

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 579**

21 Número de solicitud: 201531651

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:

FERNÁNDEZ CABO, José Luis y

FERNÁNDEZ 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 colaborantes de madera y hormigón. Dicho sistema comprende: unos medios de guiado insertables en madera; un aro metálico de forma circular y sección plana, con al menos dos orificios en su perímetro alineados diametralmente, donde dichos orificios permiten insertar el aro en los medios de guiado, siendo el aro giratorio respecto de dichos medios de guiado; y unos medios de retención que fijan el aro a una altura fija en los medios de guiado.

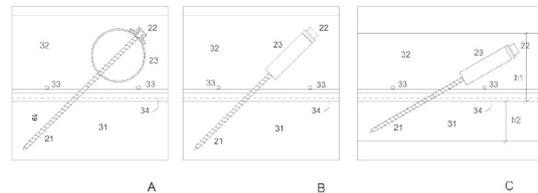


Figura 3

DESCRIPCIÓN

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

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

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.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

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.

15

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.

20

Existen varias soluciones en el estado del arte para el anclaje de estructuras colaborantes madera-hormigón que consisten básicamente en un tornillo o tirafondo que se inserta en la madera mediante roscado directo si es de pequeño calibre o bien mediante un pre-taladro previo y atornillado si es de mayor calibre. En ambos casos, el ámbito pertenece al de las soluciones mecánicas. Otro tipo de soluciones es de tipo químico ya que se basa en la adherencia suministrada por resinas entre la barra (usualmente de acero) y la madera. Se instalan mediante un pre-taladro, inserción de una barra o varilla y posterior relleno con resinas. La barra suele ser corrugada y la varilla con rosca para mejorar la adherencia con la resina. Un inconveniente común que se reproduce en la mayoría de soluciones es que originalmente se concibieron para atornillarse perpendicularmente a la superficie horizontal de la cara superior de la vigueta, viga o losa de madera, con lo que la formación de un

25

30

mecanismo del tipo biela-tirante requiere modificaciones adicionales ya que apenas hacen referencia más que a tornillos o barraqueros de cabeza hexagonal plana para facilitar el atornillado directo sobre la madera; tirafondos que se insertan a través de una pieza con forma de seta para amplificar la superficie en contacto con el hormigón; o duplicar el tornillo para duplicar el anclaje.

También existen divulgaciones que introducen el uso de resinas como medio de fijación en lugar de la fijación mecánica. Sin embargo mantienen el mismo problema comentado anteriormente en cuanto a la inserción perpendicular al plano de la madera lo que obliga a trabajar al tornillo en flexión.

Por otro lado algunas soluciones que introducen alguna inclinación en los tornillos, sólo contemplan piezas con una sección regular de muy poca capacidad de anclaje en el hormigón, lo que obliga a un uso exhaustivo de estos conectores, que carecen por completo de confinamiento local del hormigón.

Por tanto, sería deseable para el estado del arte una solución de anclaje y refuerzo para los sistemas colaborantes de madera-hormigón que mejore tanto el anclaje como la resistencia por confinamiento.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención tiene por objeto proporcionar un sistema de anclaje y refuerzo de estructuras colaborantes de madera y hormigón, donde la introducción de un aro en los medios de guiado mejora sensiblemente el área de anclaje en una eventual capa de hormigón, que normalmente tiene un espesor limitado, y mejora la resistencia por el confinamiento que también produce el aro. Para ello se presente, en un primer aspecto de la invención, un sistema que comprende

- unos medios de guiado insertables en madera;
- un aro metálico de forma circular y sección plana, con al menos dos orificios en su perímetro alineados diametralmente, donde dichos orificios permiten insertar el aro en los medios de guiado, siendo el aro giratorio respecto de dichos medios de guiado;
- unos medios de retención que fijan el aro a una altura fija en los medios de guiado.

Los medios de guiado, de acuerdo a diferentes realizaciones de la invención, se escogen entre un tornillo, un barraquero o un tirafondos auto-taladrante y los medios de retención comprenden una cabeza provista en uno de los extremos de los medios de guiado.

5 Los medios de retención, de acuerdo a una realización de la invención, comprenden una arandela entre los medios de guiado y el aro, donde dicha arandela tiene una parte inferior adaptada a la curvatura del aro y una parte superior adaptada a la cabeza provista en un extremo de los medios de guiado.

De acuerdo a una realización alternativa de la invención, los medios de guiado son una barra rosca-corruga o una varilla roscada.

10 Los medios de retención, en caso de utilizar una barra rosca-corruga o una varilla roscada, se contempla que comprendan una tuerca enroscada en los medios de guiado, con unas dimensiones mayores que los orificios del aro, que determina un tope insuperable para el aro. Adicionalmente, se contempla que los medios de retención comprendan una arandela
15 a la curvatura del aro y una parte superior plana adaptada a la tuerca enroscada en los medios de guiado.

De manera opcional, los medios de retención pueden comprender al menos una tuerca con rosca unida al aro, donde dicha tuerca tiene su orificio alineado con los orificios del aro y la rosca encaja con los medios de guiado.

20 Los medios de retención, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, pueden comprender un clip metálico acoplado a los medios de guiado en una altura inferior a la del aro metálico, que impiden el descenso del aro metálico por debajo de dicha altura.

Otro aspecto de la invención se refiere a cualquiera de las realizaciones anteriores donde los medios de guiado se encuentran insertados por unos de sus extremos en una pieza de
25 madera y en su extremo libre se encuentra insertado el aro, donde los medios de retención lo retienen a una altura fija.

La inclinación con la que se insertan los conectores formados mediante la unión de los medios de guiado, aro y medios de retención en la pieza de madera, se encuentra preferentemente comprendida entre 30 y 45 grados respecto de la superficie de la pieza de
30 madera. Ventajosamente, esta inclinación transforma las solicitaciones recibidas en

esfuerzos de tracción en el extremo del conector insertado en la madera siguiendo el axil del fuste y evita fendados y aplastamientos de fibra en la pieza de madera.

Las piezas de madera en las que se insertan los medios de guiado, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, comprenden unas ranuras rellenas con resina y preparadas para recibir a dichos medios de guiado. Adicionalmente, se contempla añadir un separador helicoidal entre la ranura y los medios de guiado insertados.

El aro, de acuerdo a una realización preferida de la invención, se dispone con su plano circular en una dirección tal que, en caso de ser cubierto con una capa de hormigón, se sitúe en un plano transversal al rasante de la capa de hormigón.

Otro aspecto de la invención se refiere a la estructura formada por una pieza de madera, los conectores (medios de guiado, aro y medios de retención) insertados en la pieza de madera y una capa de hormigón sobre la superficie de la pieza de madera tal que cubre totalmente los medios de guiado, el aro y los medios de retención.

Un último aspecto de la presente invención se refiere a un conector de anclaje y refuerzo para estructuras colaborantes de madera y hormigón, caracterizado porque comprende:

- un cuerpo roscado insertables en madera;

- un aro metálico de forma circular y sección plana, con al menos dos orificios en su perímetro alineados diametralmente, donde dichos orificios se encuentran atravesados por el cuerpo roscado;

- unos medios de retención que fijan el aro a una altura fija del cuerpo roscado.

Adicionalmente, se contempla también que la presente invención pueda comprender un mallazo dispuesto sobre la pieza de madera, donde los conectores están ubicados en los huecos del mallazo. Así, ventajosamente los conectores se adaptan a la 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.

La presente invención por tanto, implica multitud de ventajas técnicas, como por ejemplo evitar los aplastamientos de fibra modificando el ángulo de inserción del fuste sobre la

superficie de la madera y transformando así las solicitaciones recibidas en esfuerzos simples de tracción siguiendo el axil del fuste (el correcto ángulo de inclinación barra-viga garantiza el trabajo de la barra a tracción simple sin generar flexión en la barra y desgarros en la madera). Evitar los deslizamientos en la superficie madera-hormigón gracias al diseño que conforma una biela de compresión del hormigón sobre la madera. También se mejora la superficie ofrecida por los conectores para aumentar su capacidad para resistir y transmitir el esfuerzo rasante de la viga de hormigón a la viga o losa de madera. Aumenta el efecto del confinamiento del hormigón dentro del aro que se presentan como suplemento del tornillo o barra. O también, el uso de conectores lineales como los presentados en esta invención, permite la colocación previa de la lámina impermeabilizante y la armadura de mallazo electro-soldado, sin interferir con ellos y sin necesidad de realizar armados in situ.

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 tornillo insertado en una pieza de madera con una cierta inclinación, para ilustrar las fuerzas implicadas en la presente invención.

Las **figuras 2A, 2B y 2C** comprenden varias vistas de la invención, de acuerdo a una de sus realizaciones particulares, donde los medios de guiado comprenden a su vez los medios de retención.

Las **figuras 3A, 3B y 3C** muestran varias vistas de la invención de acuerdo a la realización de las figuras 2A, 2B y 2C, donde los conectores están insertados en una pieza de madera con distintas inclinaciones y orientaciones.

Las **figuras 4A, 4B y 4C** muestran varias vistas de una realización de la invención adaptada para barras rosca-corruga o varillas con rosca.

Las **figura 5B y 5C** representan un conector como el de las figuras 4A, 4B y 4C, pero ahora insertado en una pieza de madera con diferentes inclinaciones.

La figura 6 muestra varias vistas de una realización alternativa de la invención adaptada para barras rosca-corruga o varillas con rosca, donde el aro incorpora directamente los medios de retención.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Lo definido en esta descripción detallada se proporciona para ayudar a una comprensión exhaustiva de la invención. En consecuencia, las personas medianamente expertas en la técnica reconocerán que son posibles variaciones, cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del ámbito de la invención.

10 Además, la descripción de algunas funciones y elementos bien conocidos en el estado del arte se omite por claridad y concisión. Por supuesto, los diseños e implementaciones específicas presentadas en este documento, se proporcionan únicamente con fines de ilustración y comprensión, y nunca para limitar aspectos de la invención.

15 Se divulgan una serie de conectores de altas prestaciones para la transmisión del esfuerzo rasante de la estructura mixta de madera y hormigón. Soluciones no restringidas a un tipo estructural concreto, y así, por ejemplo, podría ser empleada en vigas, soportes, losas, placas o láminas; aunque, en cualquier caso, el diseño tiene mejores prestaciones cuando la madera está sometida a, predominantemente, tracciones, y el hormigón, igualmente, a
20 compresiones. Los conectores se anclan parcialmente en la madera de forma que una parte que comprende un aro metálico sobresale y queda preparado para ser cubierto totalmente por una capa de hormigón, mejorando el anclaje y generando un confinamiento local en el hormigón. El aro, de acuerdo a una de las realizaciones, consiste en una llanta o pletina enrollada en forma circular y soldada, también puede obtenerse a partir de un tubo mediante
25 cortes transversales, al que posteriormente se le practican dos agujeros alineados diametralmente. Los agujeros tendrán la sección nominal del tornillo previsto con una ligera tolerancia para permitir pasarlo a través del fuste del tornillo o tirafondo. En cuanto a las medidas de diámetro del aro y ancho de pletina así como el tipo de acero o material utilizado en su fabricación dependerán de cada caso específico de aplicación. El grueso del aro en
30 concreto, se calculará de acuerdo a las necesidades estructurales según el material de que esté formado.

La inclinación de los conectores, con valores por lo general de entre 30 a 45 grados respecto a la directriz de la pieza de madera, y posicionados de modo que el rasante

5 produzca tracciones en dicho conector, forma un sistema resistente del tipo biela-tirante muy conocido y usado en las estructuras mixtas con madera debido a su gran eficacia. Preferentemente la inclinación será de aproximadamente 30 grados ya que además al reducir el ángulo de inserción se reduce el canto de la losa o viga de madera para una misma longitud de anclaje. Aunque el ángulo no se inserta de manera arbitraria, sino de acuerdo a los requerimientos estructurales de cada caso concreto calculados por un técnico en estructuras para adecuarlo al estado de sollicitaciones del conjunto madera-hormigón.

10 Se presentan así en este documento varias realizaciones de la presente invención, empleando distintos medios de guiado, medios de retención y configuraciones de los conectores. Por ejemplo, pueden utilizarse barras o tirafondos de cualquier tipo, tornillos autotaladrantes o barraqueros; que en todos los casos se atornillan a la madera para su anclaje en esta. La rosca que incorporan es para madera y puede abarcar la totalidad del fuste o tener mango mientras que la cabeza de tirafondos y tornillos suele ser avellanada y la de los barraqueros plana. Otras realizaciones recurren a barras rosca-corruga o a varillas roscadas insertadas con taladro previo y adheridas con resinas. En ambos casos, la invención añade a las barras, para su anclaje al hormigón, un aro y una arandela de asiento que aumenta la superficie de anclaje en esa zona y, al mismo tiempo, confina al hormigón en la zona donde se transmite el esfuerzo rasante, mejorando por todo ello el rendimiento de la conexión.

La arandela de asiento o pieza de transición entre el aro y la cabeza del tirafondo se ajustará fielmente a la sección de la cabeza del tirafondo para evitar su deslizamiento. Por su parte inferior tomará la curva que viene determinada por el diámetro exterior del aro para garantizar un asiento correcto con el aro. El ancho de la pieza se adapta al ancho de la llanta del aro. La arandela de asiento puede ser del mismo material que el aro o también puede ser de cualquier otro material resistente. En caso de que usen barraqueros esta pieza será plana por la parte superior ya que el barraquero tiene cabeza plana) y curvada por el inferior adaptándose al diámetro del aro. Una opción más económica en el caso de barraqueros es utilizar el aro sin arandela de asiento. En tal caso habría que revisar el espesor de la llanta del aro para que sea capaz de resistir las deformaciones a que hubiera lugar.

En la **figura 1**, se representa una vista de perfil en la que un elemento metálico de conexión, que a su vez también será el medio de guiado para el aro, en este caso es un tornillo (1) que 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 a la cabeza del tornillo mediante un esfuerzo simple de tracción (4) en la dirección axial del fuste. Preferentemente, el tornillo se incrusta inclinado un ángulo en torno a unos 30-45°, medidos respecto de la dirección del esfuerzo rasante del hormigón, con lo que se consigue formar una biela de compresión entre el tornillo y la superficie de la madera. La inclinación ideal del tornillo α (5) es aquella en la que el fuste trabaja a tracción pura sin transmitir empujes o deslizamientos entre una eventual capa de hormigón sobre la madera. Por tanto, la dirección óptima de la biela de compresión es la perpendicular a la superficie de la madera para evitar el deslizamiento. Así se 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 tornillo y las fuerzas de reacción implicadas. Siendo H, la sollicitación del rasante del hormigón, esta fuerza (H) se descompone en dos, una de tracción (T) en la dirección del tornillo, 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 sollicitación T y que tiene como consecuencia el esfuerzo del tracción en el tornillo ($T=RT$); y una fuerza de reacción (RM) que equilibra a la sollicitación 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 tornillo, que dependerán de la superficie de deflexión de la cabeza del tornillo, que es el encargado de recibir y reenviar los esfuerzos rasantes de la viga hacia el fuste del tornillo.

Para conseguir optimizar el funcionamiento de este mecanismo de biela de hormigón y fuste del tornillo a tracción, se dispone de dos parámetros. Uno es el ángulo de acometida del fuste y el otro es el diseño de la cabeza del tornillo, que se encarga de reenviar los esfuerzos rasantes de la viga en dirección perpendicular a la superficie de la madera. Por lo que respecta al fuste del tornillo, transmite a la madera los esfuerzos de tracción que recibe. Los esfuerzos se transmiten a la madera a través de toda la superficie del fuste en contacto con la madera mediante esfuerzo cortante, de una manera similar a la que trabaja un pilote

hincado por rozamiento de su superficie con el terreno. En este caso existen dos posibilidades, que el tornillo se haya atornillado directamente sobre la madera, o que se haya realizado un pre-taladro y luego se inserte el tornillo o varilla con una resina. En este último caso el fuste transmite el esfuerzo a la resina y ésta a la madera. En cualquier caso, la resistencia total a tracción ofrecida por cada tornillo o varilla, depende del producto de la longitud de penetración multiplicada por la longitud de la sección transversal del pre-taladro practicado en contacto con la madera, considerando una sección cilíndrica de contacto. Es decir, para aumentar la capacidad resistente de cada tornillo se puede aumentar la longitud de inserción en la madera, aumentar la sección de la inserción, o ambas. La longitud de inserción se ve limitada por el canto de la viga de madera o grueso del tablero CLT, ya que el tornillo ha de quedar protegido dentro de la madera sin atravesarla. El aumento de la sección de inserción implica un aumento de la sección de acero del fuste, o un aumento de la cantidad de resina por inserción. Una vez agotada la capacidad resistente de cada tornillo unidad se procede a añadir un segundo tornillo a una distancia conveniente para contrarrestar los rasantes de la viga transmitidos por la capa de hormigón. Además, la cabeza del tornillo es preferible que sea de la mayor superficie posible para absorber y transmitir el mayor rasante posible.

Las **figuras 2A, 2B y 2C** comprenden varias vistas de la invención, de acuerdo a una de sus realizaciones particulares, donde se representa un aro (23) de sección plana con dos perforaciones diametralmente opuestas para poder atravesar el fuste del tirafondo, donde las perforaciones pueden ser lisas o roscadas; una arandela de asiento (22) para su uso con tirafondos auto-taladrantes o barraqueros, con la parte superior adaptada al avellanado de la cabeza y la inferior adaptada a la curvatura del aro; y dos alternativas para los medios de guiado (21) y conexión, un tirafondo o tornillo auto-taladrante con rosca madera (con o sin rosca total). El anclaje se mejora con rosca asimétrica (efecto paraguas).

El aro de sección plana se inserta en el tornillo hasta acomodarlo en la parte superior mediante la arandela de asiento, que se adapta a la sección de avellanado del tornillo y a la superficie cilíndrica del aro en su parte inferior.

El diseño en forma de aro de alma plana cumple la función de resistir el rasante del hormigón, aumentando la superficie expuesta, ya que ofrece tanto su superficie exterior-inferior del aro como la superficie interior-superior. El aro incorpora dos perforaciones circulares para permitir su inserción a través del fuste del tornillo o tirafondo.

El aro se puede girar y preferentemente se dispone con su plano circular en una dirección tal que, en caso de ser cubierto con una capa de hormigón, coincida con el rasante de dicha capa. Aunque en algunas realizaciones se altera su posición para adaptarse a requisitos especiales como la colocación de determinados mallazos. La posibilidad de girarlo mejora su colocación en caso de que existan armaduras superiores en la losa de hormigón.

La pieza de asiento sirve de forma de transición para adaptar la superficie cilíndrica del aro a la superficie avellanada de la cabeza del tirafondo (que suele tener poco vuelo en relación al diámetro del fuste) evitando tensiones no deseadas en la transmisión de esfuerzos hormigón-aro-tirafondo. Con ello se mejora la capacidad de resistir esfuerzos de tracción con la cabeza del tornillo y se reduce la deformación en la compresión del aro. Para evitar el deslizamiento del aro en su fase de puesta en obra antes de verter el hormigón, se incorpora un pequeño clip (26) de alambre que se clipa justo debajo de la parte inferior del aro para evitar que se deslice hacia abajo.

Las **figuras 3A, 3B y 3C** comprenden varias vistas de la invención de acuerdo a distintas realizaciones, donde conectores como los representados en la figura 2, son insertados en una pieza de madera (31) con distintas inclinaciones y orientaciones. Concretamente la figura 3A muestra el conector insertado con una primera orientación que, en la figura 3B ha sido girada 90 grados para tomar la dirección preferente, la de la rasante transmitida por la capa de hormigón prevista. En la figura 3C ya se incluye dicha capa de hormigón (32) cubriendo la superficie de la madera y el conector en su totalidad. De hecho el grosor o canto (h_1 , h_2) de las capas de madera y hormigón previstas determina el largo y la inclinación de los conectores, ya que estos no deben sobresalir de la estructura completa.

Además, en dichas figuras se representa una armadura o mallazo (33) bidireccional del hormigón colocada sobre unos distanciadores. Puede observarse como la ubicación para insertar los conectores se escoge aprovechando los huecos del mallazo previsto, lo que ventajosamente permite instalar el mallazo de una sola pieza sin necesidad de cortes. También puede incluirse una lámina (34) impermeable transpirable sobre la superficie de la madera para protegerla.

Un procedimiento para instalar la presente invención, de acuerdo a una de sus realizaciones comprende la siguiente secuencia de pasos:

- Sobre la superficie de apoyo de la madera se extiende una lámina impermeable-transpirable para separar el hormigón de la madera y que está no absorba la humedad del hormigón durante su puesta en obra.
- Se coloca la armadura de mallazo necesaria para el funcionamiento estructural del hormigón.
- Se instalan los conectores. Primeramente se introduce por la punta del tirafondo la arandela especial de asiento y luego se introduce el aro hasta hacer tope con la arandela y esta con la cabeza avellanada del tirafondo.
- Para evitar la caída del aro durante el proceso de hormigonado se puede colocar un simple clip de alambre sujeto al fuste por la parte inferior del aro.
- Se atornilla directamente el tirafondo a la madera (con o sin pre-taladro dependiendo del diámetro del fuste) hasta la profundidad calculada y luego se gira el aro y la arandela hasta dejarlos en la posición correcta de trabajo. La inclinación del conector se hará según instrucciones del responsable de estructuras. El ángulo de inclinación precisa se puede garantizar mediante plantillas o guías de taladrado.

Las **figura 4A, 4B y 4C** muestran varias vistas de una realización alternativa de la invención adaptada para barras rosca-corruga o varillas con rosca. Esta realización es muy similar a la anterior, donde se usaban tornillos, pero con la particularidad de que la barra o varilla no tienen cabeza como medios de retención, por lo que el tope consiste en una o más tuercas hexagonales (47) que se roscan a la barra rosca-corruga o a la varilla roscada (41), con su rosca específica según el caso. Para facilitar el asiento y la transmisión de esfuerzos entre el aro (43) y la tuerca (47), se interpone, de acuerdo a una realización de la invención, una arandela (42) con una forma específica: plana en su cara con la tuerca, y curvada en forma cilíndrica en su cara inferior, para adaptarse a la curvatura del aro. La arandela también va provista de una rosca interior adecuada a la barra o varilla para evitar su deslizamiento durante el montaje. El aro (43) también puede llevar rosca en sus dos agujeros que permiten el paso de la barra, o bien, de acuerdo a otra realización de la invención, se fabrica sin rosca y es sujetado con un pequeño clip durante el montaje para evitar su deslizamiento. Puede incluirse también un separador helicoidal (48) a la varilla para insertarla en la madera.

Las **figura 5B y 5C** representan un conector como el de la realización representada en las figuras 4A, 4B y 4C, pero ahora insertado en una pieza de madera (51). El anclaje en la madera se realiza mediante una resina adecuada, para lo que se realiza un cajeado (53) con un diámetro un poco superior al de la varilla. El uso de un separador (48) entre la barra y la

madera es conveniente para garantizar la separación correcta a lo largo de todo el fuste. De acuerdo a una realización particular, el separador utilizado consiste en un alambre conformado en forma helicoidal que envuelve el fuste insertado en la madera. Esta pieza de alambre (o cualquier otro material en forma de helicoide) también sirve de tope al aro y evitar que se deslice hacia abajo en su colocación, especialmente cuando los agujeros del aro no llevan rosca.

Al igual que en las realizaciones representadas en las figuras anteriores, las dimensiones del conector quedan determinadas por el grosor de la capa de madera y hormigón (52) previstas, así como la inclinación del conector. Puede observarse que el menor grosor de la estructura en la figura 5C obliga a una inclinación mayor del conector que en la figura 5B. La ubicación de los conectores respecto de un mallazo (54) previsto es igualmente planeada para aprovechar los huecos de la armadura. La capa de material impermeable y transpirable (55) se puede colocar sobre la madera para preservarla de la eventual capa de hormigón sin interferir con los conectores, incluso puede utilizarse para marcar la ubicación correcta de los mismos y marcar los huecos de mallazo previstos.

La **figura 6** muestra varias vistas de una realización alternativa de la invención. Esta variante está también adaptada para barras rosca-corruga o varillas con rosca (41). La característica más destacada es la incorporación de un aro (60) con una o más tuercas (61) incorporadas (preferiblemente dos, una inferior y otra superior) de tal modo que el sistema funciona sin necesidad de arandela. Así, la tuerca soporte (47), que hace de tope en otras realizaciones, se hace prescindible, de la misma manera que la arandela de asiento (22). En una de las realizaciones de la invención, el conjunto aro-tuercas se fabrica en una sola pieza (60-61), compuesta por el aro y las tuercas con rosca. En este caso se contempla que las tuercas sean simples piezas prismáticas soldadas al aro en un conjunto único. El resto de características son comunes a las demás realizaciones divulgadas anteriormente.

Un procedimiento de instalación, según una de las realizaciones de la invención, comprende los siguientes pasos: primeramente se coloca sobre una pieza estructural de madera una lámina impermeable y transpirable para proteger la madera. Luego se suele colocar la armadura del hormigón, habitualmente un mallazo inferior sobre unos distanciadores, de modo que los pre-taladros no interfieran con el mallazo. A continuación se procede al pre-taladro con un ángulo de inclinación entre 30 y 45° para que se forme adecuadamente la biela de compresión y la barra trabaje solamente a tracción. Por otro lado, se montan los conectores insertando el aro, la arandela de ajuste y la tuerca, roscándose por la parte

superior de la varilla, mientras que el separador helicoidal se pueden insertar por la parte inferior de la varilla para que sirva de tope (alternativamente este conjunto puede venir montado de fábrica). Una vez los conectores están montados, se insertan a mano en los agujeros previamente inyectados de resina hasta la profundidad calculada. Finalmente cada aro se gira hasta que queda en la posición deseada ofreciendo su plano circular haciendo frente al rasante ejercido por el hormigón.

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de anclaje y refuerzo para estructuras colaborantes de madera y hormigón, caracterizado porque comprende:

- 5 - unos medios de guiado insertables en madera;
- un aro metálico de forma circular y sección plana, con al menos dos orificios en su perímetro alineados diametralmente, donde dichos orificios permiten insertar el aro en los medios de guiado, siendo el aro giratorio respecto de dichos medios de guiado;
- 10 - unos medios de retención que fijan el aro a una altura fija en los medios de guiado.

2.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 1 donde los medios de guiado son un tornillo, un barraquero o un tirafondos auto-taladrante y los medios de retención comprenden una cabeza provista en uno de los extremos de los medios de guiado.

15 **3.-** Sistema de acuerdo a la reivindicación 2 donde los medios de retención además comprenden una arandela entre los medios de guiado y el aro, donde dicha arandela tiene una parte inferior adaptada a la curvatura del aro y una parte superior adaptada a la cabeza provista en un extremo de los medios de guiado.

4.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 1 donde los medios de guiado son una barra rosca-corruga o una varilla roscada.

20 **5.-** Sistema de acuerdo a la reivindicación 4 donde los medios de retención comprenden una tuerca enroscada en los medios de guiado, con unas dimensiones mayores que los orificios del aro, que determina un tope insuperable para el aro.

25 **6.-** Sistema de acuerdo a la reivindicación 5 donde los medios de retención además comprenden una arandela entre los medios de guiado y el aro, donde dicha arandela tiene una parte inferior adaptada a la curvatura del aro y una parte superior plana adaptada a la tuerca enroscada en los medios de guiado.

7.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 4 donde los medios de retención comprenden al menos una tuerca con rosca unida al aro, donde dicha tuerca tiene su orificio alineado con los orificios del aro y la rosca encaja con los medios de guiado.

- 8.-** Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de retención además comprenden un clip metálico acoplado a los medios de guiado en una altura inferior a la del aro metálico, que impiden el descenso del aro metálico por debajo de dicha altura.
- 5 **9.-** Sistema de acuerdo a cualquier de las reivindicaciones anteriores donde los medios de guiado se encuentran insertados por unos de sus extremos en una pieza de madera y en su extremo libre se encuentra insertado el aro, donde los medios de retención lo retienen a una altura fija.
- 10 **10.-** Sistema de acuerdo a la reivindicación 9 donde los medios de guiado se encuentran insertado en la pieza madera con una cierta inclinación respecto de la superficie entre 30 y 45 grados.
- 15 **11.-** Sistema de acuerdo a cualquier de las reivindicaciones 9-10 donde los medios de guiado se encuentran insertados en unas ranuras rellenas con resina de la pieza de madera.
- 15 **12.-** Sistema de acuerdo a la reivindicación 11 que además comprende un separador helicoidal entre la ranura y los medios de guiado insertados.
- 20 **13.-** Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 9-12 donde el aro se dispone con su plano circular en una dirección tal que, en caso de ser cubierto con una capa de hormigón, se sitúe en un plano transversal al rasante de la capa de hormigón..
- 20 **14.-** Sistema de acuerdo a cualquier de las reivindicaciones 9-13 que además comprende una capa de hormigón depositada sobre la pieza de madera, donde dicha capa cubre totalmente los medios de guiado, el aro y los medios de retención.
- 25 **15.-** Un conector de anclaje y refuerzo para estructuras colaborantes de madera y hormigón, caracterizado porque comprende:
- un cuerpo roscado insertables en madera;
 - un aro metálico de forma circular y sección plana, con al menos dos orificios en su perímetro alineados diametralmente, donde dichos orificios se encuentran atravesados por el cuerpo roscado;
 - unos medios de retención que fijan el aro a una altura fija del cuerpo roscado.

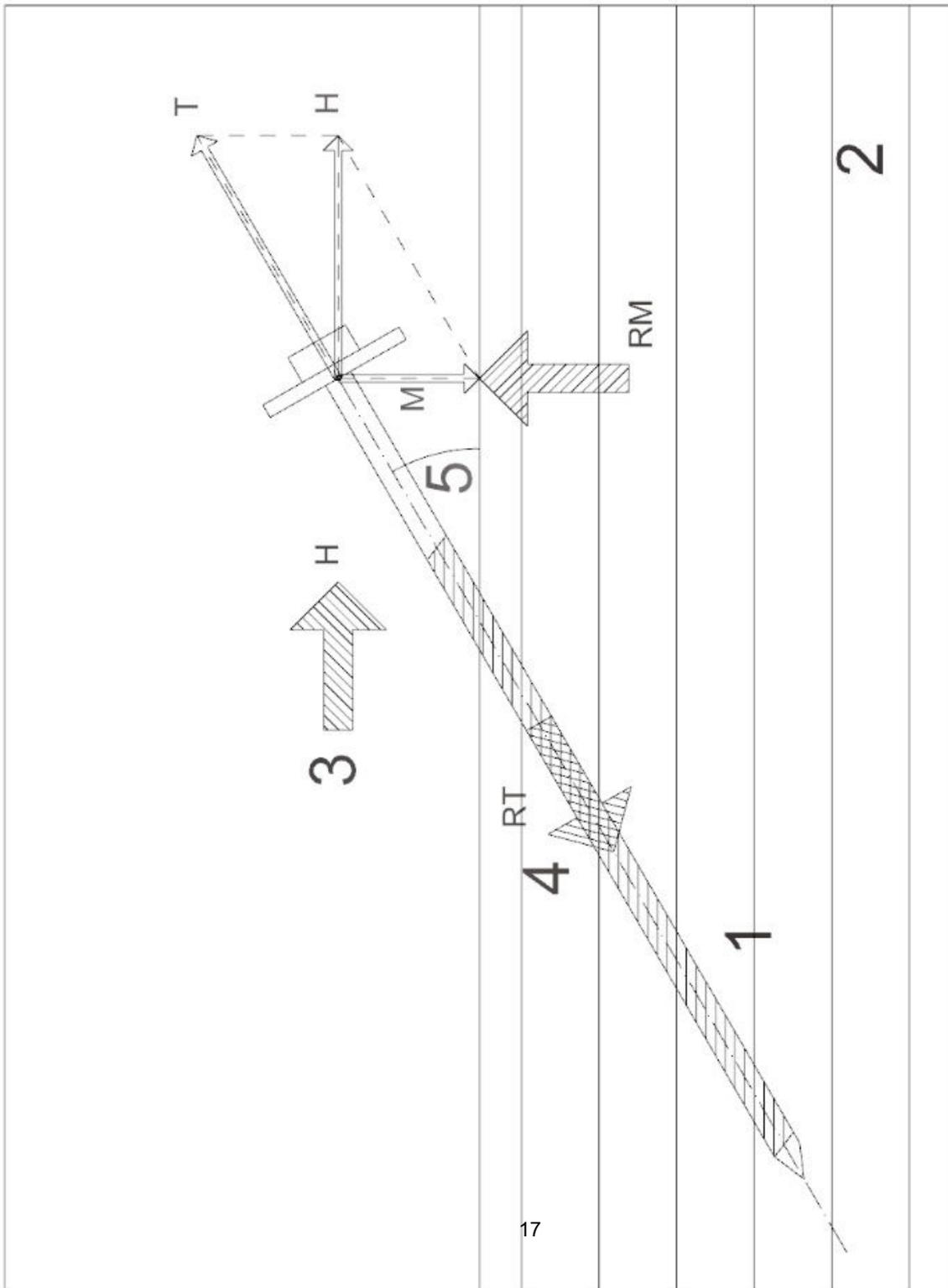


Figura 1

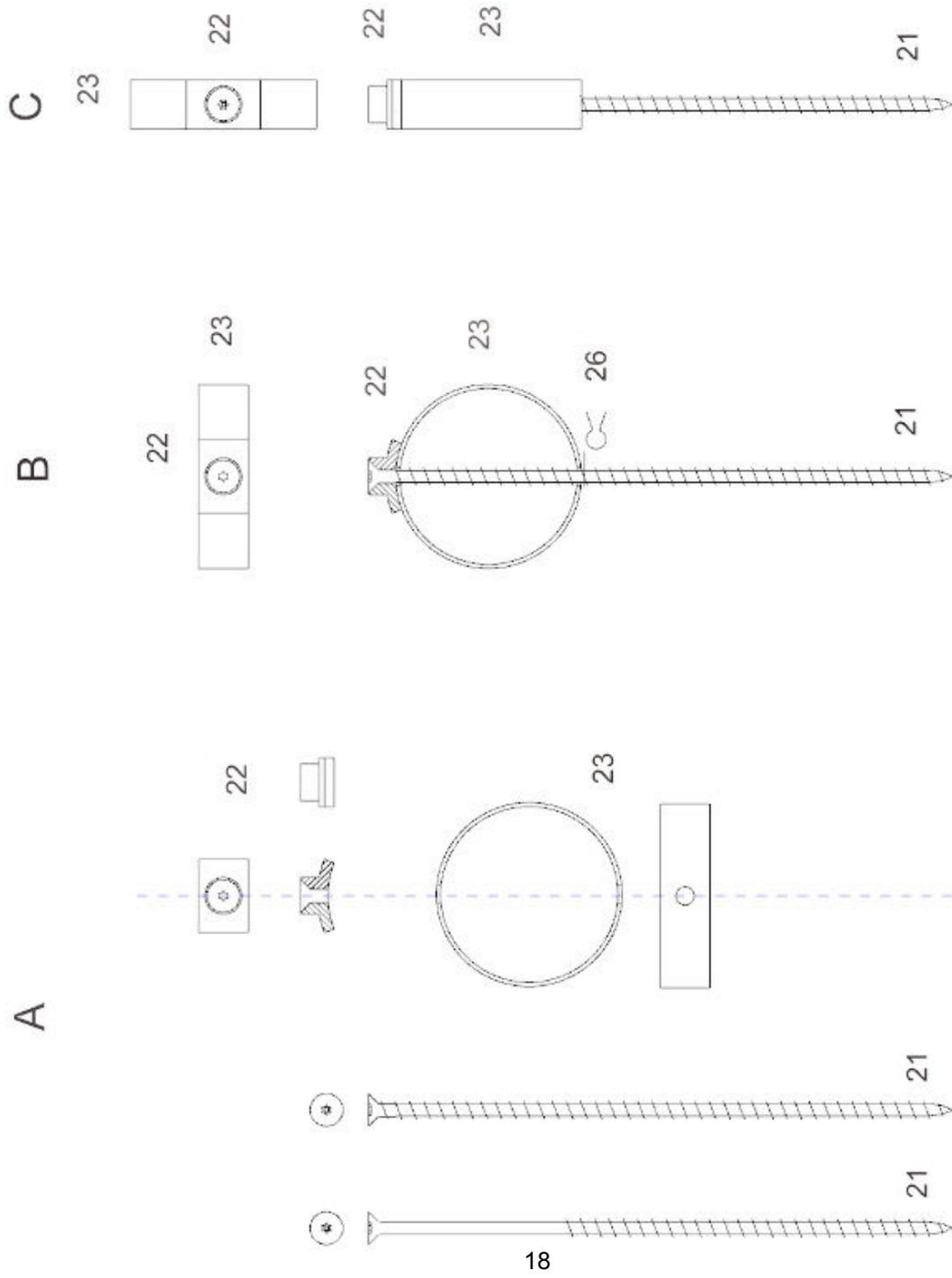


Figura 2

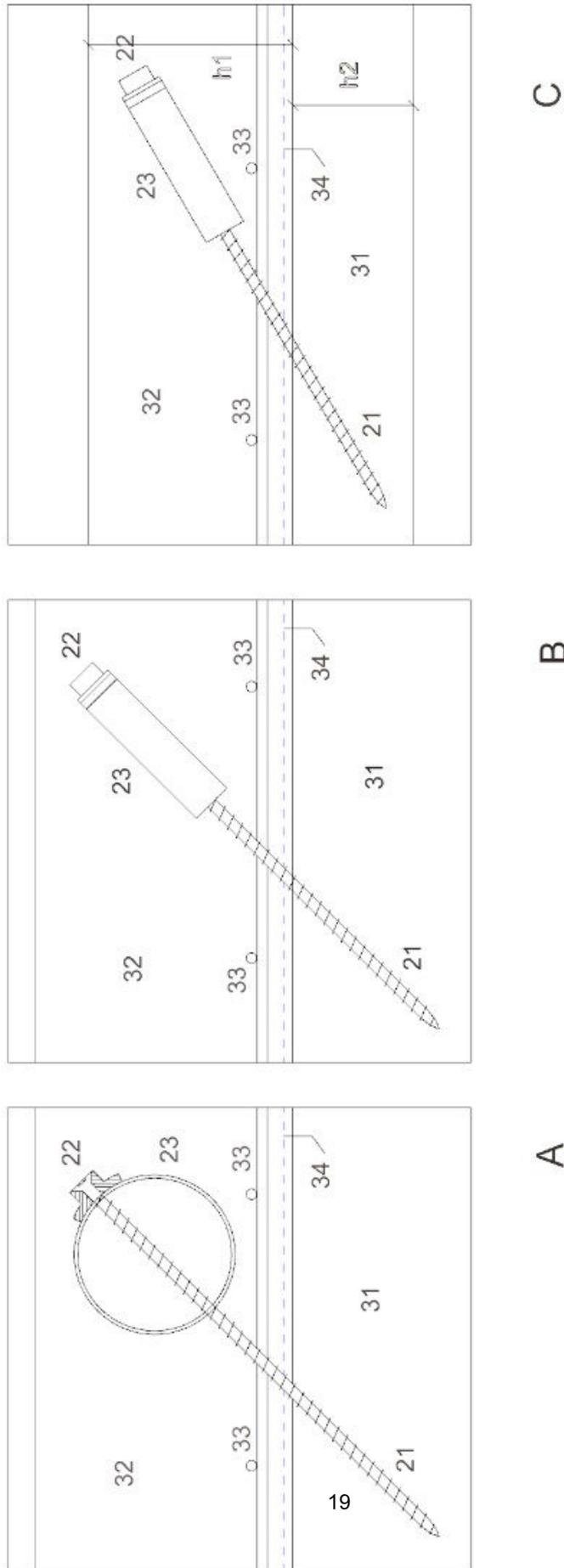


Figura 3

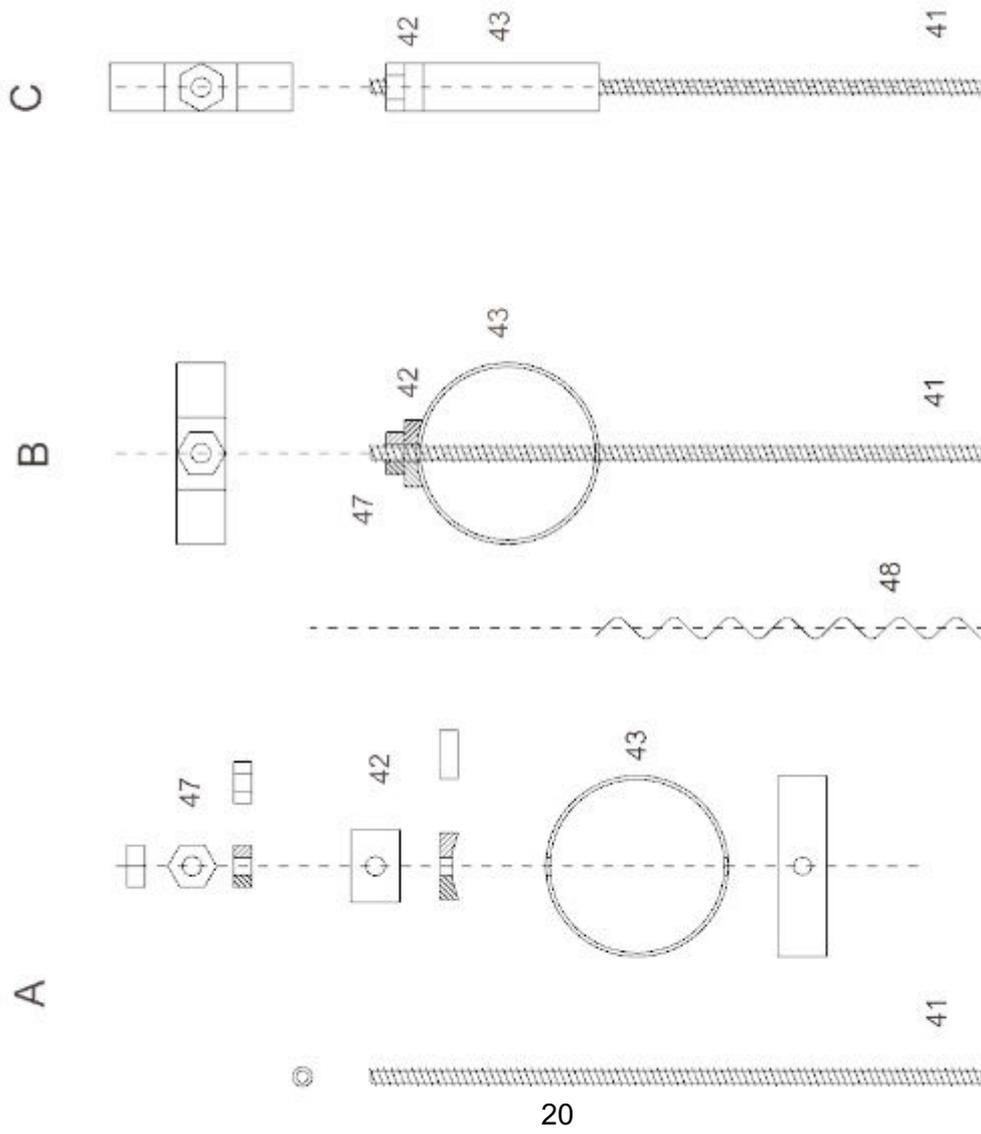


Figura 4

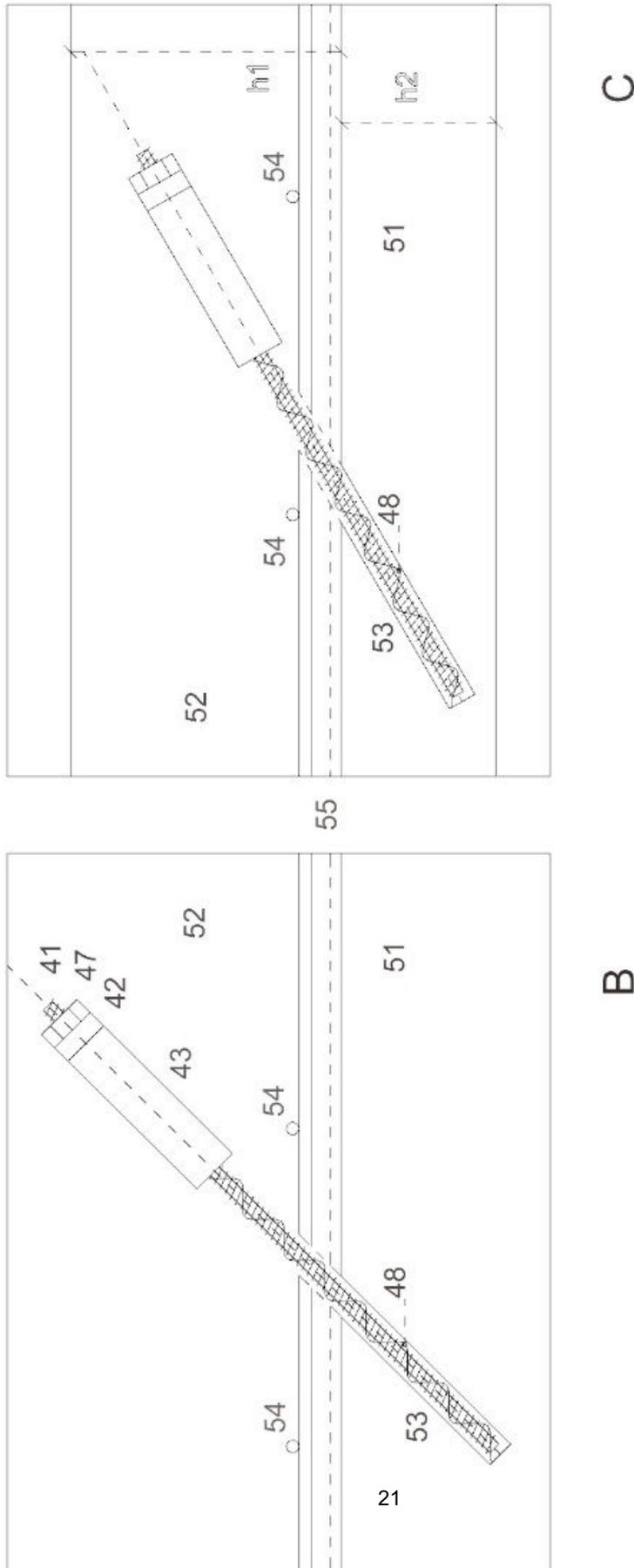


Figura 5

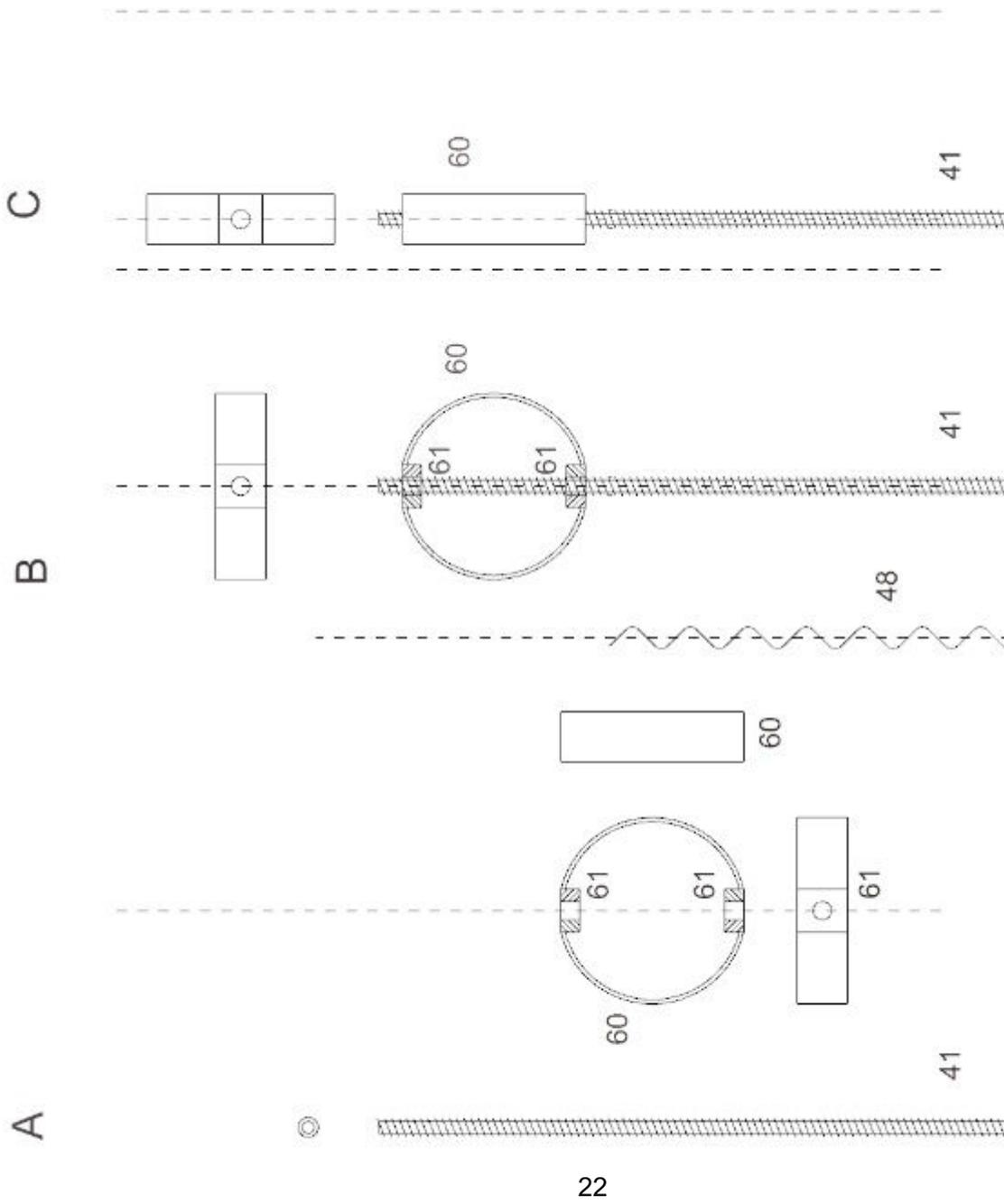


Figura 6



- ②① N.º solicitud: 201531651
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	DE 20119279U U1 (BAUER WERNER) 11/04/2002, Página 1, línea 5 - página 7, línea 31; figuras 1 - 3.	1-15
A	JP 2011021413 A (KANESHIN KK) 03/02/2011, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Figuras 1 a 3	1-15
A	EP 1947254 A2 (COM ING AG) 23/07/2008, figuras 1 - 9. párrafos [14 - 19];	1-15
A	DE 29803079U U1 (ZCM SRL) 23/04/1998, páginas 6 - 10; figuras 1 - 6.	1-3
A	EP 0770785 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS) 02/05/1997, columna 3, línea 30 - columna 6, línea 55; figuras 1 - 10.	1,11,12
A	FR 2054713 A5 (AVENDANO ALFREDO) 07/05/1971, páginas 1 - 3; figuras 1 - 12.	1,12

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
07.06.2016

Examinador
O. Fernández Iglesias

Página
1/5

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 1-15	SI
	Reivindicaciones	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	DE 20119279U U1 (BAUER WERNER)	11.04.2002
D02	JP 2011021413 A (KANESHIN KK)	03.02.2011
D03	EP 1947254 A2 (COM ING AG)	23.07.2008
D04	DE 29803079U U1 (ZCM SRL)	23.04.1998
D05	EP 0770785 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS)	02.05.1997
D06	FR 2054713 A5 (AVENDANO ALFREDO)	07.05.1971

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 declaraciónReivindicaciones independientes 1 y 15

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 colaborantes de madera y hormigón (página 1, líneas 5 a 10), que comprende: unos medios de guiado insertables en madera (1, figuras 1 a 3); un aro metálico de forma circular y sección plana con orificio para insertar el aro en los medios de guiado (2, figuras 1 a 3); unos medios de retención que fijan el aro a una altura fija en los medios de guiado (3, figuras 1 y 2).

La diferencia existente entre el sistema de anclaje del documento de la solicitud y el divulgado por el documento D01, consiste en la presencia de al menos dos orificios alineados diametralmente en el aro metálico que permiten la inserción del aro metálico en los medios de guiado. Esta diferencia es conocida en el campo de la técnica al que se refiere la solicitud. En el documento D02 podemos observar un sistema de anclaje y refuerzo para estructuras de madera y hormigón (Resumen de WPI, Título), en el que se dispone de un aro metálico con dos orificios en su perímetro alineados diametralmente (3, figura 3 de este documento), donde dichos orificios permiten insertar el aro en los medios de guiado (b, figura 2), siendo el aro giratorio respecto de dichos medios de guiado (figura 2).

Con respecto a la reivindicación independiente 15, que se diferencia de la primera reivindicación en que se particulariza el sistema de anclaje y refuerzo en un conector con las mismas características técnicas, son aplicables las anterioridades referidas a la reivindicación 1.

Por tanto, las características definidas en las reivindicaciones 1 y 15 no difieren de la técnica conocida descrita en el documento D01 en ninguna forma esencial, considerándose obvias para un experto en la materia. Por consiguiente, la invención según las reivindicaciones 1 y 15 no se considera que implique actividad inventiva en base a lo divulgado en el documento D01. Esto es acorde a lo establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86.

Reivindicaciones dependientes

La reivindicación 2, dependiente de la primera reivindicación, indica que los medios de guiado son un tornillo, un barraquero o un tirafondos auto-taladrante y los medios de retención comprenden una cabeza provista en uno de los extremos de los medios de guiado. Los elementos que se definen en esta reivindicación son de conocimiento común en el estado de la técnica. En el documento D02 podemos observar la presencia de un tornillo para los medios de guiado (b, figuras 1 y 2) y unos medios de retención que comprenden una cabeza (n, figuras 1 y 2).

La reivindicación 3, dependiente de la reivindicación 2, es conocida en el campo técnico al que pertenece la invención. En el documento D04 se puede apreciar la presencia de elementos tipo tuerca o arandela que se adaptan a la forma tubular o de aro que participan en la invención.

Las reivindicaciones 4 a 8, dependientes de las reivindicaciones anteriores, se consideran carentes de actividad inventiva por ser de ampliamente conocidas en el estado de la técnica. Las características que se detallan en estas reivindicaciones, como la presencia de tuercas para determinar un tope o la provisión de arandelas o clips, no aportan elementos inventivos de carácter imprevisto o sorprendente.

Las reivindicaciones 9 y 10, dependientes de las reivindicaciones anteriores, se hallan divulgadas por el contenido del documento D01. En este documento se describen unos medios de guiado que se encuentran insertados por uno de sus extremos en una pieza de madera y en su extremo libre se encuentra insertado el aro, donde los medios de retención lo retienen a una altura fija (ver figura 3). Los medios de guiado se encuentran insertados en la pieza de madera con una cierta inclinación respecto a la superficie entre 30 y 45 grados, esta característica es común en este tipo de anclajes como se puede apreciar en D01. El valor específico del ángulo para estos anclajes aparece establecido en diversos documentos, por ejemplo D03, figura 1, párrafo [14].

Las reivindicaciones 11 y 12, dependientes, y que se refieren a que los medios de guiado se hallan insertos en ranuras de la pieza de madera que están rellenas de resina y con un separador helicoidal, son conocidas en el estado de la técnica. La inserción de medios de guiado en ranuras rellenas de resina se puede apreciar en el documento D05, y la utilización de separadores helicoidales aparece descrita en D06.

Las reivindicaciones dependientes 13 y 14 describen características detalladas en D01. En este documento se divulga que el aro se dispone con su plano circular en una orientación transversal al rasante de la capa de hormigón. También en este documento se indica que la capa de hormigón cubre totalmente los medios de guiado, el aro y los medios de retención.

De lo referido en los párrafos anteriores se deduce que las reivindicaciones 2 a 14 no presentan actividad inventiva. (Art. 8.1 de la Ley 11/86)