaborante encima es apta para obtener forjados utilizando tableros CLT de
25 gran formato. Por tanto, la principal originalidad de esta primera realización preferente radica no sólo en el empleo de madera como cordón superior, sino además, en el uso de mortero y/o hormigón expansivo para transmitir los esfuerzos que provienen del alma metálica, al tablero CLT o losa de madera, aumentando la sección de contacto para compatibilizar las áreas de transmisión de esfuerzos, debido a la gran diferencia de
30 tensiones admisibles por la madera y el metal (acero).

30

Por otro lado, según una segunda realización preferente de la invención, mostrada en las

figuras 3A-3D, se describe a continuación otro ejemplo posible del sistema de anclaje (1), comprendiendo en este caso una primera placa de conexión (10) longitudinal, preferentemente de acero, con dos extremidades inferiores (11) divergentes en forma de pantalones, situada en la dirección del rasante, y un par de placas de conexión (10')

5 transversales, preferentemente de acero, soldadas perpendicularmente con respecto a la primera placa de conexión (10) base, tal y como se aprecia en la figuras 3C.

De forma análoga al caso anterior, se muestran en la figura 3A dos variantes para la unión de la primera placa de conexión (10) con las barras diagonales de la estructura en celosía

10 (3). Sin embargo, en este caso se prescinde del relleno de mortero expansivo (30) y los conectores de corte (20) como elemento transmisor, empleando directamente las dos placas de conexión (10') transversales. Estas placas de conexión (10') transversales coinciden con las paredes planas del cajeadado (2.1) de la losa de madera (2), tal y como se recoge en la figura 3B.

15 En la figura 3D se puede observar que en este caso el cajeadado (2.1) es totalmente plano por sus cuatro laterales, ya que no se necesita resistir el posible esfuerzo cortante vertical sobre el mortero expansivo, ahora inexistente. En este caso, para resistir los posibles esfuerzos verticales imprevistos, el sistema de anclaje (1) incorpora unas resinas epóxicas

20 (40) o adhesivos adecuados para la unión de dichas placas de conexión (10') transversales a las paredes del cajeadado (2.1) de la losa de madera (2). En este caso, la estructura mixta no necesita rellenar el hueco proporcionado por el cajeadado (2.1), no obstante, si por razones arquitectónicas o funcionales se quisiera rellenar, podría hacerse con cualquier producto como por ejemplo un mortero de cola y serrín, virutas, etc.

25 Para esta segunda realización, el sistema de anclaje (1) ofrece la ventaja de facilitar la ejecución del cajeadado (2.1) de la losa de madera (2), que como ya se ha comentado es plana por todos sus lados y se puede mecanizar con una simple plantilla de guía colocada en la superficie de la losa, y una sierra tipo caladora, o bien mediante taladro y fresado, etc.

30 Por último, se ha contemplado la posibilidad de que el sistema de anclaje (1) de la invención pueda incorporar adicionalmente un refuerzo perimetral (50) para reforzar la

resistencia de la losa de madera (2) al punzonamiento y esfuerzos rasantes. Dicho refuerzo perimetral (50) comprende preferentemente una pluralidad de tornillos o tirafondos específicos para madera, introducidos perpendicularmente a la losa de madera (2), formando un anillo perimetral mostrado en las vistas en planta de las figuras 4B y 5B. En las figuras 4C y 5C se aprecia una vista seccionada de una losa de madera (2) que incorpora dicho refuerzo perimetral (50), tanto para el cajeadado (2.1) cóncavo como para el cajeadado (2.1) convexo.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de anclaje (1) para estructuras mixtas, de las constituidas por una estructura en celosía (3) de barras metálicas y una losa de madera (2) montada sobre dicha estructura en celosía (3), estando el sistema de anclaje (1) caracterizado por comprender:

5 - un placa de conexión (10) longitudinal acoplada e insertada en un cajeadado (2.1) de la losa de madera (2),

10 - donde la placa de conexión (10) tiene dos extremidades inferiores (11) divergentes, configuradas para recibir o soldar las barras de la estructura en celosía (3), y

- un material aglutinante (30, 40) dispuesto en la placa de conexión (10) y que vincula la estructura en celosía (3) y losa de madera (2),

15 donde las extremidades inferiores (11) de la placa de conexión (10) se encuentran dispuestas en ángulos de incidencia (α) y salida (β) iguales y sentido contrario con respecto a un mismo eje horizontal imaginario (I).

2.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la placa de conexión (10) tiene un tramo superior (12) central destinado a quedar embebido en un mortero expansivo (30) alojado en el cajeadado (2.1) de la losa de madera (2).

3.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que comprende adicionalmente unos conectores de corte (20) tipo Nelson® fijados o soldados en el tramo superior (12) de la placa de conexión (10).

25

4.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que cajeadado (2.1) de la losa de madera (2) tiene sus paredes frontales planas, mientras que sus paredes laterales tienen una sección cóncava.

30 5.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que cajeadado (2.1) de la losa de madera (2) tiene sus paredes frontales planas, mientras que sus paredes laterales tienen una sección convexa.

6.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por que comprende adicionalmente un refuerzo perimetral (50) para reforzar la resistencia de la losa de madera (2) al punzonamiento y esfuerzos rasantes.

5

7.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el refuerzo perimetral (50) son una pluralidad de tornillos o tirafondos específicos para madera, introducidos perpendicularmente a la losa de madera (2).

10

8.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende adicionalmente un par de placas de conexión (10') transversales, soldadas perpendicularmente con respecto a la primera placa de conexión (10) longitudinal, y coincidentes con las paredes planas del cajeadado (2.1) de la losa de madera (2).

15

9.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el cajeadado (2.1) de la losa de madera (2) es totalmente plano por sus cuatro laterales.

20

10.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que comprende adicionalmente unas resinas epóxicas (40) para la unión de las placas de conexión (10') transversales a las paredes frontales planas del cajeadado (2.1) de la losa de madera (2).

25

11.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las extremidades inferiores (11) comprenden una diagonal ranurada y soldada al resto del cuerpo de la placa de conexión (10).

30

12.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las extremidades inferiores (11) comprenden dos discos (11.1, 11.2), donde un primer disco (11.1) se encuentra soldado a la placa de conexión (10) y un segundo disco (11.2) se encuentra soldado a la barra de la estructura en celosía (3); estando dichos discos (11.1, 11.2) unidos mediante unas tuercas de apriete (11.3).

13.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 u 8,

caracterizado por que las placas de conexión (10, 10') son de acero.

- 14.- Sistema de anclaje (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la losa de madera (2) es un tablero contralaminado de
5 madera CLT, madera aserrada o cualquier otro producto derivado de la madera.

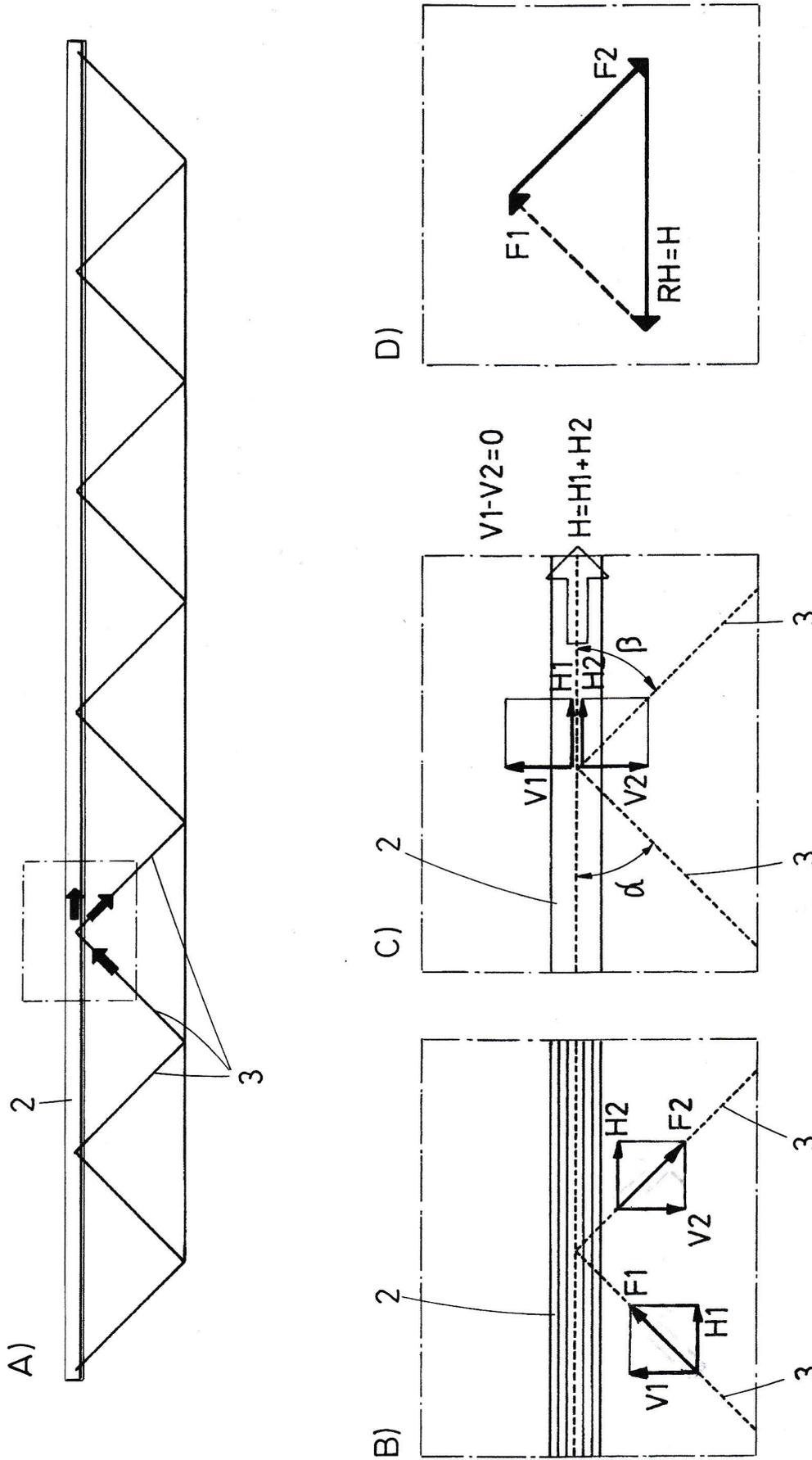
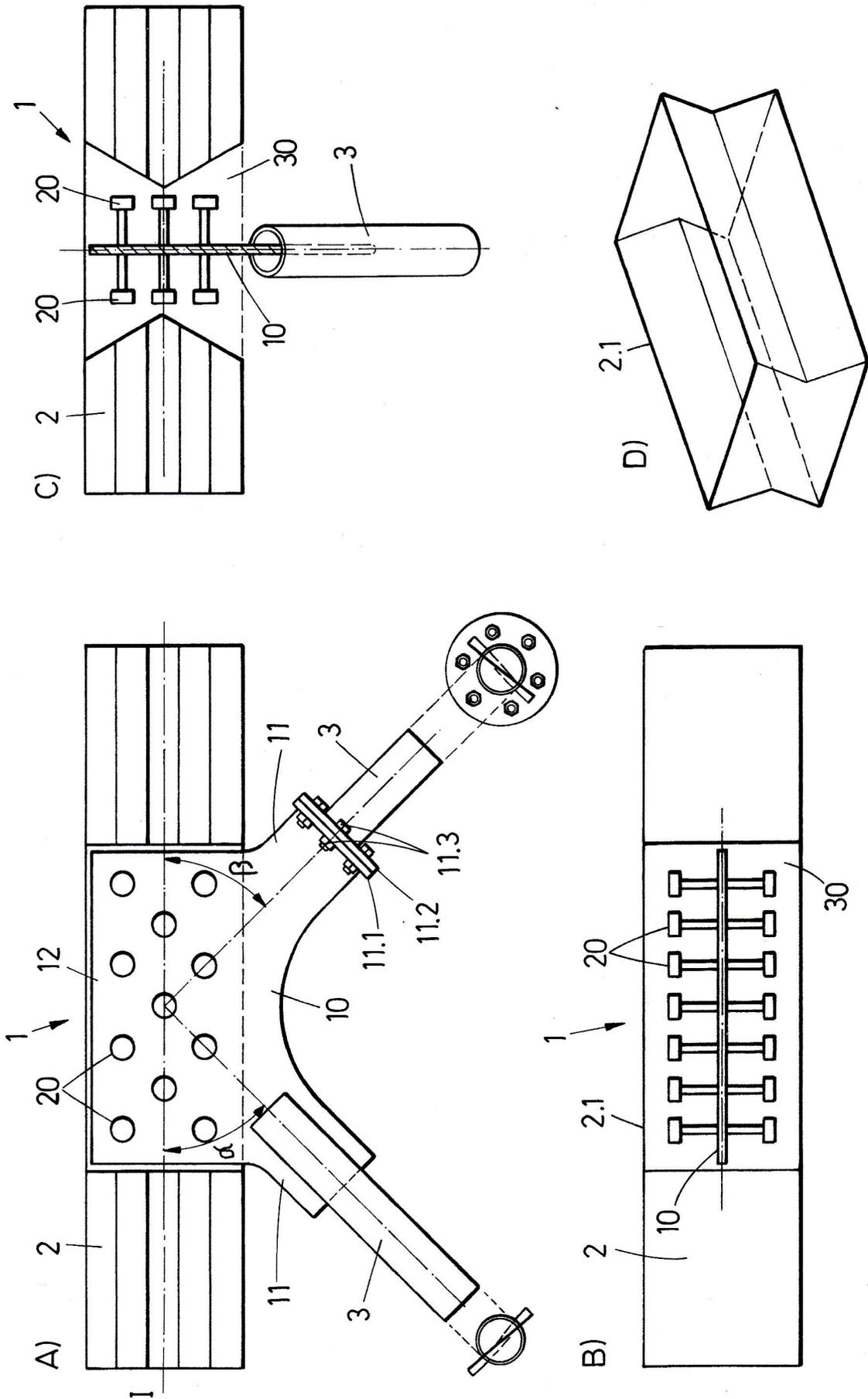
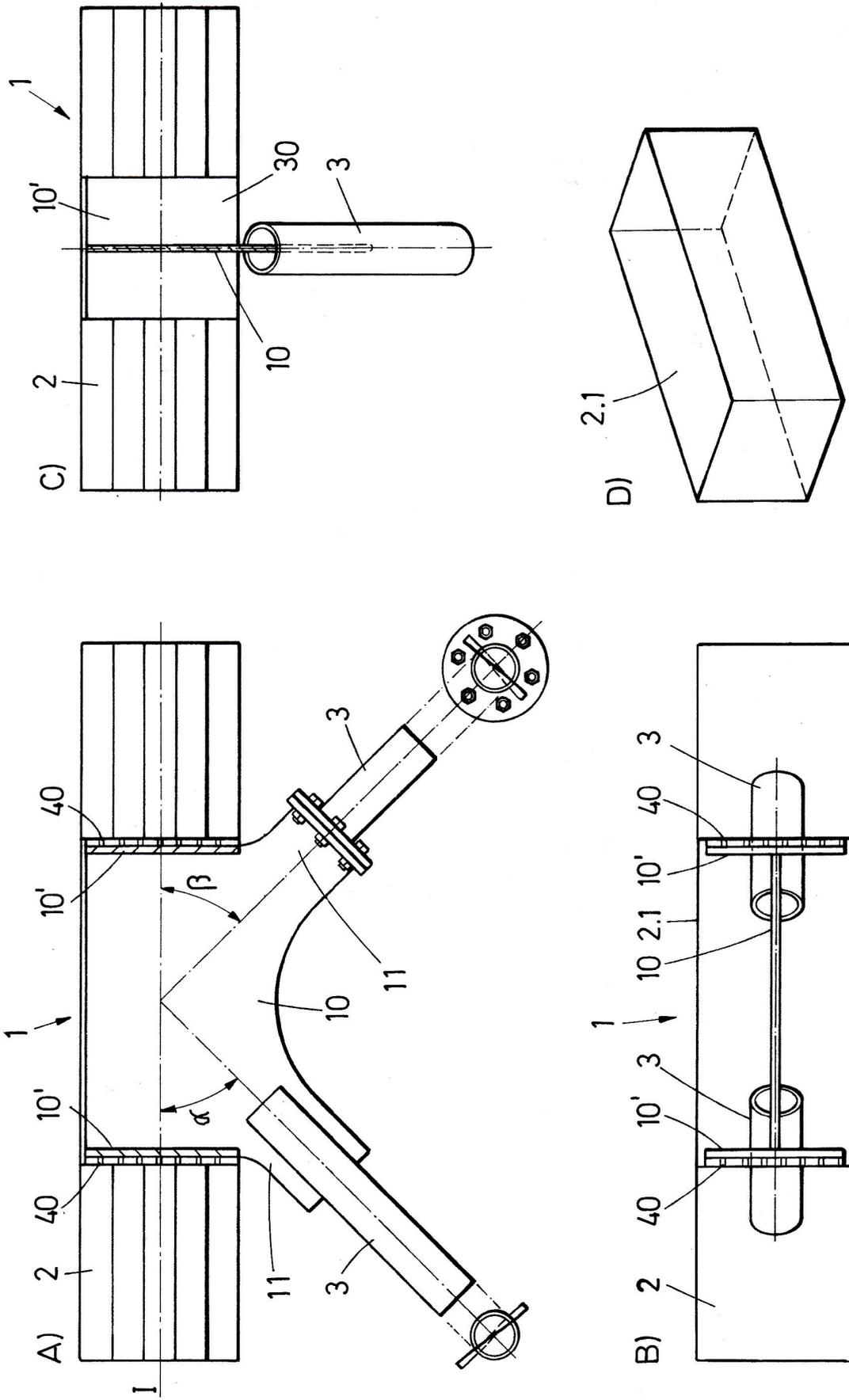


FIG. 1





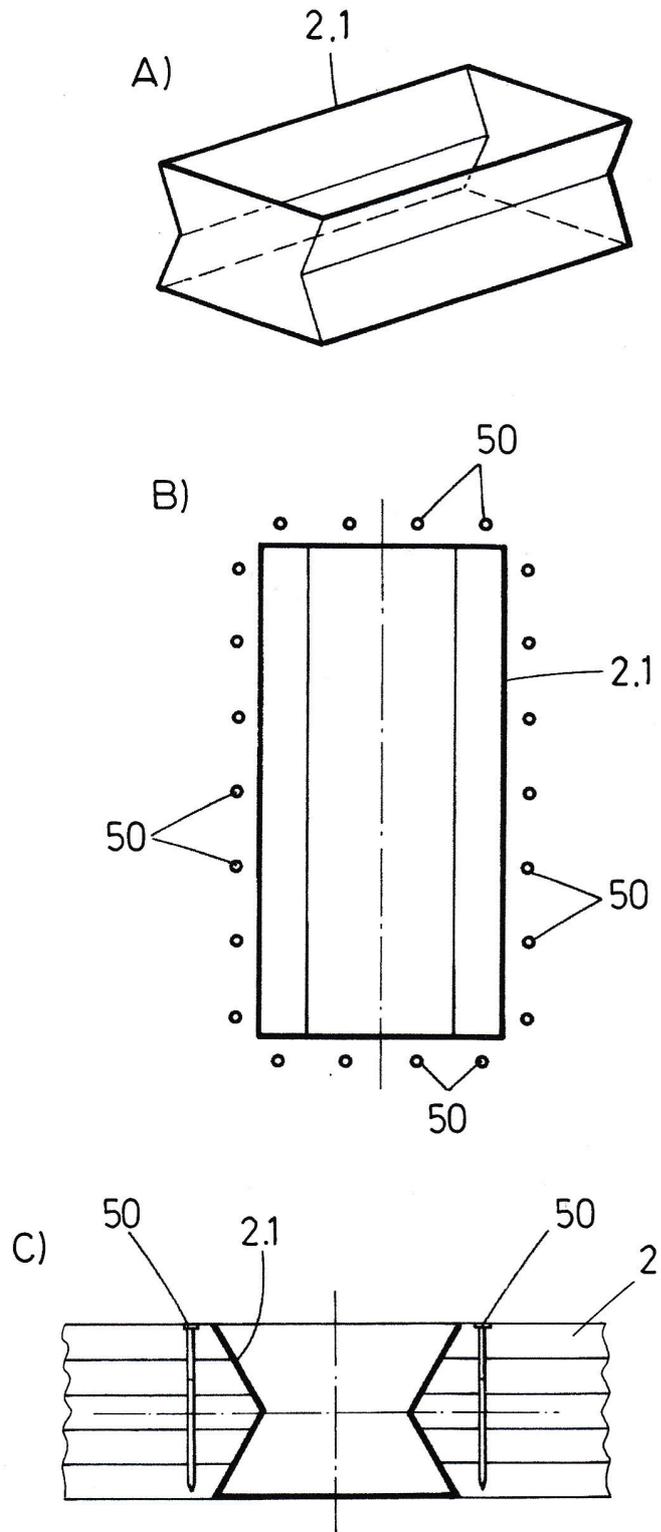


FIG.4

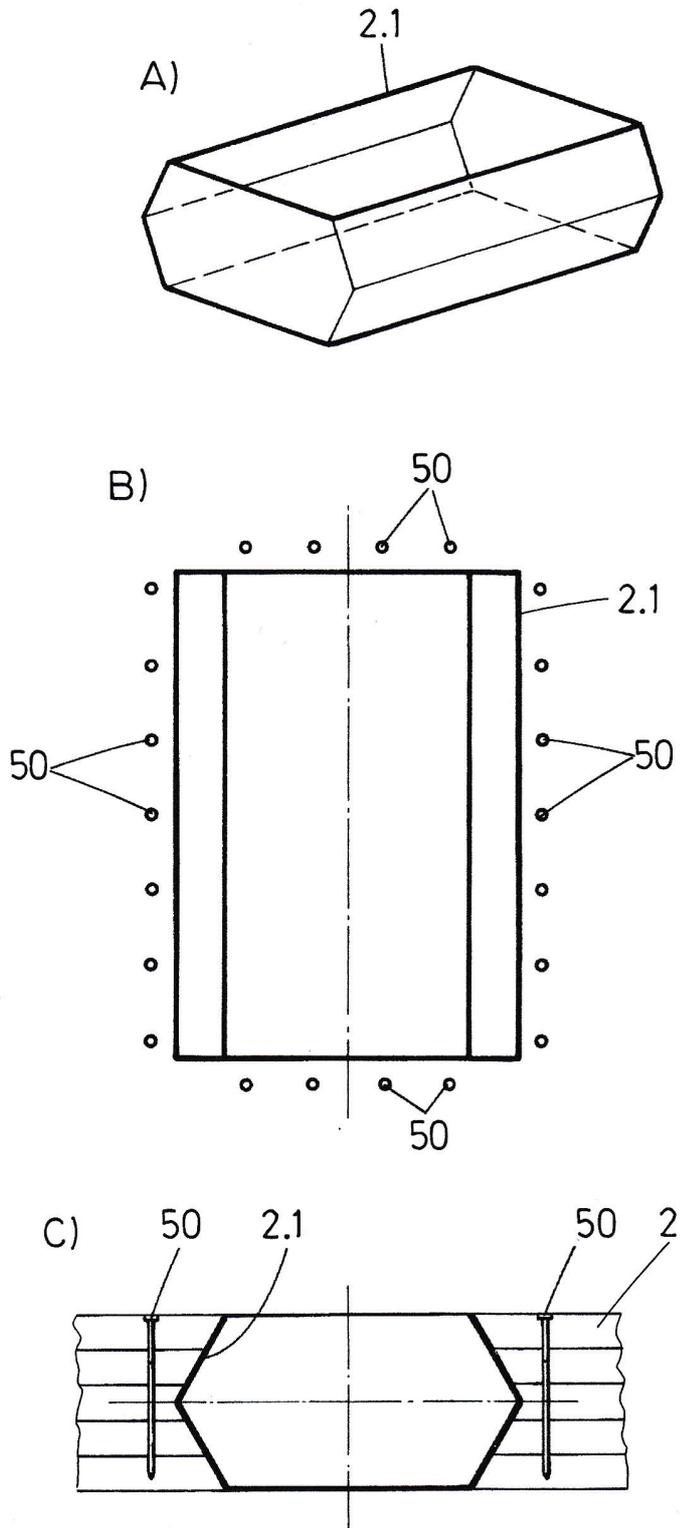


FIG.5



- ②① N.º solicitud: 201630433
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.04.2016
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E04C3/292** (2006.01)
E04C3/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 3961455 A (PETERS DIERK D) 08/06/1976, columna 4, líneas 9 - 21; columna 6, línea 46 – columna 7, línea 1; figuras 11, 12.	1 - 10, 13, 14
Y	ES 2226150T T3 (SFS INTEC HOLDING AG) 16/03/2005, columna 10, líneas 8 - 42; columna 12, líneas 46 - 48; figura 2.	1 - 10, 13, 14
A	US 2004074183 A1 (SCHNEIDER WALTER G M et al.) 22/04/2004, párrafos [0020, 0022, 0025, 0031, 0035]; figuras 1, 4 - 7.	1, 2, 4, 5, 13, 14
A	US 2014174017 A1 (GUNDERSEN ROALD) 26/06/2014, párrafo [0041]; figura 6.	1, 8, 9, 11 - 14
A	KR 20120101792 A (GS ENGINEERING & CONSTR CORP) 17/09/2012, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2012-M61564; figuras 2a, 2b, 3b, 3d.	1 - 3, 13
A	FR 2745831 A1 (GEZAT AUBIN) 12/09/1997, página 8, líneas 5 - 22; página 10, línea 5 - página 11, línea 23; figuras 1a, 1b, 4a.	1, 4 - 7, 10, 13, 14
A	US 2764108 A (JAMES FINDLETON RONALD) 25/09/1956, columna 3, líneas 30 - 58; figuras 1 - 4.	1, 6, 7, 13, 14

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
24.10.2016

Examinador
S. Fernández de Miguel

Página
1/5

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

E04C, E04B, E04G

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: 24.10.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1 - 14	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 11, 12	SI
	Reivindicaciones 1 - 10, 13, 14	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 3961455 A (PETERS DIERK D)	08.06.1976
D02	ES 2226150T T3 (SFS INTEC HOLDING AG)	16.03.2005
D03	US 2004074183 A1 (SCHNEIDER WALTER G M et al.)	22.04.2004
D04	US 2014174017 A1 (GUNDERSEN ROALD)	26.06.2014
D05	KR 20120101792 A (GS ENGINEERING & CONSTR CORP)	17.09.2012
D06	FR 2745831 A1 (GEZAT AUBIN)	12.09.1997
D07	US 2764108 A (JAMES FINDLETON RONALD)	25.09.1956

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

La presente invención se refiere a un sistema de anclaje para estructuras mixtas

El documento D01 puede considerarse el más cercano del estado de la técnica en relación con la reivindicación 1 de la solicitud.

El documento D01 divulga un sistema de anclaje para estructuras mixtas constituidas por una estructura en celosía de barras metálicas (22) y una losa de madera (18) montada sobre dicha estructura. El sistema de anclaje comprende una placa de conexión longitudinal (98) insertada en un cajeadado (100) de la losa de madera y un material aglutinante dispuesto en la placa de conexión que vincula la estructura en celosía y la losa de madera (columna 6, líneas 56-59).

A diferencia del objeto técnico descrito en la reivindicación 1 de la solicitud, la placa de conexión no presenta dos extremidades inferiores divergentes.

Sin embargo, la existencia de placas de conexión con extremidades divergentes para recibir barras de estructuras en celosía es conocida por el documento D02. Este documento muestra un sistema de anclaje para estructuras de madera constituidas por una estructura en celosía y losas. El sistema comprende una placa de conexión longitudinal (4) acoplada e insertada en un cajeadado o ranura (8) de la losa de madera (17). La placa tiene extremidades divergentes, para recibir las barras (18, 19) de la estructura de celosía, que se encuentran dispuestas en ángulos de incidencia y salida iguales y de sentido contrario respecto a un mismo eje horizontal imaginario.

Se considera evidente para un experto en la materia introducir las características técnicas de las extremidades de la placa del documento D02 en el sistema del documento D01 y llegar a la invención tal como se resuelve en la reivindicación 1.

En relación con la reivindicación 2 de la solicitud, la placa de conexión del documento D01 tiene un tramo superior, destinado a quedar embebido en el material aglutinante, alojado en el cajeadado de la losa de madera. El documento D01 no prevé que dicho material sea un mortero expansivo, pero dicha opción se considera obvia y ampliamente conocida en el estado de la técnica, como se observa en el documento D03. Este documento describe un sistema de anclaje para estructuras mixtas de metal y madera en el que el elemento de conexión está insertado en un cajeadado de la losa de madera, embebido en mortero expansivo.

La reivindicación 3, añade la incorporación de conectores de corte tipo Nelson en el tramo superior de la placa de conexión. Sin embargo, la incorporación de conectores tipo Nelson a placas de conexión para transmitir los esfuerzos entre una estructura metálica en celosía y una losa es ya conocida en el estado de la técnica, según se puede observar en el documento D05 (figura 2a).

En relación con las reivindicaciones 4 y 5, las variaciones en las formas del cajeadado se consideran alternativas de diseño evidentes que elegiría el experto en la materia según las circunstancias, sin ejercicio de actividad inventiva. El documento D03 muestra diversas formas de cajeadado.

En relación a las reivindicaciones 6 y 7, el hecho de reforzar la resistencia de una losa de madera mediante la introducción de tornillos o tirafondos introducidos perpendicularmente es una práctica habitual en el estado de la técnica (Ver documento D07, figura 4).

La reivindicación 8 añade la incorporación de placas de conexión transversales. Se trata de una variación constructiva evidente de la que no se deduce ningún efecto técnico inesperado y que por otra parte ya es conocida en el estado de la técnica tal como muestra el documento D04 (figura 6).

Al igual que la reivindicación 9, el cajeadado de los documentos D01, D02 y D04 es totalmente plano por los cuatro costados.

En relación a la reivindicación 10, el empleo de resinas para la fijación de placas de conexión en cajeados de losas de madera es una práctica habitual en el estado de la técnica (ver documento D06).

Las reivindicaciones 13 y 14 referentes a los materiales de las placas de conexión y de la losa no implican actividad inventiva. El documento D02 prevé que las placas de conexión sean de acero y la losa de madera.

Por lo tanto, a la vista de los anteriores documentos se considera que la invención definida en las reivindicaciones 1-10, 13 y 14 deriva del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia y no implica actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8. 1).