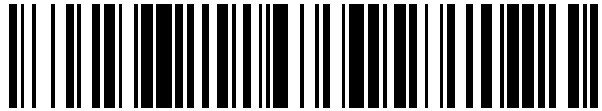


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 340**

21 Número de solicitud: 201300239

51 Int. Cl.:

**E04B 1/24**

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**07.03.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.09.2014**

Fecha de la concesión:

**05.08.2015**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**12.08.2015**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDADE DA CORUÑA (100.0%)  
OTRI - Edificio de Servicios Centrales de  
Investigación, Campus de Elviña, s/n  
15071 A Coruña (A Coruña) ES**

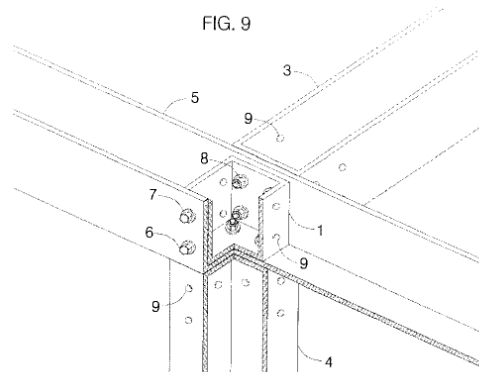
72 Inventor/es:

**SUÁREZ RIESTRA, Félix Leandro**

54 Título: **Sistema de construcción modular ligera**

57 Resumen:

Sistema de construcción modular ligero conformado por 5 tipos de piezas metálicas de forma prismática, huecos en su interior y con uno de sus laterales abierto para su manipulación y montaje. Las diferentes piezas, nudo interior de enlace (1), nudo exterior de acople (2), módulo simplex (1), módulo dúplex (4) y módulo triplex (5), se unen entre sí haciendo coincidir los orificios (9) situados en sus testas y en sus aletas laterales mediante el uso de un conjunto de tornillería (6), arandelas (7) y tuercas (8), conformando diferentes modulaciones estructurales ligeras y de pequeñas dimensiones, de una manera simple y rápida, que no precisa personal especializado, y que permite tanto el posterior desmontaje y recuperación de piezas para su reutilización, como su posterior ampliación.



ES 2 492 340 B2

## SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MODULAR LIGERA

### DESCRIPCIÓN

#### 5 OBJETO DE LA INVENCION

El objetivo del “Sistema de Construcción Modular Ligera” es la generación de un patrón geométrico material simple que permite la conformación de sistemas estructurales metálicos de pequeñas dimensiones, que responda a los criterios básicos de modularidad y simplicidad de los elementos integrantes, al punto de permitir su uso por parte de personal carente de una preparación específica.

De esta manera, la versatilidad del sistema permitirá el empleo en casos y situaciones en las que sea preciso acudir a razones de agilidad en el proceso de montaje y posterior desmontaje y recuperación del sistema, pudiendo destinar éste a diversos sectores en los que no sea precisa una cualificación del personal implicado.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El diseño de sistemas modulares eficientes se ha venido desarrollando en condiciones de diseño concreto para usos específicos, lo cual repercute en una mínima utilidad real de los mismos.

Los destinos específicos determinan particularidades propias de los elementos integrantes que actúan directamente en contra de la simplicidad inherente que ha de regir el diseño y posterior construcción de un sistema modular.

25

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El sistema de Construcción Modular Ligera se encuadra en el sector técnico de la edificación civil y más concretamente en el área de construcción de sistemas modulares industrializados (ejemplo: edificación civil, construcción..., más concretamente en el diseño de sistemas modulares).

El presente producto se fundamenta en la consecución de un sistema modular de construcción que permite la recuperación íntegra de todos sus componentes en un

proceso de montaje y desmontaje rápido, realizable mediante un número mínimo de elementos ligeros que permitan el fácil transporte, la manipulación y construcción por un número mínimo de personas sin maquinaria específica. El sistema reúne de esta manera todos los factores de eficiencia que determinan su aptitud al uso como construcción modular ligera pudiendo ampliar el mercado de destinatarios frente a otras soluciones existentes que se caracterizan por su especificidad. :

- La ligereza característica del sistema resulta de una eficaz relación geométrica de la sección resistente, con la determinación de soluciones formales óptimas y de fácil industrialización, no exigiendo para su conformación el empleo de maquinaria especializada.

Los materiales constituyentes (metálicos o composites) resultan habituales en el mercado, lo que facilita su ejecución. Los medios auxiliares de unión, tornillería, corresponde con pautas dimensionales y materiales de la serie DIN, por lo que resultan de fácil adquisición.

- La forma que adoptan los elementos integrantes se ha desarrollado en base a los conceptos de ligereza y fácil manipulación, al tanto que su forma abierta (sección transversal en “U”) permite el acoplamiento alterno de las barras en los procesos de paletizado, almacenaje y transporte. De esta manera se ahorra volumen ocupado, permitiendo un mínimo espacio mediante el adecuado maclaje de todos los elementos, dado que las barras en proceso de almacenaje adoptarán un volumen mitad de su volumen teórico y los nudos quedarán contenidos en el interior de las barras de menos dimensión. Se tienen en cuenta de esta manera las situaciones en las que el transporte y manipulación del sistema se realiza en condiciones desfavorables, como podría ser el caso de áreas de difícil acceso o situaciones en la que se precisa una inmediata implantación en el lugar, tales como situaciones de emergencia.

- Mínimo número de elementos integrantes, conformado por dos únicos tipos: los módulos conformadores (barras) y los nudos de conexión. Los módulos conformadores o barras responden a un mismo patrón generador geométrico de sección transversal en “U”, con sus cabezas extremas cerradas, según tres longitudes seriadas consecutivas que determinan los denominados módulo simplex, módulo duplex y módulo triplex. La

distribución de las perforaciones de conexión entre barras es idéntica en extremos y centro, lo que permita la resolución de todas las uniones con el empleo de los nudos de conexión que, tanto en el caso del nudo interior de enlace, como en el caso del nudo exterior de acople, quedan embebidos en el interior de la sección de barra. La simplicidad formal de estos nudos deriva en la necesaria simplicidad de los otros elementos constituyentes y, por tanto, del sistema en conjunto.

5  
10 - La simplicidad del sistema y su ligereza permiten un cómodo proceso de montaje y/o desmontaje, que puede ser llevado a cabo por un mínimo personal que no precisa de una especial preparación ni del empleo de herramientas manuales especiales.

La configuración del nudo de enlace permite la autoestabilidad del sistema durante el proceso de montaje y/o desmontaje, haciendo innecesario el uso de elementos auxiliares de apeo provisional, mejorando de esta manera los tiempos de ejecución, el número de operarios y el coste económico final del proceso.

15  
- La versatilidad que permite el empleo de un mínimo número de elementos determina la flexibilidad del sistema que permite implementar en cualquier momento nuevos módulos de barra sin que ello exija maniobras de rectificación o ajuste de lo ya ejecutado.

20 De esta manera el concepto de modularidad caracteriza también el sistema que admite tanto la adición o sustracción de múltiples configuraciones estandarizadas, como la realización de soluciones particulares acordes a una necesidad concreta del particular.

25 - La facilidad de montaje y posterior desmontaje repercute en una recuperación íntegra del material empleado. Este hecho, junto con los factores de modularidad y ligereza del sistema lo convierten en especialmente apto para las construcciones de carácter temporal o estacional, sin que ninguno de sus materiales presente merma de facultades en el tiempo.

### 30 DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para iniciar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria

descriptiva, como parte integral de la misma, un juego de figuras en el que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

- Figura 1. Vista en planta y tridimensional del Nudo interior de enlace
- 5 - Figura 2. Vista en planta y tridimensional del Nudo exterior de acople.
- Figura 3. Vista en Alzado del Módulo Simplex
- Figura 4. Vista tridimensional del Módulo Simplex
- Figura 5. Vista en Alzado del Módulo Dúplex
- Figura 6. Vista tridimensional del Módulo Dúplex
- 10 - Figura 7. Vista en Alzado del Módulo Triplex
- Figura 8. Vista tridimensional del Módulo Triplex
- Figura 9. Ejemplo de Nudo de Unión en el que confluyen un Módulo Simplex (3) colocado en horizontal y que se une perpendicularmente a un Módulo Triplex (5) mediante la interposición en el interior de este último módulo de un Nudo Interior de
- 15 Enlace (1).
- Figura 10. Ejemplo de Montaje de un Módulo Estructural mediante el Sistema de Construcción Modular Ligera.

#### EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

- 20 A continuación se muestran ejemplos de realización de la invención.

Figura 1. Vista en planta y tridimensional del Nudo interior de enlace

- 1. Nudo interior de enlace
- 6. Tornillería
- 25 7. Arandela
- 8. Tuerca
- 9. Orificios

Figura 2. Vista en planta y tridimensional del Nudo exterior de acople.

- 30 2. Nudo exterior de acople
- 6. Tornillería
- 7. Arandela
- 8. Tuerca

9. Orificios

Figura 3. Vista en Alzado del Módulo Simplex

3. Módulo Simplex

5 6. Tornillería

7. Arandela

8. Tuerca

9. Orificios

10 Figura 4. Vista tridimensional del Módulo Simplex

3. Módulo Simplex

9. Orificios

Figura 5. Vista en Alzado del Módulo Dúplex

15 4. Módulo Duplex

6. Tornillería

7. Arandela

8. Tuerca

9. Orificios

20

Figura 6. Vista tridimensional del Módulo Dúplex

4. Módulo Duplex

9. Orificios

25 Figura 7. Vista en Alzado del Módulo Triplex

5. Módulo Triplex

9. Orificios

Figura 8. Vista tridimensional del Módulo Triplex

30 5. Módulo Triplex

9. Orificios

Figura 9. Ejemplo de Nudo de Unión en el que confluyen un Módulo Simplex (3) colocado en horizontal y que se une perpendicularmente a un Módulo Triplex (5)

mediante la interposición en el interior de este último módulo de un Nudo Interior de Enlace (1), de forma que los orificios (9) de la testa del Módulo Simplex (3) coincidan con los orificios (9) de las aletas laterales del Módulo Triplex (5) y del Nudo Interior de Enlace (1). Esos orificios alineados son atravesados por un conjunto de tornillos (6),  
5 arandelas (7) y tuercas (8) para su perfecta unión. De la misma manera, el Módulo Dúplex (4) situado verticalmente se colocará haciendo coincidir los orificios (9) de su testa con los orificios (9) de la aleta lateral inferior del Módulo Triplex (5) y del Nudo Interior de Enlace (1) para su unión mediante un conjunto de tornillos (6), arandelas (7) y tuercas (8).

10

Figura 10. Ejemplo de Montaje de un Módulo Estructural mediante el Sistema de Construcción Modular Ligera. En este montaje se puede observar la colocación de las diferentes piezas del Sistema; Nudo Interior de Enlace (1), Nudo Exterior de Acople (2), Módulo Simplex (3), Módulo Dúplex (4), Módulo Triplex (5), y conjunto de Tornillería  
15 (6), Arandela (7) y Tuercas (8) para su unión por los Orificios (9) situados en las testas y en las aletas laterales de las piezas. En este ejemplo se pueden ver diferentes distribuciones de piezas para la posible colocación de puertas, ventanas, o huecos en general.

## REIVINDICACIONES

1. SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MODULAR LIGERA, caracterizado por estar constituido por dos elementos tipo conformados a partir de secciones transversales huecas, que se enlacen entre sí mediante el empleo de tornillería estándar según un patrón de perforaciones fijas en testa y/o sección central según dimensión del módulo conformador, y que se agrupan en:
- Nudos de conexión (Nudo interior de enlace y Nudo exterior de acople)
  - Módulos conformadores (Módulo Simplex, Módulo Dúplex y Módulo Triplex)
2. SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MODULAR LIGERA, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el Nudo Interior de Enlace y el Nudo Exterior de Acople se encuentran conformados a partir de una pieza base prismática cúbica hueca que carece de una de sus caras para posibilitar las labores de fijación de la tornillería a disponer en las perforaciones presentes en el resto de las caras.
3. SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MODULAR LIGERA, según reivindicación 1ª, caracterizado porque los Módulos Conformadores, dimensionados a partir del Módulo Simplex (1 x L), en sucesivos Módulos, Dúplex (2 x L) y Triplex (3 x L). Pieza prismática vaciada por una de sus caras para permitir la implantación del nudo interior de enlace y/o del nudo exterior de acople y posteriores trabajos de fijación de la tornillería necesaria en conexión con elementos adyacentes.
4. SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MODULAR LIGERA, según reivindicación 1ª, caracterizado por un patrón de conexión en los módulos conformadores ubicado en sus testas en el caso del Módulo Simplex, en ambas testas y en el punto central de su directriz en el caso del Módulo Dúplex; y en sus testas y a un tercio de éstas según su directriz en el caso del Módulo Triplex.



FIG. 1

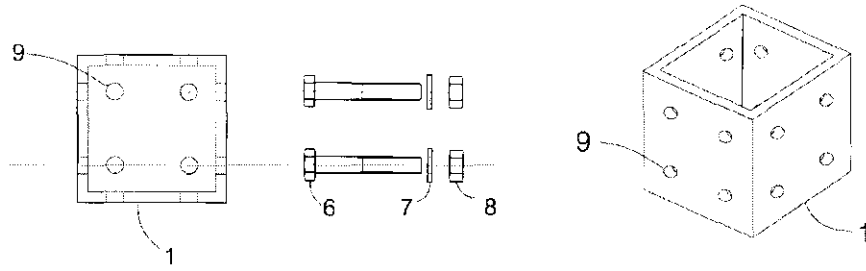


FIG. 2

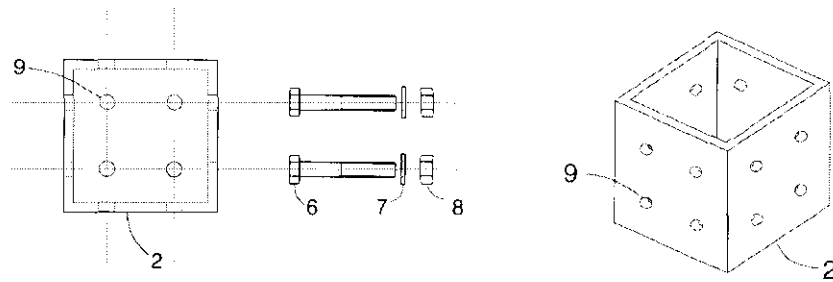


FIG. 3

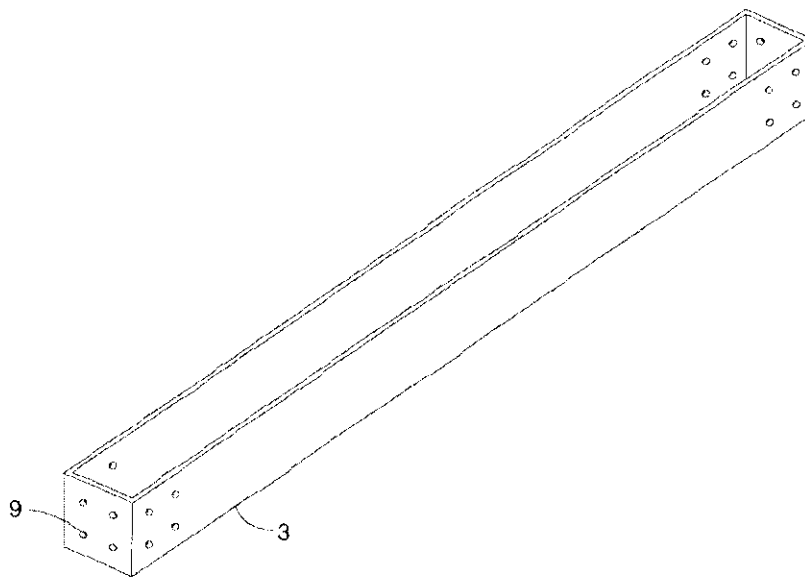
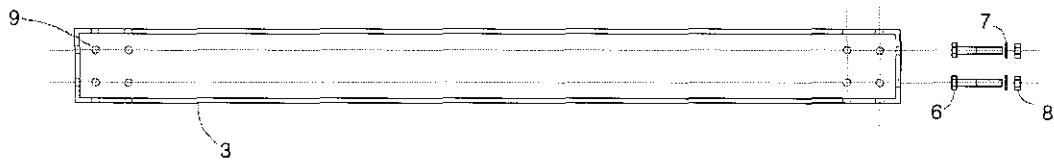


FIG. 4

FIG. 5

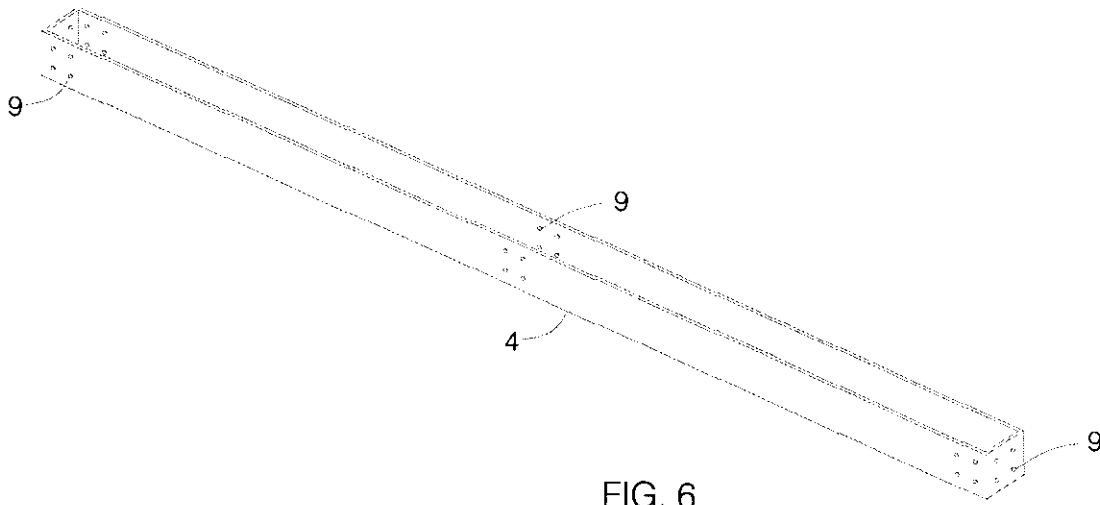
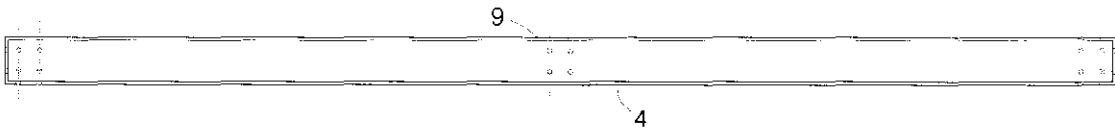


FIG. 6

FIG. 7

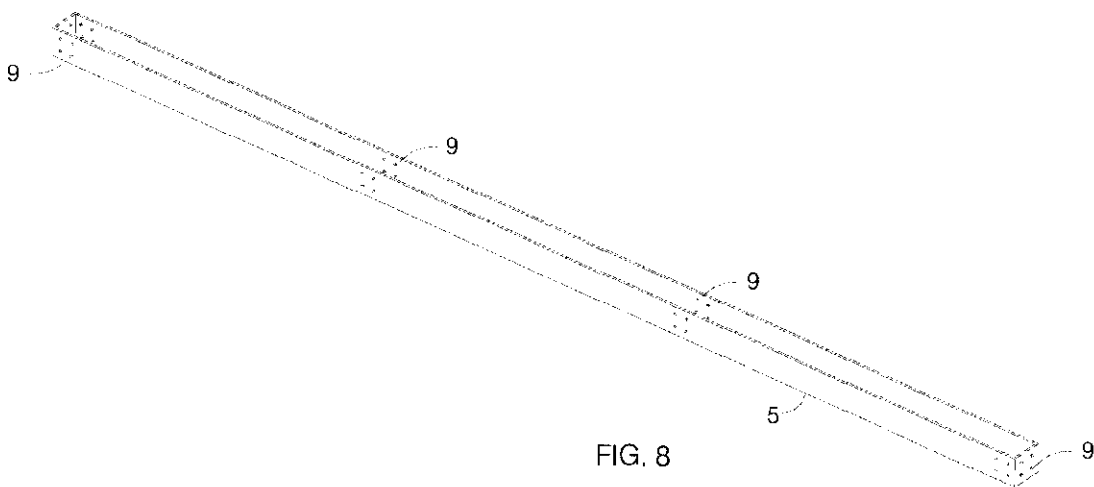
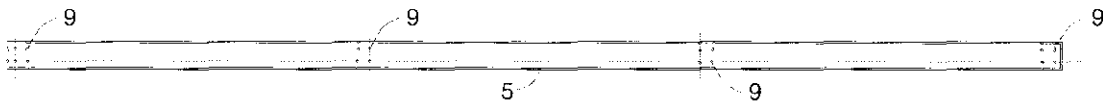


FIG. 8

FIG. 9

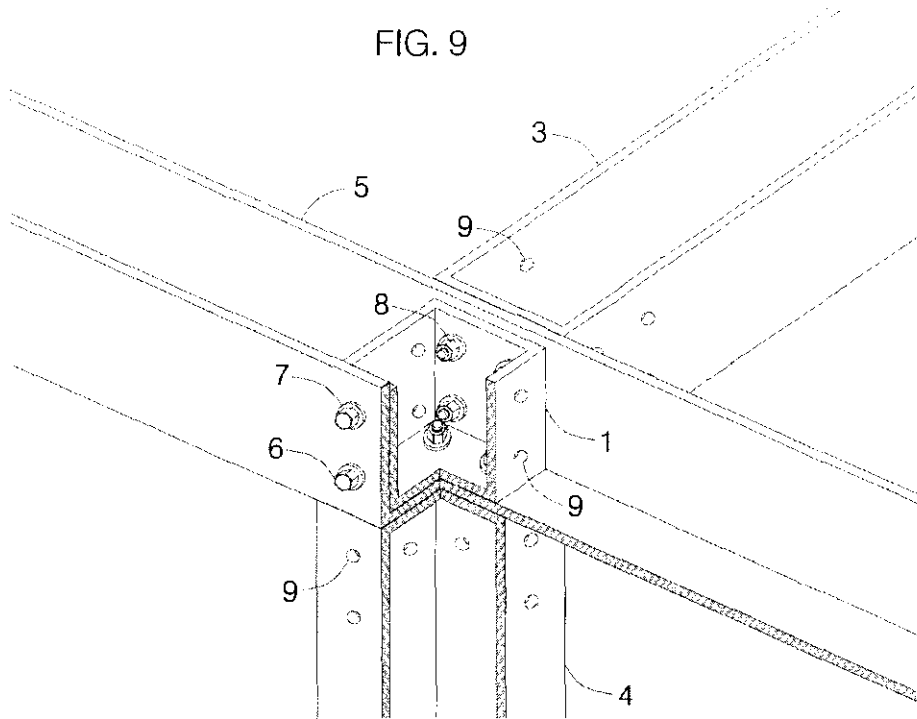
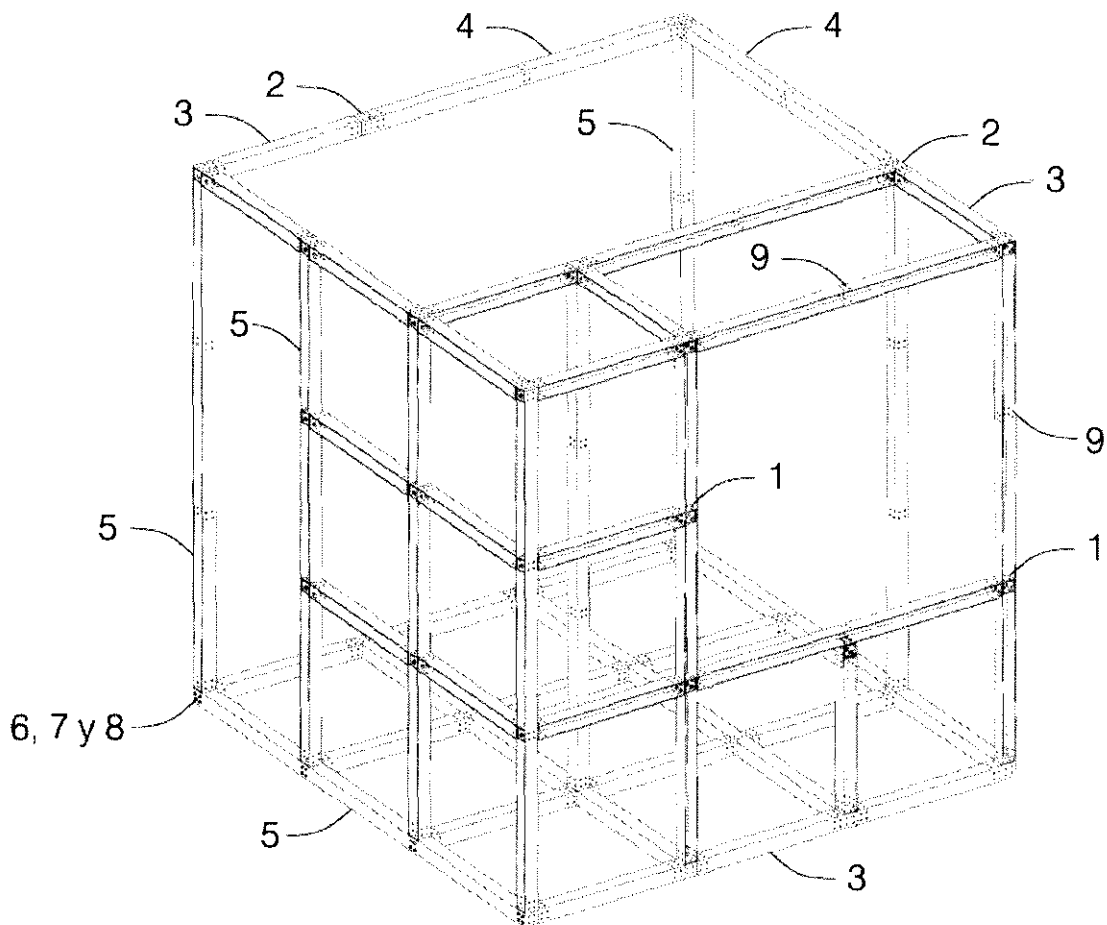


FIG. 10





- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201300239  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 07.03.2013  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **E04B1/24** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2010014019 A2 (GOLDEN HOMES HOLDINGS LTD et al.) 04.02.2010, páginas 9-12; figuras.	1,2,3
A	GB 2436747 A (KINGSPAN HOLDINGS) 03.10.2007, página 8, línea 11 – página 20, línea 17; figuras.	1,3,4
A	US 4970833 A (PORTER WILLIAM H) 20.11.1990, columna 2, línea 24 – columna 5, línea 24; figuras.	1,2,4
A	DE 4315603 A1 (MINORETTI GIANCARLO BRUNO et al.) 16.12.1993, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1993-406930.	1,2
A	EP 0843053 A1 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG) 20.05.1998, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1998-288496.	1
A	DE 20023564 U1 (LEITNER GMBH) 21.10.2004, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2004-823486.	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 n.º:

Fecha de realización del informe  
06.05.2014

Examinador  
M. B. Hernández Agustí

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: 06.05.2014

**Declaración**

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

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	WO 2010014019 A2 (GOLDEN HOMES HOLDINGS LTD et al.)	04.02.2010
D02	GB 2436747 A (KINGSPAN HOLDINGS)	03.10.2007
D03	US 4970833 A (PORTER WILLIAM H)	20.11.1990
D04	DE 4315603 A1 (MINORETTI GIANCARLO BRUNO et al.)	16.12.1993
D05	EP 0843053 A1 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG)	20.05.1998
D06	DE 20023564 U1 (LEITNER GMBH)	21.10.2004

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

La solicitud de patente describe un sistema de construcción modular ligera. Está constituido por dos elementos tipo conformados a partir de secciones transversales huecas que enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería estándar según un patrón de perforaciones fijas en testa y/o sección central según las dimensiones del modulo longitudinal. Se agrupan en nudos de conexión interior de enlace y exterior de acople. Los módulos longitudinales pueden ser simples, dobles o triples. El nudo interior de enlace y exterior de acople quedan constituidos por una pieza base cubica y hueca, sin una de sus caras y con perforaciones en las restantes. Los módulos longitudinales quedan constituidos por piezas prismáticas huecas, sin una de sus caras y con un patrón de perforaciones ubicado próximo a los extremos en todos los módulos. Además en el modulo doble existe un patrón adicional en su centro y en el modulo triple existen dos patrones adicionales en sus tercios.

El documento D01 describe un sistema de construcción modular ligera que se caracteriza por estar conformado de elementos tubulares de sección hueca que enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería. Utiliza nudos de conexión constituidos por una pieza base, en este caso en forma de U que se integra en el interior de los elementos longitudinales y posibilita la fijación mediante tornillos y a través de perforaciones en ambos elementos.

El documento D02 describe un sistema de construcción modular ligera que se caracteriza por estar conformado de elementos tubulares de sección hueca que enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería según un patrón de perforaciones fijas. Los módulos tubulares adoptan diferentes longitudes y permiten mediante un patrón de perforaciones realizar diferentes uniones con otros elementos tubulares mediante la inserción de unos elementos en otros y la fijación mediante tornillería.

El documento D03 describe un sistema de construcción ligera. Está constituido por elementos tubulares que enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería según un patrón de perforaciones fijas en testa. Hace uso de un nudo de enlace entre las piezas longitudinales que adoptan la forma de una pieza base cubica y hueca sin dos de sus caras disponiendo de perforaciones en el resto de las caras para acoplar los elementos tubulares longitudinales.

El documento D04 describe un sistema de construcción modular ligera. Está formado por dos elementos longitudinales y nudos de conexión. Se conforma a partir de perfiles tubulares huecos que enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería estándar en los extremos de los módulos longitudinales. Los nudos quedan conformados por una pieza cubica hueca. Las conexiones se realizan en los extremos de los tubos gracias a perforaciones ubicadas en dicho extremos.

El documento D05 describe un sistema de construcción modular ligera. Está constituido por elementos de secciones transversales huecas que enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería estándar según un patrón de perforaciones fijas en testa y/o sección central.

El documento D06 describe un sistema de construcción ligera caracterizado por estar constituido por elementos tipo conformados a partir de secciones transversales huecas que se enlazan entre sí mediante el empleo de tornillería según un patrón de perforaciones fijas en los extremos de los elementos longitudinales. Los elementos de unión en los nudos quedan constituidos por piezas en U adheridas a los extremos de los pilares y a las vigas mediante tornillos.

La solicitud de patente es nueva y tiene actividad inventiva para sus cuatro reivindicaciones según los Art. 6.1 y Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.