



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① N.º de publicación: **ES 2 092 938**

② Número de solicitud: 9301285

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: E04B 1/19

F16S 3/08

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A2

② Fecha de presentación: **10.06.93**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.96**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.12.96**

⑦ Solicitante/s: **Universidad de A Coruña  
Cantón Grande, N° 16-17  
La Coruña, ES**

⑦ Inventor/es:  
**Estevez Cimadevilla, Francisco J.;**  
**Vázquez Fernández, Ramón y**  
**Alvarez Pablos, Javier**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Estructura plana o espacial de barras de sección hueca de madera laminada encolada.**

⑤ Resumen:

Estructura plana o espacial de barras de sección hueca de madera laminada encolada.  
La presente invención hace referencia tanto al tipo de barras empleadas como al dispositivo utilizado para la unión entre ellas aportándose la solución tecnológica completa para la conformación de estructuras planas o espaciales. Las barras están constituidas por piezas de madera laminada encolada de sección hueca y llevan alojadas en sus extremos una pieza piramidal en la que se rosca el espárrago de fijación a la esfera hueca en la que se unen las barras concurrentes. Los nudos están conformados por dos casquetes esféricos roscados entre sí con las perforaciones para el paso de los espárragos roscados que permiten la unión con las barras.

ES 2 092 938 A2

## DESCRIPCION

Estructura plana o espacial de barras de sección hueca de madera laminada encolada.

### Objeto de la invención.

La presente invención hace referencia tanto al tipo de barras empleadas de madera laminada de sección hueca como al dispositivo utilizado para la unión entre ellas con el fin de aportar la solución tecnológica completa que permita la conformación de estructuras planas o espaciales de aplicación fundamental como estructuras resistentes.

Las estructuras planas o espaciales, también conocidas con los nombres de celosías planas y celosías tridimensionales o mallas espaciales, se forman mediante una serie de barras que ocupan diversas posiciones en el espacio y que son concurrentes en los denominados "nudos" o elementos de conexión de las barras. Estos nudos adoptan normalmente forma esférica e incluyen una pluralidad de orificios roscados de dirección radial. Las barras se realizan frecuentemente en acero, empleando secciones tubulares, o en piezas de madera maciza aserrada o laminada.

El objeto de la invención es conseguir la conformación de estructuras planas o espaciales en las que las barras estén constituidas por piezas de madera laminada encolada de sección hueca. El empleo de piezas de sección hueca de madera laminada en estructuras planas o espaciales de luces importantes, supone una neta ventaja frente a las piezas de madera maciza, puesto que permite la utilización de barras de longitud y sección transversal de dimensiones notables sin que el pandeo penalice excesivamente el dimensionado lo que conduce a una notoria reducción del número de nudos de la estructura; al mismo tiempo, las secciones huecas eliminan el problema de las modificaciones dimensionales como consecuencia de las variaciones de humedad y, finalmente, permiten un tratamiento integral de la madera frente a agentes bióticos, con lo que la solución objeto de la presente patente se convierte en una importante alternativa para la ejecución de estructuras de cubierta de luces importantes.

### Descripción de la invención.

Las barras utilizadas en la conformación de las estructuras que son objeto de esta invención están constituidas por piezas de madera laminada encolada de sección hueca en donde la forma de la sección transversal puede ser cualquiera (cuadrada, triangular, rectangular, poligonal y circular) [Figura 1] con la única condición de que dicha sección sea hueca y centrosimétrica, pudiendo ser los contornos interior y exterior iguales o distintos lo que da lugar a piezas de espesor de pared constante o variable [Figura 1].

Las barras llevan alojadas en sus extremos una pieza piramidal [Detalle 3 en Figuras 2 y 3] formada por redondos macizos que siguen las aristas de una pirámide de base igual a la sección transversal de las barras de madera adoptada y cuyo vértice superior de concurrencia de los referidos redondos se sustituye por una tuerca [Detalle 5 en Figuras 2 y 3] en la que se rosca el espárrago de fijación [Detalle 7 en Figuras 2 y 3] a la esfera hueca [Detalle 10 en Figuras 2 y 3] en la que se enlazan

todas las barras concurrentes. Los redondos que conforman la pieza piramidal están soldados a su vez a una pieza prismática cuyas caras laterales están constituidas por chapas de reducido espesor troqueladas [Detalle 2 en Figuras 2 y 3] de forma que permitan obtener una gran cantidad de picos salientes de chapa estirada que por presión se fijan al interior de la pieza de madera laminada [Detalle 1 en Figuras 2 y 3] garantizando su unión solidaria.

Los nudos de concurrencia de las barras [Detalles 10 y 11 en Figuras 2 y 3] están constituidos por esferas huecas conformadas mediante casquetes esféricos roscados entre sí que permiten el acceso al interior del nudo. Uno de los casquetes esféricos, el de mayor tamaño, lleva realizadas las perforaciones no roscadas correspondientes para el paso en las direcciones previamente establecidas de los espárragos roscados [Detalle 7 en Figuras 2 y 3] que permiten la unión con las piezas de madera. Dichos espárragos se unen en el interior de la esfera mediante una tuerca bloqueable [Detalle 9 en Figuras 2 y 3] para, a continuación, mediante las tuercas [Detalles 4, 6 y 8 en Figuras 2 y 3], fijar la barra al nudo en su posición definitiva, de forma tal que mediante este sistema se consigue un total ajuste en obra que absorba las inevitables irregularidades de construcción.

### Descripción de la forma de realización de la unión.

El proceso de fijación de las barras al nudo es el siguiente: las barras llegan con los nudos "piramidales" ya fijos en sus extremos llevando asimismo el espárrago roscado con las tuercas colocadas. Mediante deslizamiento se introduce el espárrago en el casquete esférico de mayor tamaño en la posición que le corresponda. Desde el interior del casquete esférico se fija la tuerca bloqueable al espárrago. A continuación, mediante una simple llave fija se roscan las tuercas hasta hacer tope, una de ellas contra el exterior del casquete esférico y la otra contra la tuerca existente en el "vértice" del nudo piramidal descrito, con lo cual se asegura perfectamente la posición definitiva de la barra. El proceso se repite para todas las barras que concurren en el nudo para, finalmente, terminadas estas uniones, cerrar la esfera mediante roscado del casquete esférico menor.

Para completar la descripción realizada y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompañan a la presente memoria unas figuras con carácter únicamente ilustrativo y no limitativo.

Figura 1.- Representación de las distintas formas de la sección transversal hueca objeto de la invención

Figura 2.- Planta del conjunto ensamblado en el caso particular de piezas huecas de sección cuadrada de espesor de pared constante formando el módulo de una malla espacial de semioctaedros, en la que se indican los diferentes componentes que intervienen en la patente.

Figura 3.- Sección vertical del conjunto ensamblado en el caso particular de piezas huecas de sección cuadrada de espesor de pa-

red constante formando el módulo de una malla espacial de semioctaedros, en la que se indican los diferentes componentes que intervienen en la patente.

Figura 4.- Perspectiva axonométrica del con-

junto ensamblado en el caso particular de piezas huecas de sección cuadrada de espesor de pared constante formando el módulo de una malla espacial de semioctaedros.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Estructura plana o espacial de barras articuladas **caracterizada** por estar constituida por barras huecas de madera laminada encolada y sección transversal poligonal o circular con espesor de pared constante o variable.

2. Estructura plana o espacial de barras articuladas de acuerdo con la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizada** porque las barras de madera concurren en esferas huecas conformadas por casquetes esféricos roscados entre sí, que incluyen orificios radiales para el paso en las direcciones previamente establecidas de los elementos de conexión con las piezas de madera.

3. Estructura plana o espacial de barras articuladas de acuerdo con las 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> reivindicaciones, **caracterizada** porque los elementos de conexión entre las barras de madera y las esferas huecas están constituidos por una pieza piramidal formada por redondos macizos que siguen las

aristas de una pirámide de base igual a la sección transversal de las barras de madera y cuyo vértice superior de concurrencia consta de una tuerca en la que se rosca el espárrago de fijación a la esfera.

4. Estructura plana o espacial de barras articuladas de acuerdo con las 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> reivindicaciones, **caracterizada** porque la base del elemento piramidal de conexión está soldado a una pieza prismática constituida por chapas troqueladas de reducido espesor que se fijan por presión al interior de la pieza hueca de madera laminada.

5. Estructura plana o espacial de barras articuladas de acuerdo con las 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> reivindicaciones, **caracterizada** porque la conexión entre la pieza piramidal y la esfera se realiza mediante un espárrago roscado que, en un extremo se introduce en la esfera y se fija a la misma mediante una tuerca bloqueable, y en el extremo opuesto se rosca en la tuerca de la pieza piramidal mediante un sistema de doble tuerca que permite un ajuste del nudo.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

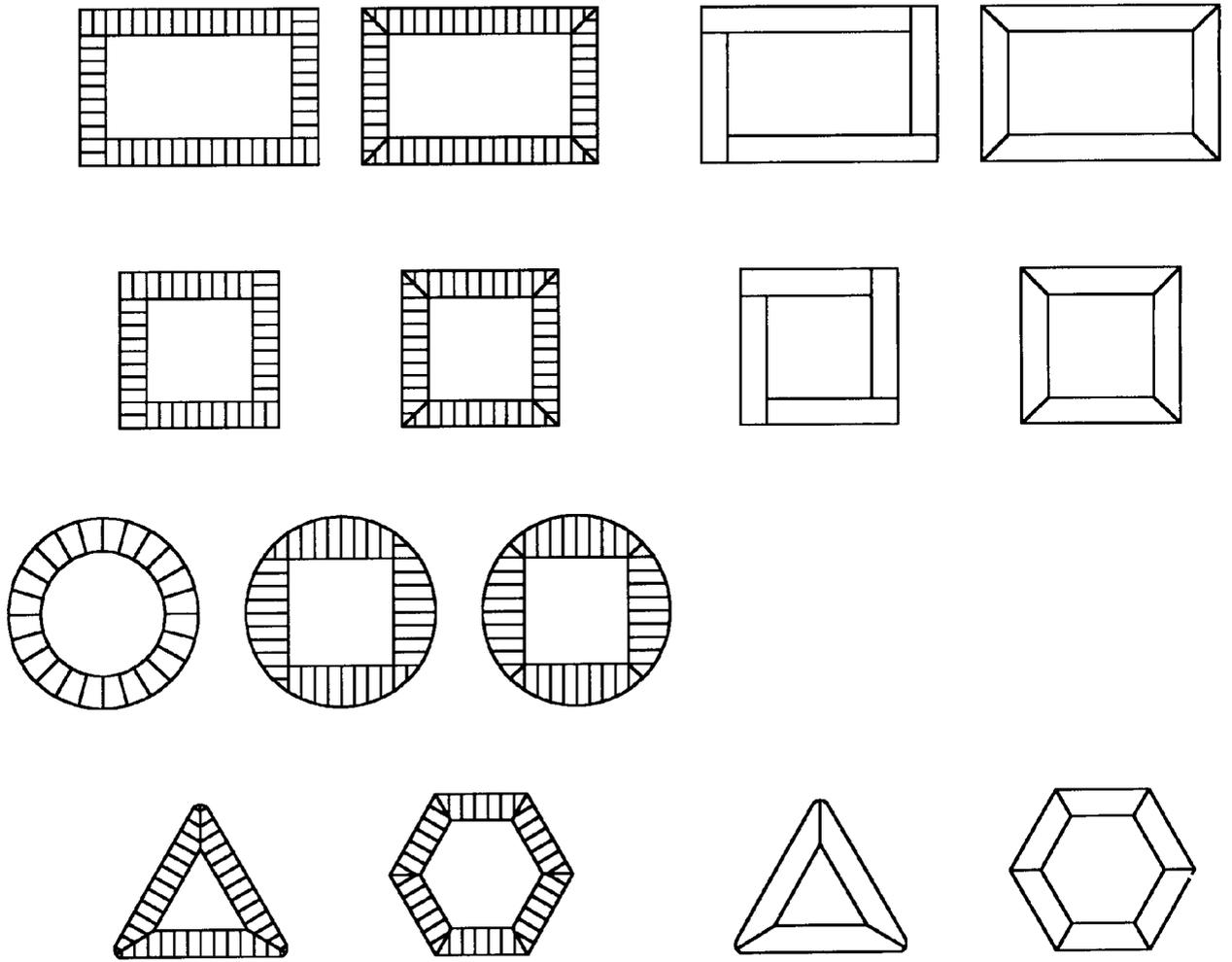


FIGURA 1

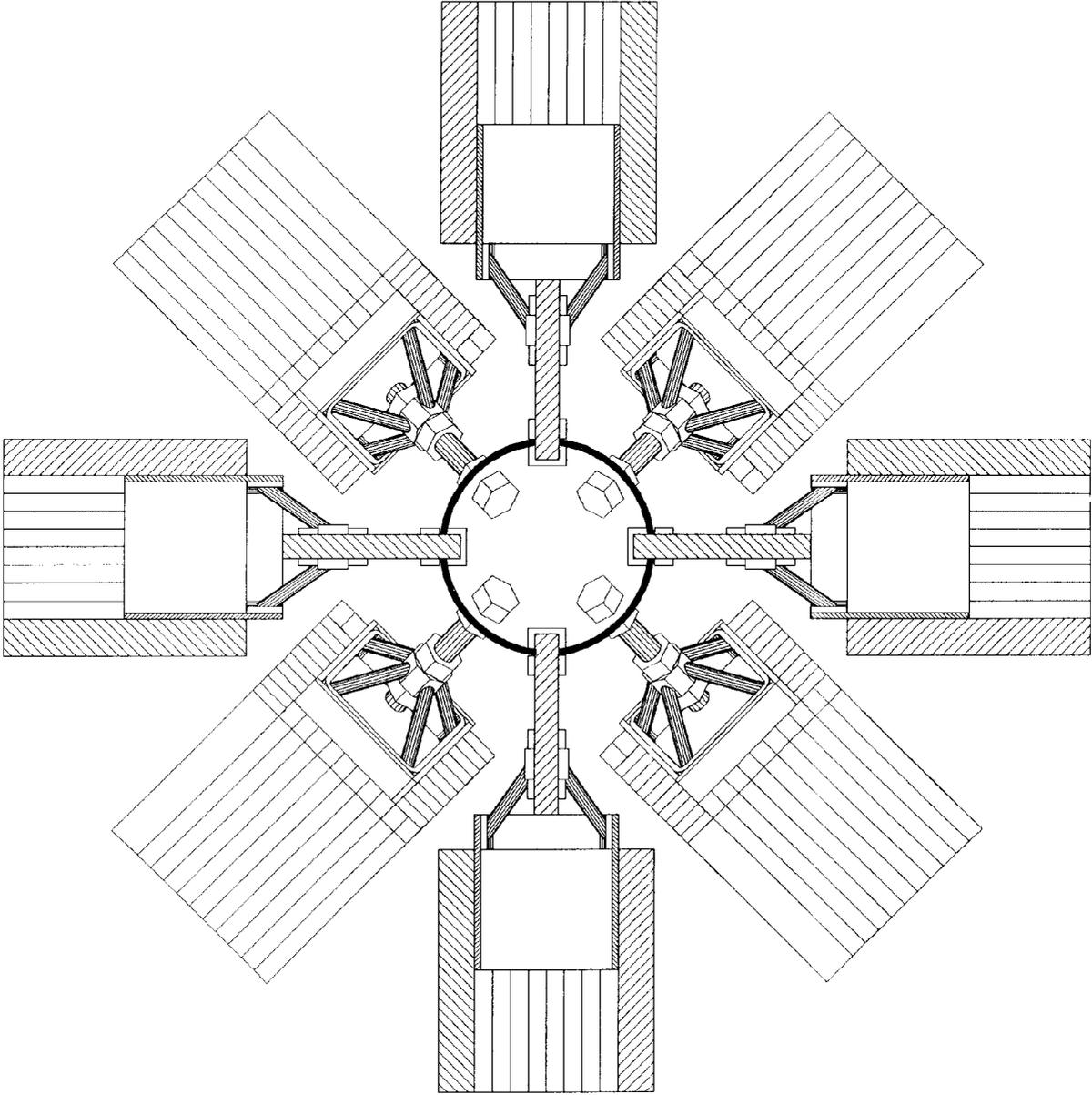


FIGURA 2

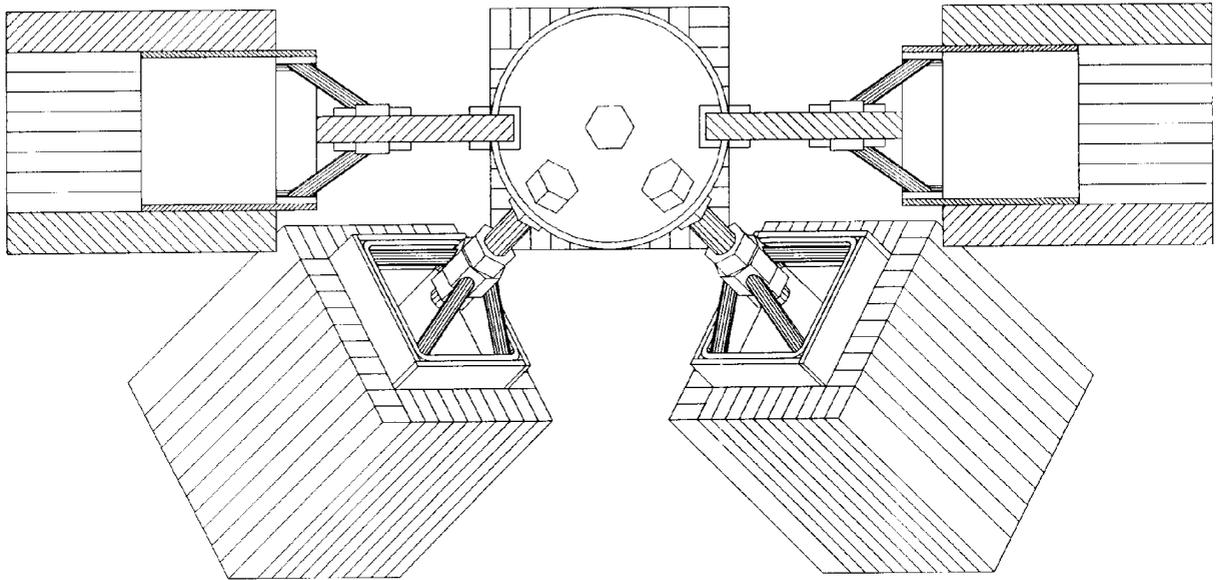


FIGURA 3

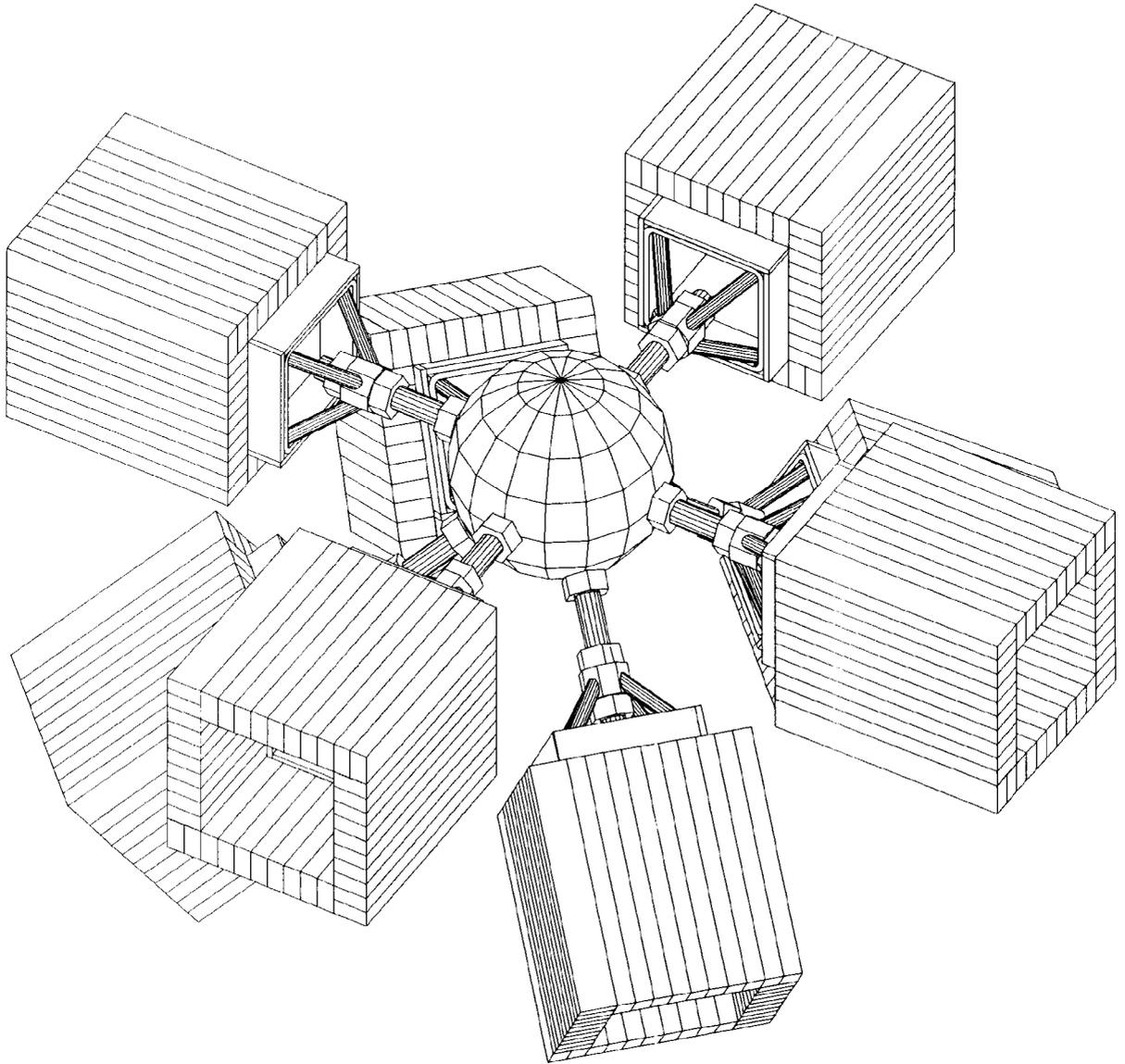


FIGURA 4