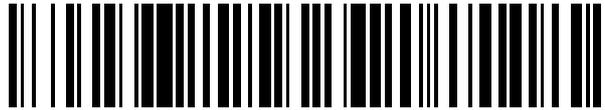


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 302**

21 Número de solicitud: 201930915

51 Int. Cl.:

**E04B 1/21** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**16.10.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.04.2020**

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
(100.0%)**

**Camí de Vera, s/n, Edificio 8G, Acceso A, Planta 3  
46022 Valencia ES**

72 Inventor/es:

**PALLARÉS RUBIO, Luis;  
MIGUEL SOSA, Pedro F. y  
FERNÁNDEZ PRADA, Miguel A.**

74 Agente/Representante:

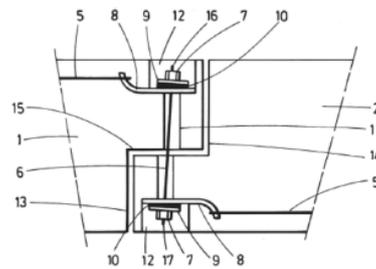
**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **DISPOSITIVO DE UNIÓN Y MÉTODO DE GENERACIÓN DE APOYO QUE HACE USO DEL MISMO**

57 Resumen:

Dispositivo de unión y método de generación de apoyo que hace uso del mismo.

Dispositivo de unión de una estructura fija (1) y una estructura dilatante (2), que se conectan mediante un apoyo a media madera invertido, en el que la estructura fija (1) comprende un saliente superior y la estructura dilatante (2) comprende un saliente inferior, y la forma del contorno de la estructura dilatante (2) es complementaria a la de la estructura fija (1), y que comprende una barra de cuelgue (6), que comprende al menos un extremo superior (16) y un extremo inferior (17); y dos o más elementos de fijación (7), colocados en los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6), para fijar el extremo superior (16) al saliente superior de la estructura fija (1) y el extremo inferior (16) al saliente inferior de la estructura dilatante (2).



**FIG.6**

**DESCRIPCIÓN**

**DISPOSITIVO DE UNIÓN Y MÉTODO DE GENERACIÓN DE APOYO QUE HACE USO DEL MISMO**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo de unión de estructuras, en particular un dispositivo de unión entre una estructura fija y una estructura dilatante, que permita el movimiento relativo entre ambas.

Más en particular, la invención se refiere a un dispositivo de unión entre estructuras de hormigón que permite la conversión de cargas de compresión en cargas de tracción en dichas estructuras.

15

La invención también se refiere a un método de generación de un apoyo que transforme cargas de tracción en cargas de compresión en dos estructuras que se pretenden unir.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

20

Actualmente, en procesos de construcción de estructuras de edificación y obra civil, se hace necesaria la utilización de hormigón con el fin de dotar a dichas estructuras de una alta resistencia a la vez que se mantiene un bajo coste y una reducida complejidad.

Las estructuras de hormigón, sin embargo, trabajan muy bien bajo cargas de compresión, pero tienen muchos problemas en la aplicación de cargas de tracción, pues tienden a la generación de fisuras.

Una solución habitual a este problema es el uso de hormigón armado, que conlleva una mejora sustancial en la resistencia de la estructura a cargas de tracción, pues son las barras de la armadura las que trabajan a tracción.

Por otro lado, la unión entre estructuras de hormigón armado, presenta muchos retos relacionados con el control de las cargas generadas. Actualmente, es habitual el uso de apoyos simples en la unión de estructuras de hormigón armado, pues permiten evitar la generación de cargas de empotramiento en una estructura dilatante, a la vez que permiten la

implementación de juntas de dilatación que permitan la dilatación y contracción libre de las estructuras.

5 En este sentido, es habitual el uso de apoyos a media madera entre tramos de vigas o en el encuentro de vigas con pilares.

Sin embargo, en los apoyos a media madera, se producen cargas de tracción en los cambios de dirección en el contorno de las superficies de unión, que se convierten en puntos conflictivos con problemas de generación de fisuras. Las fisuras pueden ser una vía de  
10 entrada de humedad al interior de la estructura que puede corroer la armadura del hormigón.

La Figura 1 muestra la representación gráfica de un apoyo a media madera tradicional entre una estructura fija (pilar) (1) y una estructura dilatante (viga) (2), en la que se representan con líneas punteadas las cargas de tracción generadas y con línea discontinua las cargas de  
15 compresión. En el apoyo a media madera tradicional, la estructura fija (1) comprende un saliente inferior, y la estructura dilatante (2) comprende un saliente superior, que se apoya sobre el saliente inferior de la estructura fija (1). En la estructura dilatante (2), se produce un cambio brusco de dirección en el contorno de la superficie de unión bajo el saliente superior, donde se generan cargas de tracción. Las cargas de tracción generadas en la superficie de  
20 unión de la estructura dilatante pueden generar fisuras en dicha estructura aumentando el riesgo de rotura de la unión.

La Figura 2 muestra una representación esquemática de una invención propuesta en el estado de la técnica con el fin de eliminar las cargas de tracción en la unión de estructuras de  
25 hormigón, consiste en la eliminación del apoyo a media madera tradicional. En su lugar, se realiza una unión simple entre bordes planos de dos estructuras (1, 2) colocadas una al lado de otra, haciendo uso de una barra de unión (3), colocada en horizontal, y unos elementos de fijación (4) metálicos embutidos en las estructuras que se pretende unir. La barra de unión (3), por tanto, mantiene unidas las estructuras (1, 2) trabajando bajo cargas de cizalladura. La  
30 resistencia ante cargas de cizalladura de una barra es muy limitada, por lo que una carga elevada podría provocar el fallo de la misma y la rotura de la unión.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

35 La presente invención se refiere a un dispositivo de unión entre una estructura fija y una estructura dilatante, entre las que se define una zona de unión, siendo el dispositivo de la

invención capaz de eliminar los problemas relativos a la generación de cargas de tracción en cambios de sección en la zona de unión. El dispositivo de la invención además permite aprovechar las ventajas de la utilización de un apoyo a media madera tradicional, como evitar la necesidad de aumentar el canto de las estructuras a unir.

5

El dispositivo de la invención está destinado a ser usado como un “apoyo a media madera invertido” (AMMI). Este apoyo consiste en la inversión de los elementos en un apoyo a media madera tradicional y consigue la transformación de las cargas de tracción generadas en los cambios de dirección de la superficie en la zona de unión, en cargas de compresión.

10

El apoyo a media madera invertido (AMMI) se produce entre una estructura fija y una estructura dilatante. La estructura fija comprende, en la zona de unión, un saliente superior, que define un cambio de dirección en la superficie que puede ser brusco, de hasta 90 grados, o gradual.

15

Por su parte, la estructura dilatante, comprende una superficie de unión con un contorno que tiene una forma complementaria al contorno de la superficie de unión de la estructura fija. Así, la estructura dilatante comprende un saliente inferior, que está destinado a ser situado por debajo del saliente superior de la estructura fija, de modo que se produce un cambio de dirección en el contorno de la superficie de unión que puede ser brusco, de hasta 90 grados, o gradual. Estando la estructura dilatante destinada a ser colgada bajo la estructura fija.

20

25

Debido a la disposición de las estructuras descrita, la estructura dilatante no se apoya sobre la estructura fija, sino que cuelga de la misma. Con el fin de unir ambas estructuras, se hace uso del dispositivo de la invención.

30

El dispositivo de la invención comprende una barra de cuelgue y un conjunto de elementos de fijación. La barra de cuelgue comprende dos extremos, un extremo superior y un extremo inferior, de modo que el extremo superior es fijado a la estructura fija, mientras que el extremo inferior es fijado a la estructura dilatante, y la barra de cuelgue se extiende por el interior de ambas estructuras, fija y dilatante, por medio de un agujero pasante previamente realizado o previsto en la fabricación de dichas estructuras.

35

Con el fin de fijar los extremos de la barra a las estructuras fija y dilatante se hace uso de los elementos de fijación. Así, los elementos de fijación, conectan el extremo superior de la barra de cuelgue con la estructura fija, y el extremo inferior de la barra de cuelgue con la estructura

dilatante. De forma preferente, dichos elementos de fijación pueden ser tuercas que se unen a los extremos de la barra mediante una unión roscada y se apoyan sobre una superficie de las estructuras fija y dilatante o cuñas de ajuste.

5 Preferentemente, el dispositivo de la invención puede comprender además una vaina que puede ser insertada durante la fabricación en el interior de los elementos fijo y dilatante o insertada a posteriori durante el montaje del dispositivo, dispuesta alrededor de la barra de cuelgue, rodeándola. Esta vaina permite que a la barra de cuelgue moverse libremente en su interior, ya sea debido al desplazamiento de los extremos de la barra de cuelgue o a la rotación  
10 de los mismos. De ese modo, se pueden absorber los movimientos relativos provocados por las dilataciones o contracciones de la estructura dilatante, sin provocar cargas excesivas a cizalladura sobre la barra de cuelgue que puedan llegar a romperla, pues dicha barra de cuelgue no se ve limitada en su movimiento por las paredes de las estructuras fija y dilatante.

15 El dispositivo también puede comprender dos elementos de anclaje, los cuales están destinados a permitir una unión fuerte y resistente entre la barra de cuelgue y las estructuras fija y dilatante. Los elementos de anclaje, por tanto, se encuentran embebidos en las estructuras fija y dilatante y fijados a los extremos de la barra superior e inferior, respectivamente. Con el fin de embeber dichos elementos de anclaje en las estructuras, se  
20 pueden dejar embebidos durante el proceso de fabricación de las mismas, durante el hormigonado, o se pueden insertar a posteriori.

Los elementos de anclaje pueden tener, preferentemente, forma de L. En esta configuración, cada elemento de anclaje comprende dos segmentos perpendiculares entre sí, que se unen  
25 por medio de un radio de acuerdo. La forma particular de los elementos de anclaje permite la correcta transmisión de las cargas generadas en la barra de cuelgue a la propia estructura, fija o dilatante, de modo que la barra de cuelgue no sobrepase un nivel de carga que pueda llegar a provocar la rotura de dicha barra de cuelgue.

30 Por otro lado, la configuración en L de los elementos de anclaje, permiten conectar de forma efectiva la barra de cuelgue con las barras traccionadas que forman la armadura del hormigón armado. De forma preferente, dichas barras traccionadas se colocan en dirección horizontal, mientras que la barra de cuelgue se coloca en una dirección sustancialmente vertical. Así, se conecta el elemento de anclaje, mediante uno de los segmentos, colocado en posición  
35 horizontal, al extremo de la barra de cuelgue correspondiente, y el otro segmento, colocado en posición vertical, a una de las barras traccionadas de la armadura.

El dispositivo de la invención, también puede comprender dos o más arandelas, las cuales se colocan debajo de los elementos de fijación con el fin de repartir las cargas en una superficie mayor en el apoyo de los elementos de fijación.

5 Además, el dispositivo puede también comprender una lámina de material flexible, situada entre el elemento de fijación y los apoyos de las estructuras fija y dilatante. Esta lámina de material flexible permite el desplazamiento y rotación de los extremos de la barra que se producen debido al movimiento relativo de la estructura dilatante con respecto a la estructura fija por la generación de dilataciones o contracciones del material.

10

De forma preferente, las arandelas colocadas debajo de los elementos de fijación se apoyan sobre la lámina de material flexible, de modo que el apoyo de los elementos de fijación tiene cierto grado de movilidad y la arandela impide la aparición de picos de carga en un punto de la lámina de material flexible, lo cual podría causar la rotura del mismo.

15

El dispositivo de la invención, preferentemente queda totalmente embebido en el interior de las estructuras fija y dilatante, de modo que no sobresalgan a través de la superficie exterior de dichas estructuras. Con este fin, se realizan previamente un cajeadado prismático o circular en la superficie de la estructura fija y un segundo cajeadado prismático o circular en la superficie de la estructura dilatante concéntricos con los agujeros pasantes que alojan la barra de cuelgue, y con un diámetro superior.

20

De ese modo, los extremos de la barra de cuelgue sobresalen por los agujeros pasantes, pero, preferiblemente, no por los cajeados de mayor dimensión. Al mismo tiempo, que se conectan con los elementos de anclaje. Las láminas de material elástico se colocan sobre la superficie de apoyo de la estructura, que, de forma preferente, consiste en la superficie formada por el cambio de diámetro entre el agujero pasante y el cajeadado de mayor dimensión. Sobre dichas láminas de material elástico se colocan las arandelas y los elementos de fijación.

25

30 Los cajeados de mayor dimensión pueden estar cubiertos por material de relleno flexible que oculte los elementos de fijación, las arandelas, las láminas de material elástico y los extremos de la barra que sobresalen de los agujeros pasantes, quedando así una superficie continua en las estructuras fija y dilatante.

35 La invención, también se refiere al método de generación de un apoyo a media madera invertido.

Este método, en primer lugar, comprende un paso de proveer una estructura fija y una estructura dilatante, es decir, que tenga capacidad de sufrir contracciones y dilataciones. La estructura fija y la estructura dilatante se unen por medio de una zona de unión definida por dos superficies de unión, una en cada una de dichas estructuras.

5

Con el fin de obtener un apoyo a media madera invertido, la estructura fija comprende un saliente superior y la estructura dilatante un saliente inferior, y se coloca el saliente inferior de la estructura dilatante debajo del saliente superior de la estructura fija, de modo que las superficies de unión de ambas estructuras encajan, de ese modo, la estructura dilatante en lugar de apoyarse sobre la estructura fija, como ocurriría en un apoyo a media madera tradicional, queda colgada de dicha estructura fija.

Con el fin de producir una unión mecánica de las estructuras fija y dilatante, en primer lugar, se practican agujeros pasantes coincidentes en cada una de las estructuras, alternativamente, estos agujeros pueden ser previstos durante el proceso de fabricación de las estructuras. A continuación, haciendo uso del dispositivo de la invención, se hace pasar la barra de cuelgue a través de los agujeros pasantes de ambas estructuras, de modo que el extremo superior sobresale por el agujero pasante de la estructura fija, y el extremo inferior sobresale por el agujero pasante de la estructura dilatante.

20

Con el fin de fijar ambas estructuras, se colocan en cada uno de los extremos los elementos de fijación, de modo que, dichos elementos de fijación se apoyan sobre la superficie que rodea el agujero pasante.

El método de la invención también puede comprender el paso de colocar una vaina rodeando la barra de cuelgue, la cual puede ser previamente insertada durante la fabricación de las estructuras fija y dilatante o ser insertada en una etapa posterior. Así, se evita que la barra choque contra las paredes de los agujeros pasantes en las estructuras fija y dilatante al desplazarse uno o ambos de sus extremos debido a contracciones o dilataciones en las estructuras.

30

Por otro lado, se puede insertar elementos de anclaje embebidos al menos parcialmente en las estructuras fija y dilatante, los cuales se encargan de transmitir las cargas generadas por el movimiento relativo entre las estructuras hacia las propias estructuras en lugar de ser soportadas por la barra de cuelgue. Dichos elementos de anclaje pueden ser embebidos en las estructuras durante el proceso de fabricación de las mismas o en una etapa posterior.

35

También es posible, colocar arandelas entre los elementos de fijación y las estructuras fija y dilatante, para evitar la generación de cargas puntuales elevadas.

5 Preferentemente, se procede a colocar láminas de material flexible entre las arandelas y las estructuras fija y dilatante. Las láminas de material flexible se encargan de absorber los movimientos provocados por las dilataciones y contracciones de las estructuras manteniendo

10 Por otro lado, con el fin de ocultar el dispositivo de unión usado a la vista, dejándolo completamente embebido en el interior de las estructuras fija y dilatante, se pueden realizar o prever en la prefabricación de los elementos fijo y dilatante, cajeados prismáticos o circulares, de mayor dimensión que los agujeros pasantes y concéntricos con los mismos, en la superficie de las estructuras fija y dilatante, que alojen los elementos de fijación, las arandelas y las láminas de material elástico y rellenar dichos cajeados con material de relleno flexible.

## 15 **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 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:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática de una realización de un apoyo a media madera tradicional, conocida en el estado de la técnica.

25 Figura 2.- Muestra una vista esquemática de una realización de una unión entre estructuras conocida del estado de la técnica.

Figura 3.- Muestra una vista esquemática de una realización de una realización preferente de un apoyo a media madera invertida.

30

Figura 4.- Muestra una vista esquemática de una realización de una realización alternativa de un apoyo a media madera invertida.

Figura 5.- Muestra una vista esquemática del dispositivo de unión de la invención.

Figura 6.- Muestra una vista esquemática de una realización de la unión de una estructura fija y una estructura dilatante mediante el dispositivo de la invención en un apoyo a media madera invertida.

5 Figura 7.- Muestra un esquema de los pasos del método de generación de un apoyo a media madera invertida de la invención.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

10 La invención se refiere a un dispositivo de unión adaptado para permitir el acoplamiento entre una estructura fija (1) y una estructura dilatante (2). El dispositivo de la invención permite la reducción de los esfuerzos a tracción en el conjunto derivados de la geometría de los apoyos a media madera tradicionales o del movimiento relativo que hay entre las estructuras fija y dilatante.

15

El dispositivo de unión de la invención está destinado a ser usado en un nuevo tipo de apoyo denominado apoyo a media madera invertido (AMMI), que define entre ambas estructuras una zona de unión (15). El apoyo a media madera invertido, consiste en la inversión del apoyo a media madera tradicional con el fin de convertir las cargas de tracción que se producen en la zona de unión (15) de la estructura dilatante en cargas de compresión.

20

Esta característica se hace especialmente útil cuando las estructuras fija (1) y dilatante (2) se fabrican en hormigón, que tiene un mal comportamiento frente a cargas de tracción, mientras que su comportamiento frente a cargas de compresión es muy bueno. De ese modo, se evita la aparición de fisuras en el hormigón debidas a las cargas de tracción. Estas fisuras también conllevan graves problemas en el uso de hormigón armado, ya que pueden llevar a la filtración de humedad que puede llegar a corroer la armadura del hormigón.

25

El apoyo a media madera invertido consiste en la unión de la estructura fija (1) con la estructura dilatante (2) de modo que la estructura dilatante (2) está colgada de la estructura fija (1). Entre ambas estructuras se define una zona de unión (15), en la que la estructura fija comprende un saliente superior mientras que la estructura dilatante comprende un saliente inferior, y tiene una forma complementaria a la forma de la estructura fija en la zona de unión (15).

35

Las figuras 3 y 4 muestran distintas configuraciones posibles de un apoyo a media madera invertido.

5 La figura 3 muestra un apoyo a media madera invertido donde la estructura fija (1) comprende un saliente y, a su vez, la estructura dilatante (2) comprende un saliente que se coloca justo debajo del saliente de la estructura fija (1).

10 La figura 4 presenta un apoyo a media madera invertido donde la estructura fija (1) comprende un saliente superior y la estructura dilatante (2) comprende un saliente inferior, de modo que la zona de unión (15) entre la estructura fija (1) y la estructura dilatante (2) comprende un tramo inclinado.

15 En el apoyo a media madera invertido, por tanto, la estructura dilatante (2) no se apoya sobre la estructura fija (1), sino que cuelga de la misma mediante el dispositivo de unión de la invención.

20 La Figura 5 muestra una vista esquemática del dispositivo de unión de la invención. El dispositivo de unión de la invención mostrado comprende una barra de cuelgue (6) y dos elementos de fijación (7), que en este caso son tuercas. La barra de cuelgue (6) conecta la estructura fija (1) a la estructura dilatante (2) y comprende dos extremos, un extremo superior (16) y un extremo inferior (17). La barra de cuelgue (6), por tanto, trabaja a tracción, lo que permite que aguante mayores cargas que en el caso de trabajar frente a cargas de cortadura o mixtas (tracción-cortadura).

25 En el apoyo a media madera invertido, el extremo superior (16) de la barra de cuelgue (6) está destinado a ser unido a la estructura fija (1), mientras que el extremo inferior (17) de la barra de cuelgue (6) está destinado a ser unido a la estructura dilatante (2).

30 La unión de la barra de cuelgue (6) a las estructuras fija (1) y dilatante (2), se realiza mediante las dos tuercas (7), colocadas en el extremo superior (16) y el extremo inferior (16) de la barra de cuelgue (6), respectivamente.

35 El dispositivo de unión mostrado en la Figura 5 también comprende un vaina (11) que rodea la barra de cuelgue (6) de modo que permite que la misma se mueva libremente en su interior, ya sea por el desplazamiento de sus extremos (16, 17) o por la rotación de los mismos.

El dispositivo de unión también comprende dos elementos de anclaje (8) destinados a conectar la barra de cuelgue (6), por un lado, a la estructura fija (1), y por el otro a la estructura dilatante (2). Los elementos de anclaje (8) permiten además la transmisión de los esfuerzos, generados debido al movimiento relativo de la estructura dilatante (2) con respecto a la estructura fija (1), a las estructuras fija (1) y dilatante (2), de modo que dichos esfuerzos no son soportados por la barra de cuelgue (6).

Con el fin de realizar una transmisión eficiente de las cargas generadas a las estructuras fija (1) y dilatante (2), el elemento de anclaje (8) comprende dos segmentos unidos por un radio de acuerdo, que le confieren forma de L. En el caso de usar hormigón armado, el elemento de anclaje (8) permite usar uno de los segmentos para ser enganchado a las barras (5) horizontales traccionadas que conforman la armadura del hormigón armado.

Entre las tuercas (7), que permiten la fijación de la barra de cuelgue (6) a las estructuras fija (1) y dilatante (2), y los elementos de anclaje (8), se colocan unas láminas (10) de material flexible, que en este caso son elastómeros, por ejemplo de neopreno, los cuales están destinados a absorber los movimientos que se producen en los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6), permitiendo así que dicha barra de cuelgue (6) pueda inclinarse cuando se produce un movimiento relativo entre las estructuras fija (1) y dilatante (2).

Finalmente, el dispositivo de unión también comprende dos arandelas (9) situadas entre las tuercas (7) y los elastómeros (10), con el fin de permitir el reparto de las cargas producidas en las tuercas (7) en una superficie mayor del elastómero (10), evitando así la aparición de picos de tensión en dicho elastómero (10).

La Figura 6 muestra una vista esquemática de la unión de la estructura fija (1) y la estructura dilatante (2) en un apoyo a media madera invertido, mediante el dispositivo de unión de la invención. En la figura se muestra la posición de los elementos en caso de que se produzca un movimiento relativo entre la estructura fija (1) y la estructura dilatante (2). La estructura fija (1) comprende una primera superficie de contacto (13) que se conecta con una segunda superficie de contacto (14), que comprende la estructura dilatante (2), en la zona de unión (15).

El dispositivo de unión de la invención conecta la estructura fija (1), mediante el extremo superior (16) de la barra de cuelgue (6), con la estructura dilatante (2), mediante el extremo inferior (17) de la barra de cuelgue (6). En los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6), se

sitúan las dos tuercas (7) para la fijación de los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6) a las estructuras fija (1) y dilatante (2).

5 La estructura fija (1), mostrada en la figura 6 comprende un cajeadado, en este caso circular, en su superficie, destinado a contener la tuerca (7) que une el extremo superior (16) de la barra de cuelgue (6) y la estructura fija (1). La estructura dilatante (2), por su parte, también comprende un cajeadado en su superficie para contener la tuerca (7) que une el extremo inferior (17) de la barra de cuelgue (6) a la estructura dilatante (2).

10 Los cajeadados realizados en las estructuras fija (1) y dilatante (2), son rellenados por medio de un material de relleno flexible (12) que deja embebidos en su interior las tuercas (7), arandelas (9) y elastómeros (10).

15 El elemento de anclaje (8), por su parte, está totalmente embebido en el interior de las estructuras fija (1) y dilatante (2), de modo que es capaz de transmitir las cargas generadas a las estructuras fija (1) y dilatante (2).

En una posición desplazada, mostrada en la Figura 6, la estructura dilatante (2) se expande, de modo que, el extremo inferior (17) de la barra de cuelgue (6) se desplaza en dirección a la estructura fija (1).

20

De ese modo, la barra de cuelgue (6) queda en una posición girada un cierto ángulo con respecto a su posición inicial. El ángulo máximo de giro que se permite viene determinado por el diámetro de la vaina (11) que rodea a la barra de cuelgue (6).

25 Además, las cargas producidas en este desplazamiento, son transmitidas a las estructuras fija (1) y dilatante (2) mediante los elementos de anclaje (8).

30 Por su parte, en este caso, los elastómeros (10) están colocados entre las arandelas (9) y los elementos de anclaje (8), y absorben la inclinación en el apoyo de las arandelas (9) sobre los elementos de anclaje (8), de modo que se mantiene un apoyo perfecto, en el que toda la superficie de las arandelas (9) y los elementos de anclaje (8), se mantienen en contacto con los elastómeros (10). Lo mismo es aplicable cuando el apoyo se hace sobre la superficie de las estructuras fija (1) y dilatante (2) en lugar de sobre los elementos de anclaje (8).

35 La figura 7, muestra un método de generación de un apoyo a media madera invertido haciendo uso del dispositivo explicado anteriormente.

Así, en primer lugar, se provee (18) una estructura fija (1), la cual tiene un saliente superior y se provee (19) una estructura dilatante (2), es decir una estructura con capacidad de dilatación, destinada a ser unida a la estructura fija (1) por medio de una zona de unión (15), y configurada de modo que su contorno sea complementario al contorno de la estructura fija (1) en la zona de unión (15), definiendo en dicha estructura dilatante (2) un saliente inferior.

Entonces, se posiciona (20) el saliente de la estructura dilatante (2) debajo del saliente de la estructura fija (1), mientras que se proveen (21) agujeros pasantes y coincidentes en ambas estructuras (1, 2), para ello, se pueden prever dichos agujeros durante la fabricación de las estructuras o realizar posteriormente durante el proceso de montaje del dispositivo de la invención. Además, se proveen (22) unos cajeados prismáticos o circulares de mayor dimensión concéntricos con los agujeros pasantes, en cada una de las estructuras (1, 2), que no son pasantes, sino que definen una corona circular en el interior de los mismos debida al cambio de diámetro de los agujeros. Esta corona circular, es la que albergará los elementos que componen el dispositivo de unión y sirven para unir los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6) a las estructuras (1, 2).

Se insertan (23) también los elementos de anclaje (8) en el interior de las estructuras (1, 2), de modo que éstos permitan la correcta transmisión de las cargas de la barra de cuelgue (6) a las estructuras (1, 2). Estos elementos de anclaje (8) pueden ser insertados (23) después de realizar los agujeros en las estructuras (1, 2) o pueden ser previamente embebidos en las mismas durante su fabricación.

Seguidamente, se inserta (24) una vaina (11) que está destinada a alojar la barra de cuelgue (6), con el fin de permitir el movimiento de dicha barra de cuelgue (6) en el interior de la vaina (11). A continuación, se procede a introducir (25) la barra de cuelgue (6) para proveer una conexión mecánica entre las estructuras fija (1) y dilatante (2).

En cada extremo (16, 17) de la barra de cuelgue (6) se coloca (26) un elastómero (10) y se coloca (27) una arandela (9). Que permiten el movimiento relativo de los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6) y, al mismo tiempo, su correcto apoyo sobre las estructuras (1, 2).

A continuación, se coloca (28) un elemento de fijación (7) en cada extremo (16, 17) de la barra de cuelgue (6), para fijar el extremo superior (16) de la barra de cuelgue (6) a la estructura fija (1) y el extremo inferior (17) de la barra de cuelgue (6) a la estructura dilatante (2).

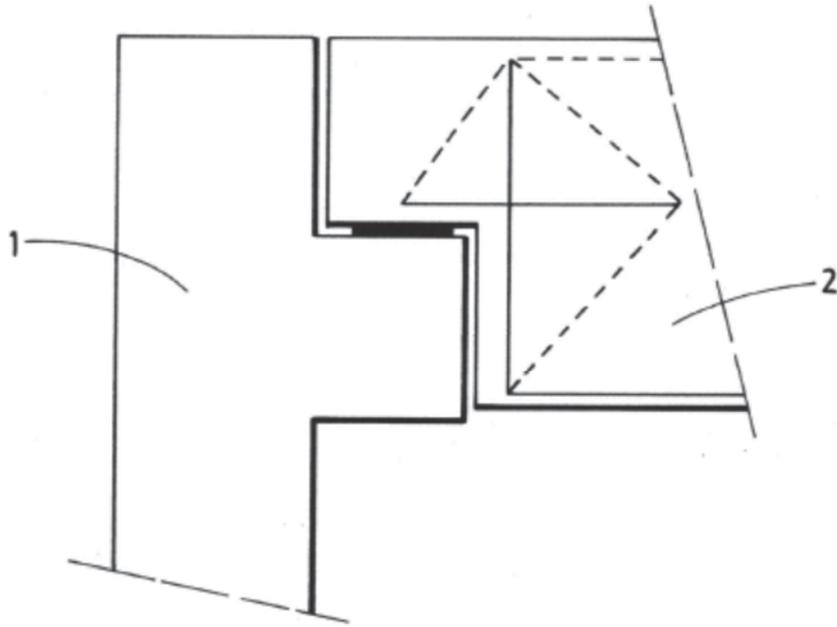
Finalmente, se rellenan (29) los agujeros de mayor diámetro con material de relleno (12) flexible para dejar una superficie lisa en cada una de las estructuras (1, 2) y ocultar el dispositivo de unión.

**REIVINDICACIONES**

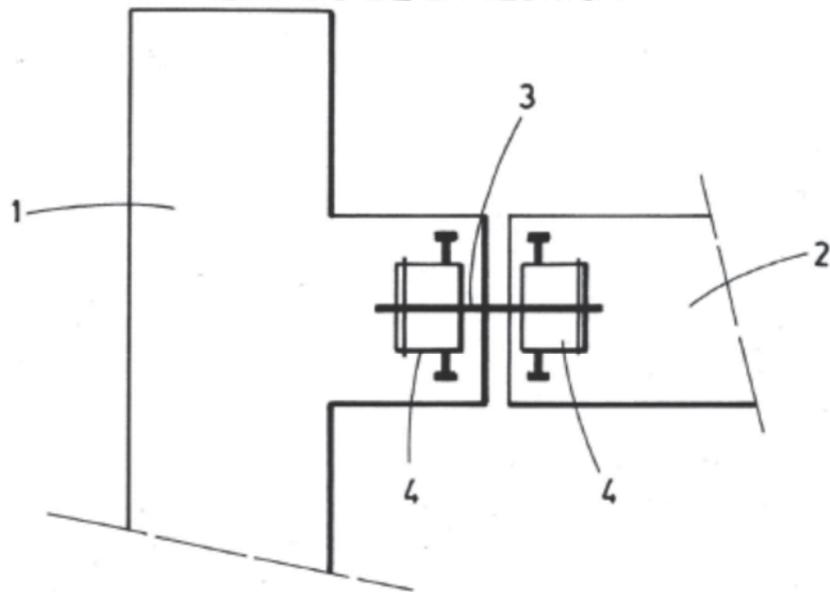
1. Dispositivo de unión de una estructura fija (1) y una estructura dilatante (2), caracterizado porque la estructura fija (1) y la estructura dilatante (2) se conectan por una zona de unión (15) en un apoyo a media madera invertido, en el que la estructura fija (1) comprende un saliente superior y la estructura dilatante (2) comprende un saliente inferior, de modo que la forma del contorno de la estructura dilatante (2) es complementaria a la forma del contorno de la estructura fija (1) en la zona de unión (15), y porque comprende:
- una barra de cuelgue (6), que comprende al menos dos extremos (16, 17), un extremo superior (16) y un extremo inferior (17);
  - dos o más elementos de fijación (7), colocados en los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6), para fijar el extremo superior (16) al saliente superior de la estructura fija (1) y el extremo inferior (17) al saliente inferior de la estructura dilatante (2).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, donde los elementos de fijación (7) son tuercas o cuñas de ajuste.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, que además comprende una vaina (11) que rodea la barra de cuelgue (6), para proteger dicha barra de cuelgue (6) y permitir su desplazamiento y rotación.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, que además comprende dos o más elementos de anclaje (8), que unen la barra de cuelgue (6) a las estructuras fija (1) y dilatante (2), estando al menos parcialmente embebidos en dichas estructuras y transmitiendo las cargas generadas a dichas estructuras (1, 2).
5. Dispositivo según la reivindicación 1, que además comprende dos o más arandelas (9), colocadas entre los elementos de fijación (7) y las estructuras fija (1) y dilatante (2).
6. Dispositivo según la reivindicación 1, que además comprende dos o más láminas de material flexible (8), colocadas entre los elementos de fijación y las estructuras fija (1) y dilatante (2), para permitir el desplazamiento y rotación de la barra de cuelgue (6) debidos al movimiento relativo entre las estructuras fija (1) y dilatante (2).

7. Dispositivo según la reivindicación 1, donde los elementos de fijación (7) están situados en agujeros realizados en las estructuras fija (1) y dilatante (2), y donde los agujeros están rellenos con material de relleno (12) flexible que cubre los elementos de fijación (7).
- 5
8. Método de generación de apoyo a media madera invertido que hace uso del dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y que comprende las etapas de:
- proveer (18) una estructura fija (1) que comprende un saliente superior,
  - 10 - proveer (19) una estructura dilatante (2), que comprende un saliente inferior,
  - posicionar (20) el saliente inferior de la estructura dilatante (2) debajo del saliente superior de la estructura fija (1),
  - proveer (21) agujeros pasantes y coincidentes en los salientes de las estructuras fija (1) y dilatante (2),
  - 15 - insertar (25) una barra de cuelgue (6) para proveer una conexión mecánica entre las estructuras fija (1) y dilatante (2), y
  - colocar (28) los elementos de fijación (7) en los extremos (16, 17) de la barra de cuelgue (6), para fijar el extremo superior (16) de la barra de cuelgue (6) a la estructura fija (1) y el extremo inferior (17) de la barra de cuelgue a la estructura dilatante (2).
  - 20
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente un paso de colocar (24) una vaina (11) rodeando la barra de cuelgue (6), en el interior de los agujeros pasantes y coincidentes provistos en los salientes de las estructuras fija (1) y dilatante (2),
- 25
10. Método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente un paso de embeber (23) elementos de anclaje (8) al menos parcialmente en las estructuras fija (1) y dilatante (2) ya sea en una etapa posterior a la fabricación de las estructuras fija (1) y dilatante (2) o durante dicha fabricación.
- 30
11. Método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente un paso de colocar arandelas (27) entre los elementos de fijación (7) y las estructuras fija (1) y dilatante (2).

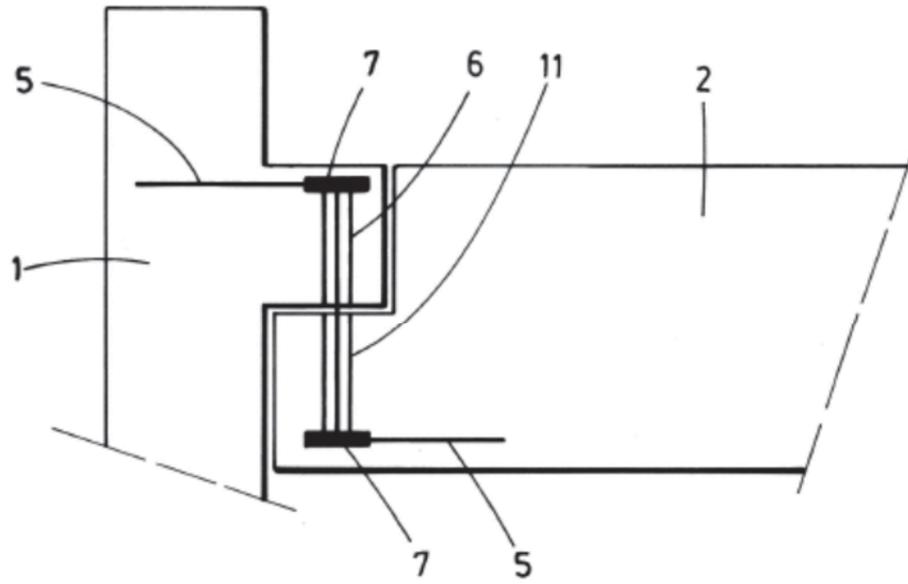
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente un paso de colocar (26) láminas de material elástico (10) entre las arandelas (9) y las estructuras fija (1) y dilatante (2).
- 5 13. Método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente los pasos de proveer (22) cajeados prismáticos o circulares de mayor dimensión que los agujeros pasantes y concéntricos con los mismos en la superficie de las estructuras fija (1) y dilatante (2), que alojen los elementos de fijación (7), las arandelas (9) y las láminas de material elástico (10) y rellenar (29) dichos cajeados con material de relleno (12)
- 10 flexible.



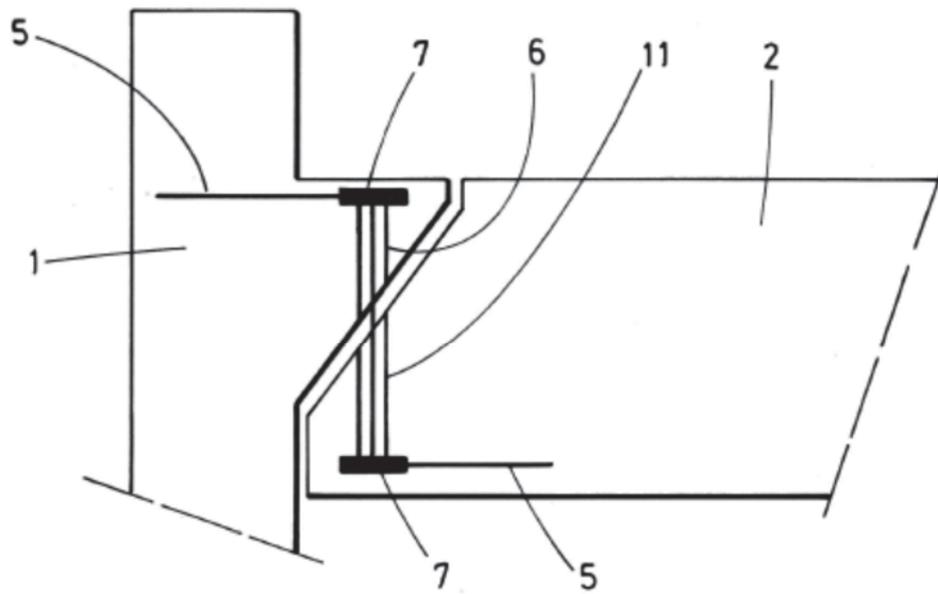
**FIG. 1**,  
ESTADO DE LA TÉCNICA



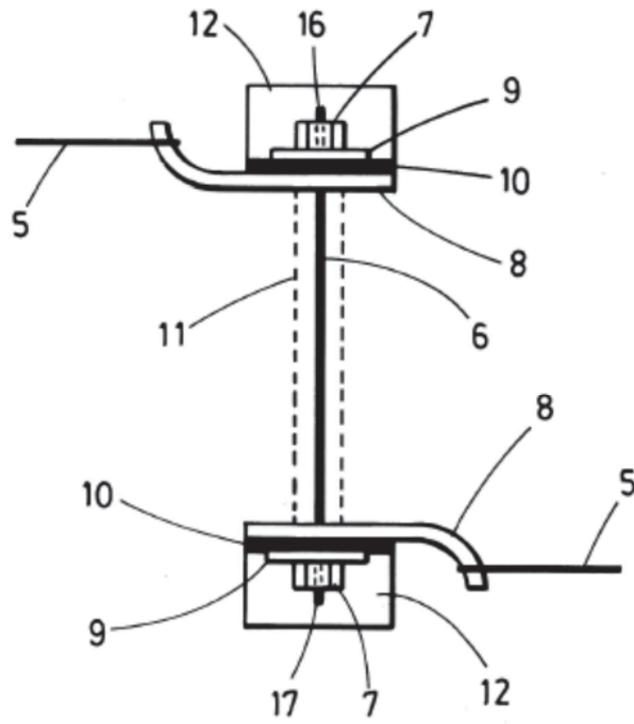
**FIG. 2**,  
ESTADO DE LA TÉCNICA



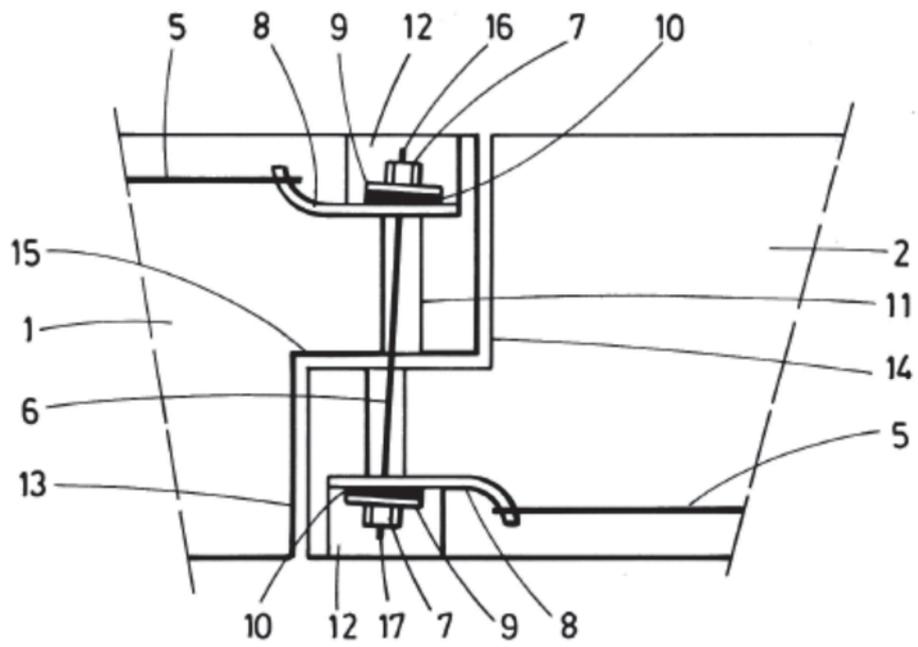
**FIG. 3**



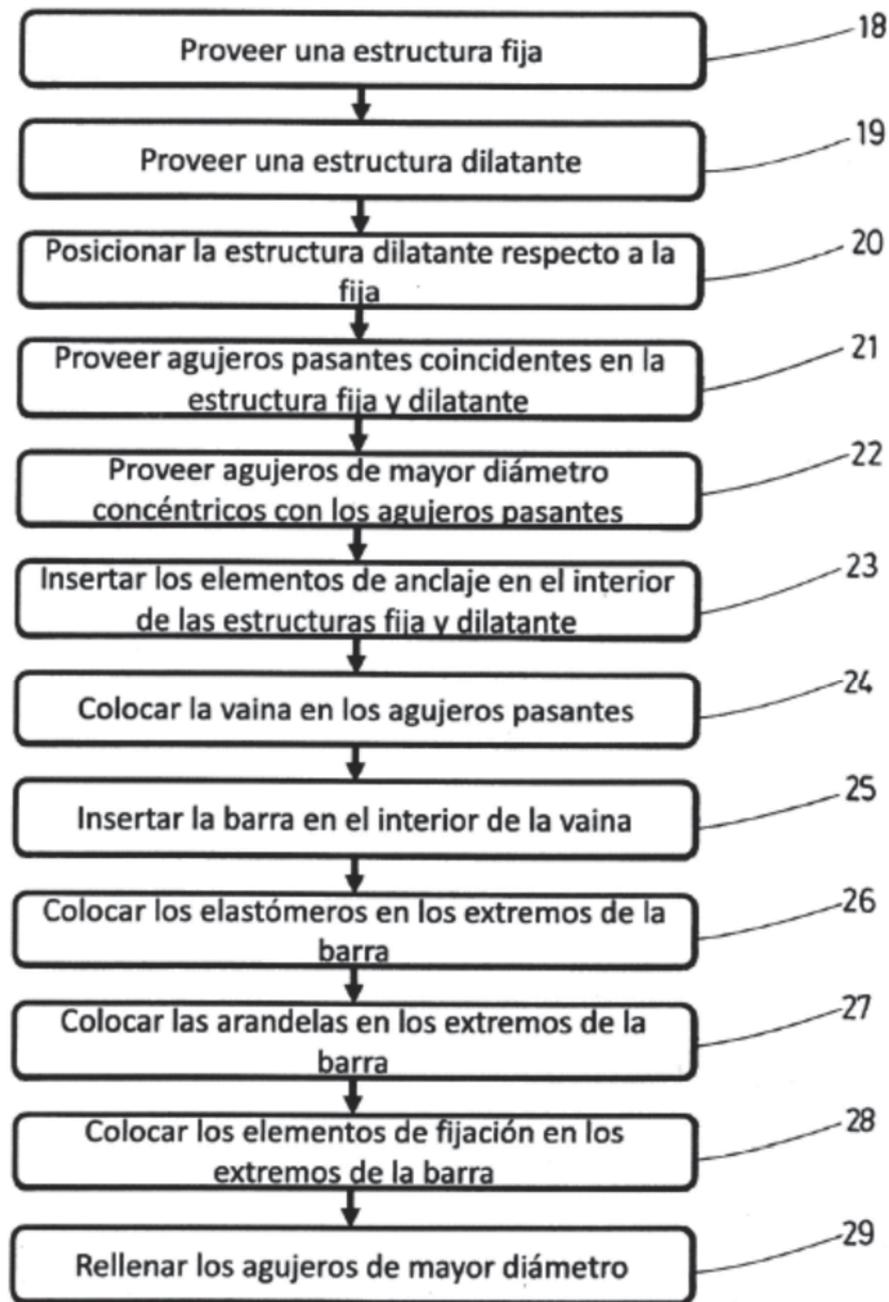
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG.7**



②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201930915

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 16.10.2019

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **E04B1/21** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 1265967 B (ROEHLE DIPL ING FRIEDRICH) 11/04/1968, Párrafos [0009 - 0016]; figuras 1, 2, 7.	1 - 13
X	FR 2499610 A1 (OMNIUM TECH ETU CONST EQUIPEME) 13/08/1982, Página 4, línea 18 - página 6, línea 30; figuras 1, 4 - 6.	1, 2, 8
A	CN 107165271 A (ZHEJIANG UNIV OF TECHNOLOGY ENGINEERING DESIGN GROUP CO LTD et al.) 15/09/2017, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2017-65759M; Párrafo [0077]; figuras 6 - 8.	1 - 3, 5, 7 - 9, 11, 13
A	CN 205276501U U (UNIV QINGHAI) 01/06/2016, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2016-34630S; Párrafos [0027 - 0036]; figuras 1 - 3.	1 - 3, 8, 9
A	JP 2008144431 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 26/06/2008, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2008-K75626; Párrafos [0039 - 0046]; figuras 11, 13 - 17.	1 - 5, 7 - 11, 13
A	US 4453488 A (WATCHORN ERNEST W) 12/06/1984, Columna 4, línea 54 - columna 8, línea 24; figuras 1 - 4.	2 - 7, 9 - 13

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  
17.04.2020

Examinador  
S. Fernández de Miguel

Página  
1/2

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

E04B, E04C, E01D

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

INVENES, EPODOC