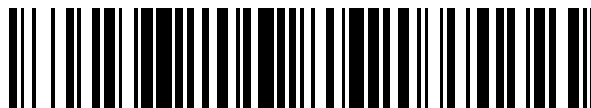


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 591 042**

21 Número de solicitud: 201630645

51 Int. Cl.:

E04B 1/19

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

18.05.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.11.2016

Fecha de concesión:

12.07.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.07.2017

73 Titular/es:

**RUIZ GONZALEZ-CHAVARRI, Paul (100.0%)
Paseo de Mikeletegi, 83 - 1ª planta
20009 SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**RUIZ GONZALEZ-CHAVARRI, Paul y
GALDONA GAMÓN, Igor**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **ESTRUCTURA ESPACIAL PARA CUBIERTAS DE EDIFICACIÓN**

57 Resumen:

Estructura espacial para cubiertas de edificación, comprendiendo una composición reticular formada por barras tubulares (1) que se unen radialmente sobre nudos reticulares formados por discos (2) provistos en la periferia con chaflanes (3) que determinan caras refrentadas sobre las que se establece la sujeción de las barras tubulares (1). Cada extremo de las barras tubulares (1) está cerrado con una tapa (4), pasando a través de unos orificios (6) de la tapa (4) unos tornillos (5) enroscados en orificios roscados (7) de los chaflanes (3) de los discos (2), y disponiéndose los tornillos (5) a través de unos casquillos de separación (10) con agujero pasante (10').

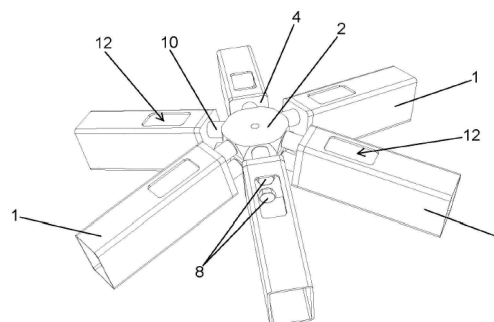


Fig. 2

ES 2 591 042 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCION

ESTRUCTURA ESPACIAL PARA CUBIERTAS DE EDIFICACIÓN

5 Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la construcción de cubiertas de edificación que se forman mediante una estructura espacial sobre la que se dispone un cubrimiento de paneles, proponiendo al respecto una estructura espacial desarrollada con unas
10 características que simplifican el montaje de la unión entre los elementos de la estructura, con seguridad de resistencia y adaptabilidad a superficies que contengan diferentes planos.

Estado de la técnica

15 En el campo de la construcción son conocidas las cubiertas de edificación que se forman con una estructura espacial de soporte y un cubrimiento con paneles que pueden ser de cualquier tipo, siendo utilizadas este tipo de cubiertas especialmente, por sus condiciones de resistencia, estabilidad y ligereza visual, en construcciones de grandes luces.

20 Las estructuras espaciales de soporte que se emplean en dichas cubiertas, se forman generalmente según una arquitectura reticular compuesta por barras estructurales que se unen radialmente sobre nudos, determinando una malla de retículas triangulares, rectangulares o cualquier otra forma poligonal.

25 En ese sentido, el documento EP0072139 da a conocer, por ejemplo, un nudo para estructuras espaciales que se forma con un núcleo tubular, sobre el cual se unen unas barras radiales que se fijan al núcleo tubular por medio de unos conectores que se atornillan a las barras radiales y al núcleo tubular. Esta solución es apta para formar estructuras espaciales planas, pero no tiene la versatilidad geométrica necesaria para formar
30 estructuras espaciales que se adapten a superficies que contengan diferentes planos.

Se han desarrollado también soluciones de estructuras espaciales en las que la unión entre las barras estructurales y los nudos de las mallas se establecen de manera versátil, permitiendo así adaptar las estructuras espaciales para cubiertas de distintas
35 configuraciones superficiales, con unas adecuadas condiciones de resistencia de las

mismas.

En ese sentido, el documento US2007/0125033 da a conocer un nudo para estructuras espaciales formado por un núcleo que comprende dos discos paralelos con chaflanes en la periferia que determinan caras refrentadas, sobre las cuales se unen unas barras radiales que incorporan unidos por soldadura en los extremos, unos conectores que se fijan por atornillado sobre los discos del núcleo. Estos conectores a su vez, se componen de 3 piezas independientes soldadas entre sí, creando un conjunto que se acaba soldando sobre los extremos de las barras radiales. Esto supone una fabricación costosa y de poca precisión, debido a las múltiples soldaduras necesarias. La precisión es de gran importancia dado que las barras radiales apoyan contra los discos mediante dichos conjuntos. En este caso, cada conector se determina además con una abertura para introducir los tornillos de fijación a los discos del núcleo y poder actuar sobre dichos tornillos, lo cual reduce la resistencia de los mismos.

El documento ES2317818 da a conocer una realización que reduce los problemas de imprecisión de la solución anterior, por causa de las múltiples soldaduras para incorporar los conectores de unión de las barras radiales sobre el núcleo de los nudos de las estructuras espaciales. Este documento propone la unión entre las barras radiales y los discos del núcleo de los nudos estructurales, directamente mediante tornillos que pasan a través de una tapa fijada por soldadura sobre el extremo de la barra correspondiente. Cada uno de los tornillos posee en su longitud dos zonas de distinto diámetro roscadas en sentidos contrarios, con incorporación de dos tuercas paralelas en la zona roscada posterior que es la de mayor diámetro. De esta forma, cada uno de los tornillos se puede enroscar hasta hacer tope en la fijación sobre el disco correspondiente del núcleo del nudo estructural, actuándose para ello una de las tuercas en posición de contratuerca respecto de la otra tuerca, y después fijándose la inmovilidad del tornillo mediante apriete de las dos tuercas contra la tapa del extremo de la barra correspondiente. Esta solución tiene por su parte un inconveniente de complejidad de fabricación de los tornillos necesarios, además de hacer trabajar a los tornillos a flexión, una forma para la que no están diseñados, y limitando el apriete de la unión a una forma manual y más lenta. Por último destacar que los tornillos de unión quedan al descubierto en las estructuras de aplicación, con posibilidad de sufrir deterioros por agentes externos.

Objeto de la invención

De acuerdo con la invención se propone una estructura espacial para cubiertas de edificación, desarrollada con unas características estructurales que simplifican y agilizan el montaje, aumentan la rigidez en las uniones a nudos reticulares de la estructura, economizan la fabricación y aumentan la durabilidad de las uniones.

5

Esta estructura objeto de la invención comprende una formación convencional reticular compuesta por barras tubulares que se unen radialmente respecto de los nudos reticulares formados por unos discos. Los discos poseen en la periferia chaflanes determinantes de caras refrentadas, de modo que las uniones entre las barras radiales y los discos de dichos nudos son versátiles, permitiendo la formación de superficies estructurales definidas según paneles dispuestos de acuerdo a diferentes planos. Las caras refrentadas no tienen por qué ser paralelas a un eje longitudinal central de los discos, es decir pueden formar, o no, un ángulo con respecto a dicho eje. Los nudos reticulares comprenden dos de los discos, los cuales pueden estar unidos o ser dos partes independientes entre sí.

10

15

Según la invención, las barras tubulares de la estructura espacial se cierran en cada extremo con una tapa, preferentemente configurada como una placa, que se fija a la barra tubular por soldadura. Se disponen a través de unos orificios pasantes de dicha tapa unos tornillos con los que se establece la unión de la barra respecto de los discos del nudo correspondiente en la estructura espacial de aplicación, incorporándose sobre los tornillos unos casquillos de separación que cubren a los tornillos. Con la estructura espacial montada, los casquillos de separación quedan intercalados entre la tapa de la barra y el disco del nudo que corresponda, estableciendo una separación. La posición relativa de los casquillos de separación con respecto a las placas queda fijada al ser éstos sometidos a compresión por el enroscado de los tornillos en los discos.

20

25

Las barras tubulares se determinan además en la proximidad de cada extremo con una abertura en una de las caras, a través de la cual pueden introducirse los tornillos para la unión de la barra respecto de los discos del nudo reticular que corresponda en la estructura espacial de aplicación, así como manipularse dichos tornillos para efectuar el apriete de los mismos.

30

De este modo, la unión entre las barras tubulares y los discos de los nudos de la estructura espacial se realiza mediante tornillos comerciales de una sola rosca. De esta manera, los tornillos empleados son económicos y con una trazabilidad y calidad garantizada. Asimismo,

35

el empleo de estos tornillos supone facilitar el accionamiento para el montaje de sujeción de las barras tubulares sobre los nudos reticulares en las estructuras de aplicación. Por otra parte, dichos casquillos de separación hacen de topes en la unión de las barras tubulares sobre los discos de los nudos reticulares, reduciendo el esfuerzo a flexión que soportan los tornillos, al transmitirse parte de dicho esfuerzo al casquillo mientras añade una rigidez adicional a la unión una vez se introduce el par de apriete adecuado.

Los casquillos de separación comprenden, una extensión longitudinal y un diámetro exterior, que aportan versatilidad a la estructura espacial en la adaptación a diferentes configuraciones, optimizando el tamaño del disco que es el que evita la interferencia entre barras contiguas. La extensión longitudinal es determinable mediante un simple corte transversal de los casquillos de separación.

Las aberturas para introducir y manipular los tornillos están realizadas en las barras tubulares, por lo que dichas aberturas no debilitan elementos dispuestos entre las barras tubulares y los nudos reticulares en las estructuras espaciales de aplicación. Asimismo, las aberturas permiten el acceso de herramientas tanto manuales como automáticas para un apriete rápido y controlado de los tornillos. La localización de las aberturas en las barras tubulares, en lugar de en elementos dispuestos entre las barras tubulares y los nudos reticulares, resulta ventajoso puesto que es más sencillo y fiable controlar el fallo estructural en las barras tubulares que en elementos dispuestos entre las barras tubulares y los nudos reticulares. Adicionalmente, las aberturas permiten la aplicación de tratamientos superficiales, como la galvanización, que hacen frente a los entornos más agresivos.

Se prevé también que, una vez realizada la sujeción de las barras tubulares en el montaje de aplicación, las aberturas de las barras tubulares para introducir y manipular los tornillos, se cierran con una cobertura fijada sobre las barras tubulares. Las coberturas permiten tener protegidas las cabezas de los tornillos, así como el espacio interior de las barras tubulares, frente a influencias externas.

Por todo ello, la estructura espacial objeto de la invención resulta de unas características de montaje, rigidez, fabricación y precisión que la hacen ventajosa, adquiriendo vida propia y carácter preferente respecto de las estructuras espaciales convencionales de la misma aplicación.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una estructura espacial realizada según el objeto de la invención.

- 5 La figura 2 es un detalle ampliado de un nudo reticular de la estructura espacial según el objeto de la invención, con múltiples barras tubulares radiales unidas sobre un disco del nudo.

- La figura 3 es el detalle de la figura anterior con una de las barras tubulares radiales del
10 nudo reticular en posición explosionada de montaje.

La figura 4 es una vista en planta de un nudo reticular según la invención, con dos barras tubulares radiales opuestas unidas sobre un disco del nudo.

- 15 La figura 5 es una vista lateral seccionada del nudo reticular de la figura anterior.

La figura 6 es una perspectiva de un nudo reticular como el de la figura 2, parcialmente cubierto con unos paneles para formar una cubierta.

20 Descripción detallada de la invención

- El objeto de la invención se refiere a una estructura espacial para formar cubiertas de edificación, comprendiendo la estructura una formación reticular compuesta por barras tubulares (1) que se unen radialmente sobre nudos reticulares formados por unos discos (2)
25 provistos en la periferia con chaflanes (3) que determinan caras refrentadas, sobre las cuales se establece la sujeción de las barras tubulares (1) de tal forma que permite configurar estructuras con superficies variables en distintos planos. Las caras refrentadas pueden ser, o no, paralelas a un eje longitudinal central de los discos (no representado en las figuras); es decir, pueden formar un ángulo con respecto a dicho eje.

30

Las barras tubulares (1), que se pueden obtener por corte a la medida longitudinal que se desee a partir de barras fabricadas de gran longitud, se cierran en cada uno de los extremos con una tapa (4) que se fija sobre la barra tubular (1) mediante soldadura. La tapa (4) preferentemente está configurada como una placa.

35

Dichas barras tubulares (1), provistas con las correspondientes tapas (4) de cierre en sus extremos, se unen a los discos (2) de los nudos reticulares en la estructura espacial de aplicación, mediante unos tornillos (5) que pasan a través de orificios (6) de las tapas (4). Los tornillos (5) pasan a través de dichos orificios (6) para enroscarse en orificios roscados (7) de las caras refrentadas definidas por los chaflanes (3) en la periferia de los mencionados discos (2) de los nudos reticulares, quedando la cabeza (8) de los tornillos (5) en el interior de la barra tubular (1) correspondiente. Adicionalmente, en el interior de la barra tubular (1) se pueden incorporar unas arandelas (9) de tope entre dichas cabezas (8) de los tornillos (5) y la tapa (4) respectiva de la barra tubular (1).

En esa disposición de montaje de la sujeción de las barras tubulares (1), se disponen unos casquillos de separación (10) con agujero pasante (10') entre la tapa (4) del extremo de la barra tubular (1) y el disco (2) del nudo reticular que corresponda, pasando los tornillos (5) a través de los agujeros pasantes (10') de dichos casquillos (10). De este modo los tornillos (5) de las uniones quedan totalmente ocultos y protegidos en la estructura espacial de aplicación, pudiendo determinarse las sujeciones de las barras tubulares (1) con una total flexibilidad para configurar las estructuras espaciales según convenga, sin perjuicio de la resistencia. Para mejorar el asiento de los casquillos de separación (10) sobre los chaflanes (3) de los discos (2) de los nudos estructurales, los casquillos de separación (10) pueden además complementarse con un suplemento (11) de apoyo favorecedor del asiento.

Para la incorporación y el accionamiento de los tornillos (5) en el montaje de construcción de las estructuras espaciales de aplicación, las barras tubulares (1) poseen cerca de cada extremo una abertura (12) definida en una cara de la barra tubular (1). De esta forma a través de dichas aberturas (12) pueden introducirse los tornillos (5) y actuarse el apriete de los mismos, sin que ello afecte a la resistencia de los acoplamientos de sujeción, ya que las aberturas (12) están en las barras tubulares (1) y no debilitan las sujeciones.

Se prevé que, una vez realizado el montaje de sujeción de las barras tubulares (1) en las estructuras espaciales de aplicación, las aberturas (12) para introducción y accionamiento de los tornillos (5), puedan cerrarse mediante unas respectivas coberturas (16). Estas coberturas (16) pueden ser fijadas a la barra tubular (1) correspondiente, quedando así tanto el interior de la barra estructural (1) como las cabezas (8) de los tornillos (5) ocultas y protegidas de agentes externos.

La estructura espacial se completa con unos paneles (13), a fin de formar la cubierta de edificación. Los paneles (13) pueden ser de vidrio. Preferentemente, los paneles (13) se unen entre sí mediante unos cordones de silicona (14) a fin de establecer un sellado. Los paneles (13) se disponen en la estructura espacial a través de unos elementos de acople (15) comprendidos en la estructura espacial. Según un ejemplo de realización, apreciable en la figura 6, los elementos de acople (15) comprenden un elemento elástico (15.1), tal como una goma, y un separador (15.2). El elemento elástico (15.1) es para reposo de los paneles (13) y el separador (15.2), configurado en forma de "U" y preferentemente de aluminio, es para hacer frente a dilataciones térmicas de los paneles (13).

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Estructura espacial para cubiertas de edificación, comprendiendo una composición reticular formada por barras tubulares (1) que se unen radialmente sobre nudos reticulares
5 formados por discos (2) provistos en la periferia con chaflanes (3) que determinan caras refrentadas sobre las que se establece la sujeción de las barras tubulares (1), caracterizada por que cada extremo de las barras tubulares (1) está cerrado con una tapa (4), pasando a través de unos orificios (6) de la tapa (4) unos tornillos (5) enroscados en orificios roscados (7) de los chaflanes (3) de los discos (2), disponiéndose los tornillos (5) a través de unos
10 casquillos de separación (10) con agujero pasante (10').

2.- Estructura espacial para cubiertas de edificación, según la reivindicación 1, caracterizada por que las barras tubulares (1) tienen una abertura (12) por la que son introducibles y accionables los tornillos (5) de sujeción de la barra (1).

15

3.- Estructura espacial para cubiertas de edificación, según la reivindicación 2, caracterizada por que las aberturas (12) están cerradas con coberturas (16).

4.- Estructura espacial para cubiertas de edificación, según una cualquiera de las
20 reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los casquillos de separación (10) se complementan con un suplemento (11) de apoyo sobre los chaflanes (3) de los discos (2).

25

30

35

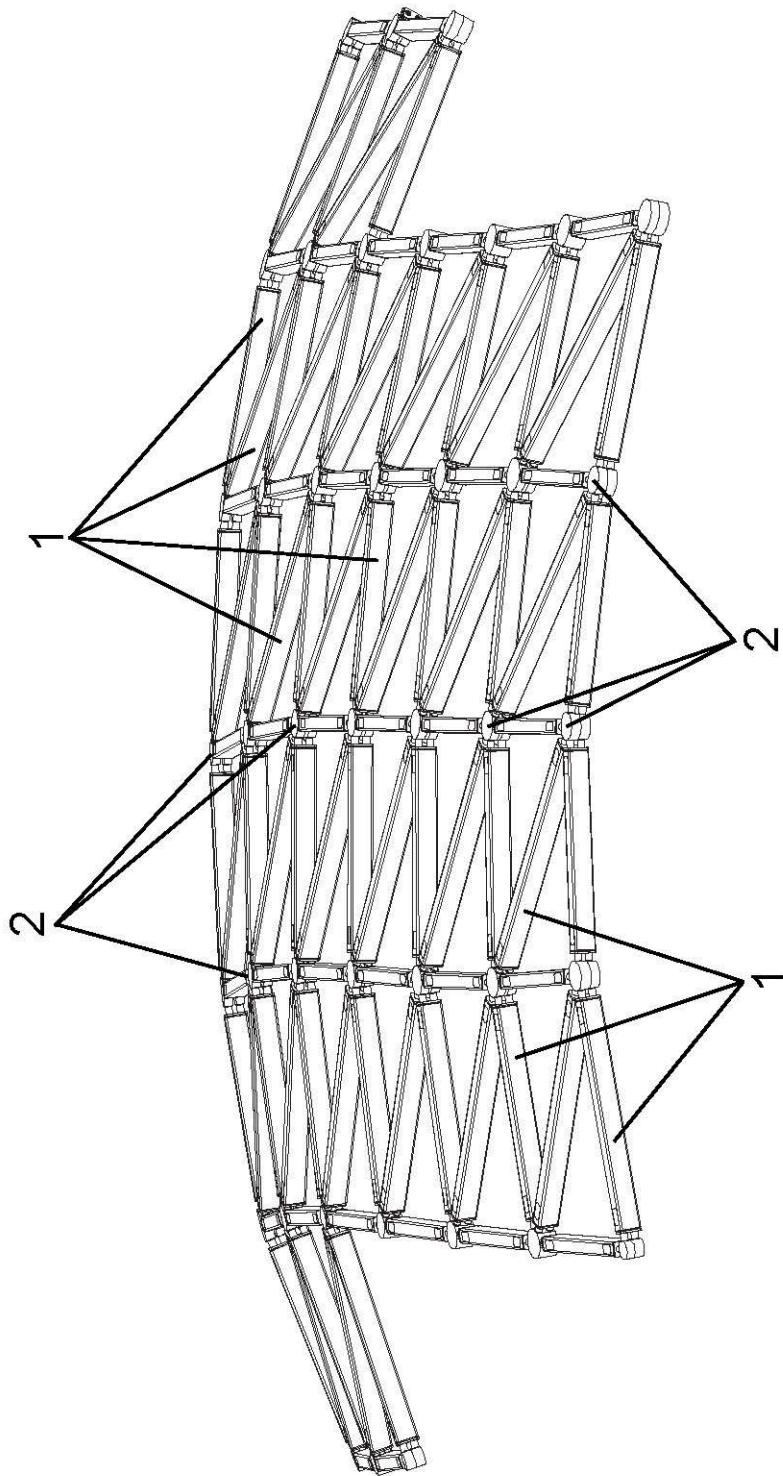


Fig. 1

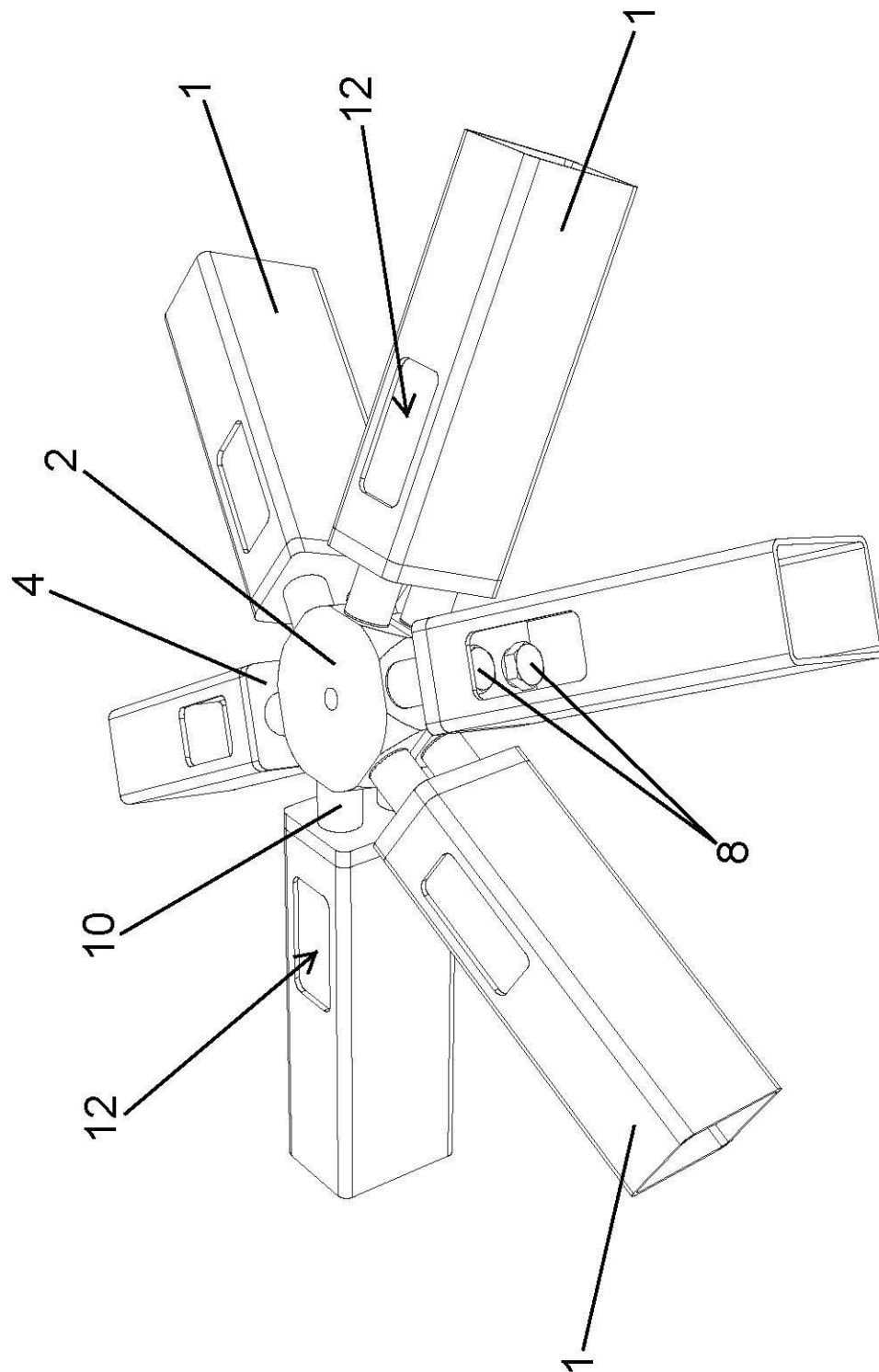


Fig. 2

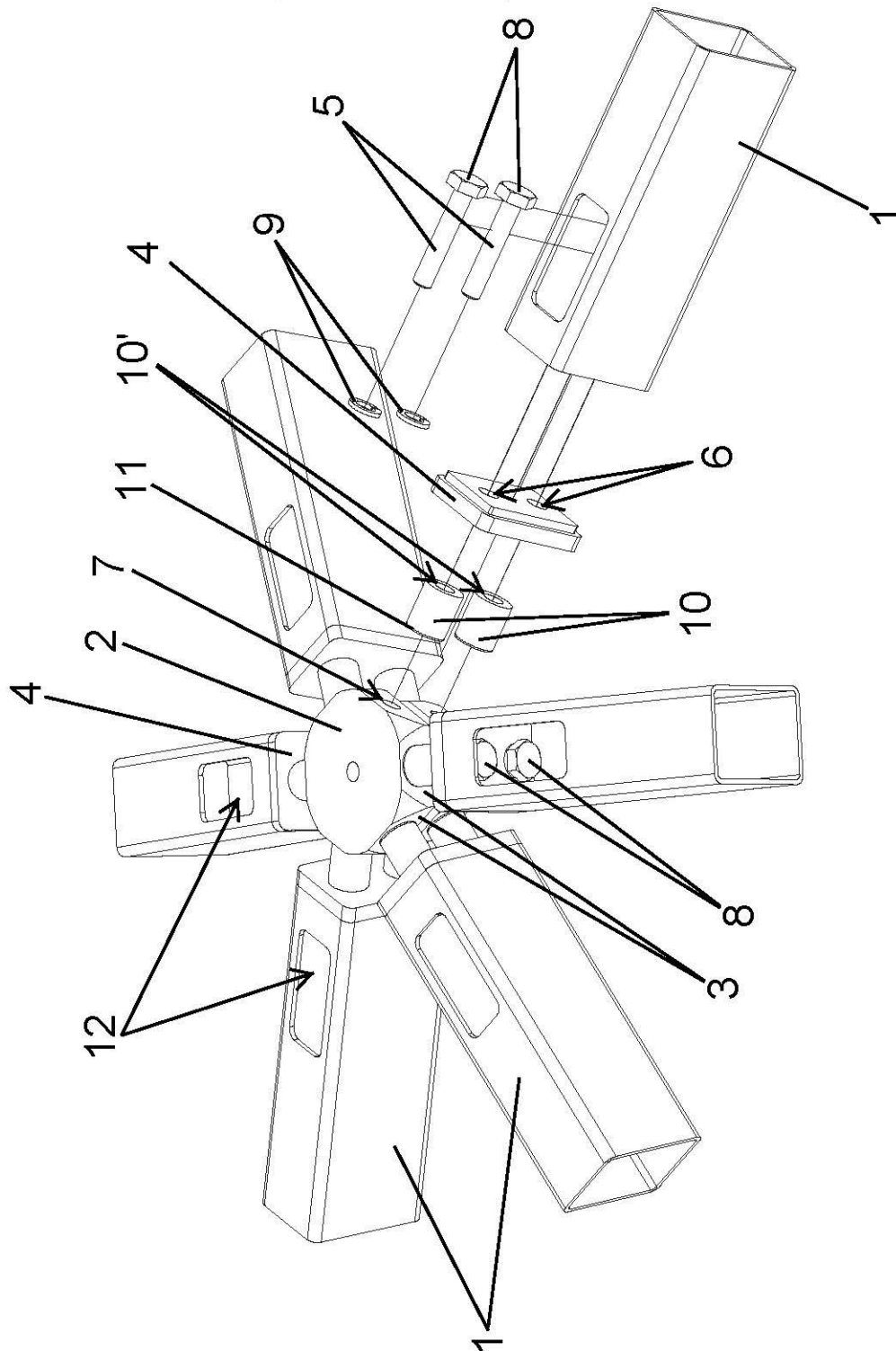


Fig. 3

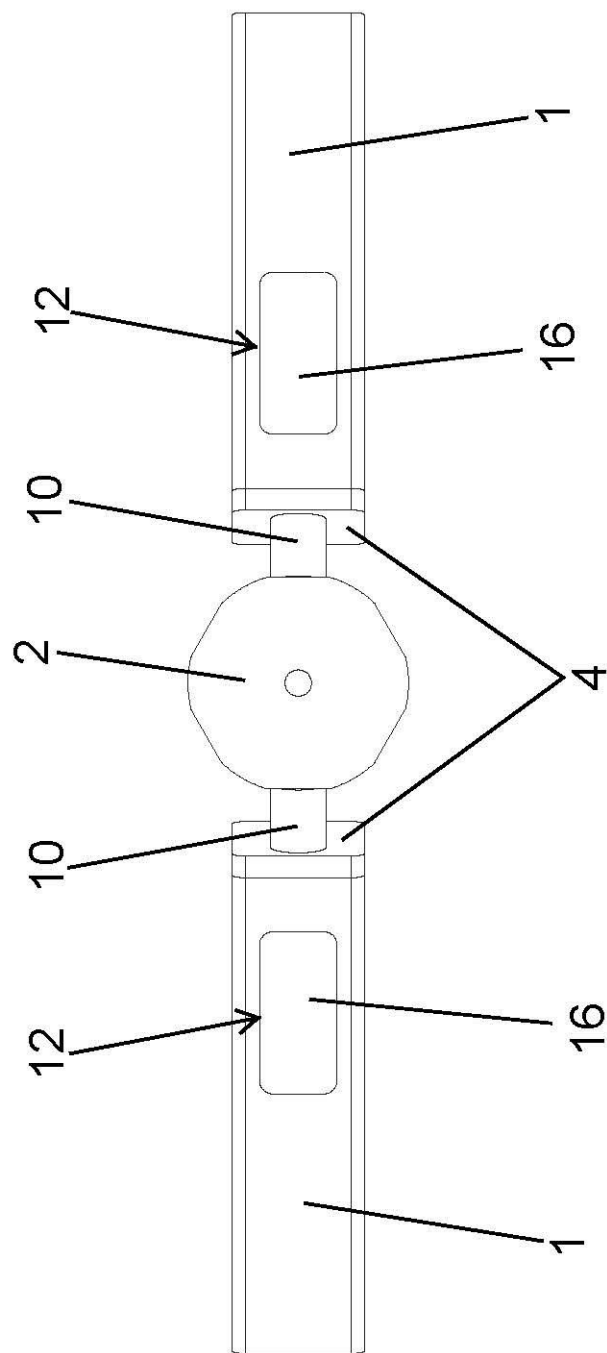


Fig. 4

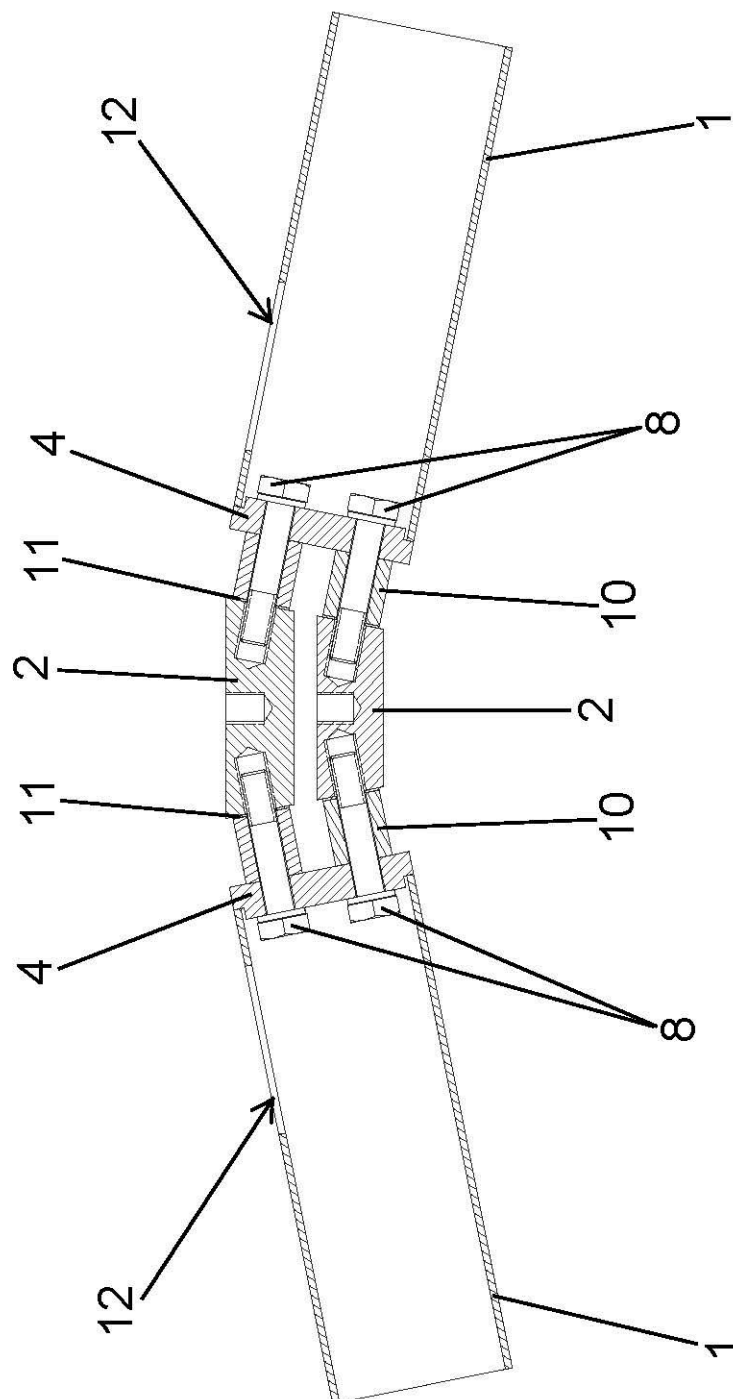


Fig. 5

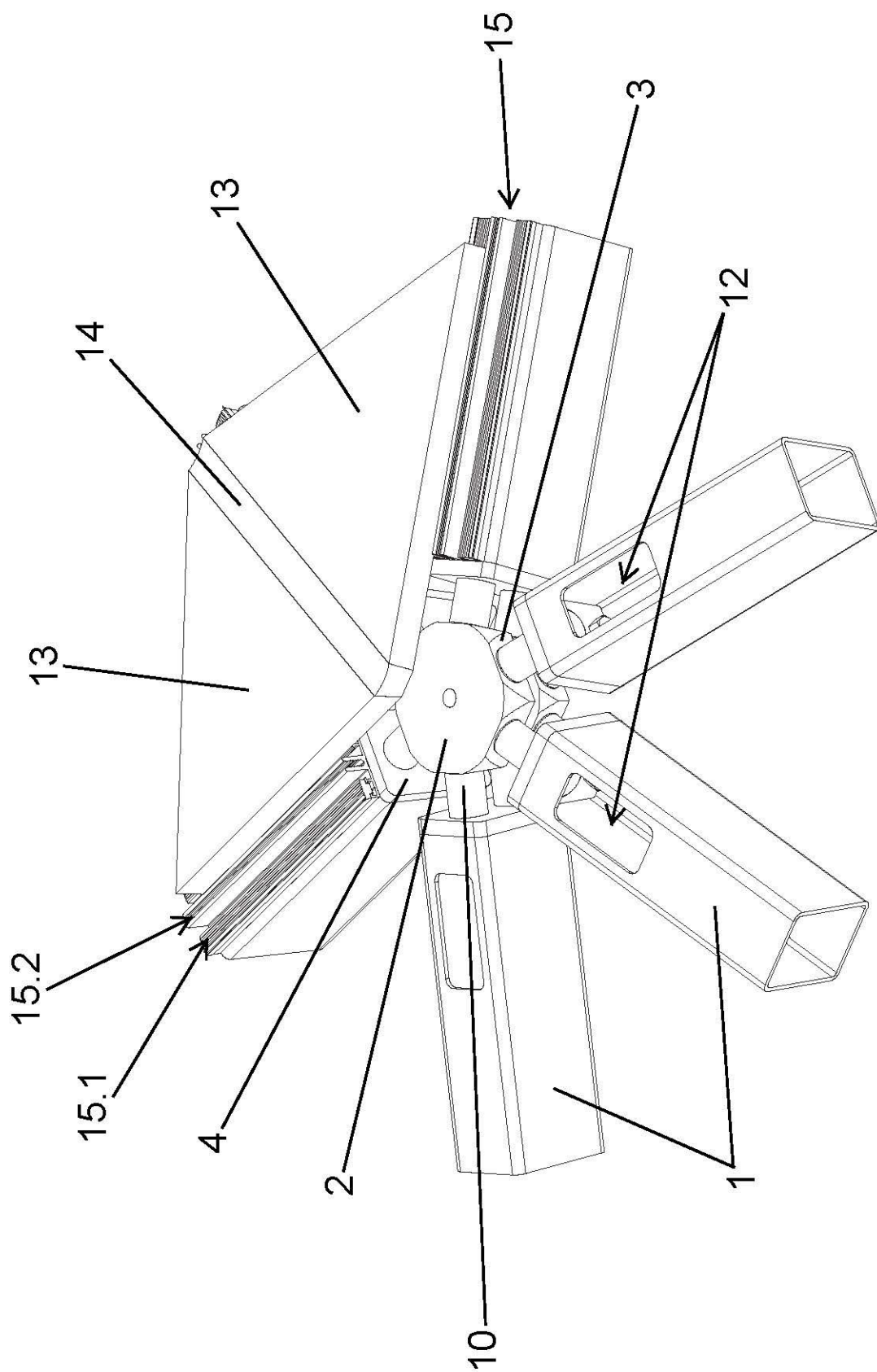


Fig. 6



- ②① N.º solicitud: 201630645
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.05.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E04B1/19** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4872779 A (IMAI KATSUHIKO) 10/10/1989, Columna 2, línea 38 - columna 8, línea 15; figuras.	1
Y		2-4
A	US 2003159368 A1 (OSTERBERG DAVID A) 28/08/2003, 2 página 2, párrafo [10] - página 3, párrafo [33]; figuras.	1
Y		2,3
A	FR 2546208 A1 (CEGEDUR) 23/11/1984, Página 2, línea 26 - página 3, línea 14; figuras.	1
Y		4
A	US 4530614 A (RUETER EWALD) 23/07/1985, Todo el documento.	1,2
A	US 5141351 A (IMAI KATSUHIKO) 25/08/1992, Página 3, línea 1 - página 6, línea 43; figuras.	1

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
15.11.2016

Examinador
M. B. Hernández Agusti

Página
1/4

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

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: 15.11.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-4	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	NO

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4872779 A (IMAI KATSUHIKO)	10.10.1989
D02	US 2003159368 A1 (OSTERBERG DAVID A)	28.08.2003
D03	FR 2546208 A1 (CEGEDUR)	23.11.1984
D04	US 4530614 A (RUETER EWALD)	23.07.1985
D05	US 5141351 A (IMAI KATSUHIKO)	25.08.1992

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

El documento D01 se considera el más próximo al estado de la técnica y describe una estructura espacial para cubiertas de edificios formada por barras tubulares que se unen radialmente sobre nudos reticulares formados por poliedros provistos en la periferia con chaflanes sobre los que se establece la sujeción de las barras. Cada extremo de las barras está cerrado por una tapa pasando a través de un orificio de la misma, un tornillo que enrosca en un orificio roscado de las superficies planas del nudo. Los tornillos se disponen a través de unos casquillos de separación con un agujero pasante. Este documento abarca todas las características técnicas contenidas en la primera reivindicación sin embargo no contiene las características técnicas correspondientes a las reivindicaciones 2 a 4.

El documento D02 describe la unión entre una barra y un nudo de una estructura espacial de cubierta. Los nudos disponen de superficies planas achaflanadas para el apoyo de las barras. El extremo de la barra está cerrado con tapas que disponen de orificios para el paso de los tornillos. Las barras disponen de una abertura en su superficie para el accionamiento de los tornillos. Estos orificios disponen de una tapa de cierre. Este documento contiene las características técnicas de la segunda y tercera reivindicaciones. Un experto en la materia habría combinado el documento D01 con este documento para resolver los problemas técnicos planteados en las reivindicaciones 2 y 3.

El documento D03 describe una estructura espacial compuesta de tubos o barras y nudos. La figura 3 representa un ensamblaje entre la barra y el nudo. Se aprecia como entre el extremo de la barra 1 y el nudo 4 queda situada una arandela de asiento 5 que por una de sus superficies es plana para adaptarse a la barra y por la otra superficie es esférica para adaptarse a la superficie esférica del nudo. Un experto en la materia habría conocido el documento D01 y lo habría combinado con este documento para resolver el problema técnico planteado en la reivindicación 4.

El documento D04 describe la unión para una estructura compuesta de tubos. Los tubos se unen al elemento en el que se fijan mediante tornillos. Los tubos disponen en sus extremos de tapas con orificios por donde pasan los tornillos que se fijan paralelamente al eje del tubo. El tubo dispone de una abertura 8 para poder acceder al orificio del extremo de la barra y enroscar el tornillo al elemento de soporte.

El documento D05 describe una estructura espacial para cubiertas de edificación, formada por barras tubulares que se unen radialmente sobre nudos reticulares con superficies planas sobre las que se establece la sujeción de las barras. Cada extremo de las barras está cerrado por una tapa 32 pasando a través de un orificio de la tapa un tornillo que enrosca en un orificio roscado de las superficies planas del nudo. Existen unos casquillos de separación entre el nudo y las barras tubulares.

Se considera que la solicitud de patente no es nueva para la primera reivindicación y no tiene actividad inventiva para las cuatro reivindicaciones según los Art.6.1 y Art8.1 de la Ley de Patentes 11/86.