

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 420**

21 Número de solicitud: 201630798

51 Int. Cl.:

E04B 1/344 (2006.01)

E04G 1/34 (2006.01)

E01D 15/02 (2006.01)

E01D 15/12 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

10.06.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.12.2017

71 Solicitantes:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC) (75.0%)
C/ Serrano, nº 117
28006 Madrid ES y
UNIVERSIDAD SAN PABLO CEU (25.0%)**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ PULIDO, María Dolores;
SANCHO ARELLANO, Juan Carlos;
GARCÍA MILLÁN, Juan;
MOLINA INIESTA, Mariano y
DEL AMA GONZALO, Fernando**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **ESTRUCTURA MODULAR PLEGABLE**

57 Resumen:

Estructura modular plegable que reduce al mínimo el material necesario para cumplir con requisitos de seguridad en función de la luz a cubrir. El sistema de plegado y desplegado de la estructura facilita y abarata el transporte; es versátil y se adapta a muchos usos distintos; y reduce el coste por el máximo aprovechamiento del material necesario. Comprende al menos dos pilares, cada uno de ellos conformado por la unión de dos subestructuras verticales unidas entre sí y cada una de ellas comprendiendo al menos un módulo básico de pilar (A), un módulo de remate superior (B), y un módulo de remate inferior (C). Comprende también una viga, conformada al menos por la unión de dos subestructuras horizontales de las que cada una comprende al menos un módulo básico de viga (D).

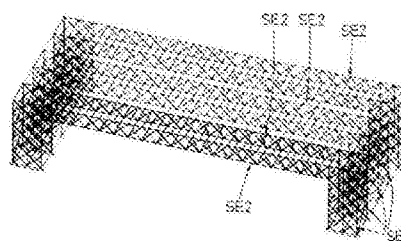


FIG. 21

ES 2 646 420 A1

ESTRUCTURA MODULAR PLEGABLE

DESCRIPCIÓN

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se enmarca dentro del campo técnico de la construcción y más concretamente de las estructuras plegables provisionales.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Desde 1930 se generalizó el empleo de estructuras conformadas con barras en el campo técnico de la construcción, sobre todo en cubiertas con grandes luces. Las cubiertas planas de barras metálicas y las cúpulas con una o más capas de barras son bien conocidas y las mejoras introducidas actualmente en este tipo de estructuras están dirigidas a los elementos de unión entre barras que son los más conflictivos.

Dentro del ámbito de la presente invención encontramos otras estructuras formadas por celosías transmisoras de esfuerzos con alta rigidez a la flexión como se describe en la patente US 2004/0231074 A1. En general se caracterizan por utilizar gran cantidad de material y un elevado número de piezas para conseguir la resistencia y rigidez necesarias para absorber las cargas útiles y los esfuerzos provocados por éstas con deformaciones admisibles. Estas estructuras recurren a materiales que elevan el peso del conjunto como se describe en ES 2 027418, WO 2005/012644 y US 6857156 B1 y exigen el uso de maquinaria pesada y de obras de instalación complejas.

Se conoce por ejemplo el documento ES8505073 que describe una estructura que se obtiene a partir de agrupaciones modulares de aspas espaciales simples o complejas que se añaden sucesivamente para formar una malla grande en el espacio. Una vez finalizado su montaje configura una estructura articulada realizada a base de barras que puede adoptar diferentes formas y sirve para diversos usos, pero no se describe un método para su transporte y montaje en obra.

Se conocen también estructuras, como la descrita en el documento CN203050147, que

se centran en resolver problemas técnicos muy concretos, como la creación de puentes con una determinada inclinación. Este tipo de estructuras son muy pesadas y utilizan la soldadura como sistema de unión entre las barras.

5 CN203247868 describe una estructura temporal auxiliar para la construcción de edificios o puentes. Se trata de un sistema modular, transportable y desmontable, pero no contempla su uso una vez que se ha terminado la estructura principal de la que ha servido como estructura auxiliar.

10 Un ejemplo de estructura conformada por barras cruzadas en tijera y cables sería el documento US430935 A que describe una estructura para puente transportable y plegable. Las barras y los cables forman sucesivas estructuras planas formadas por módulos de cruces, teniendo los soportes verticales un módulo de base y otro de remate superior en los extremos de los módulos intermedios. La estructura horizontal comprende
15 módulos centrales y extremos de unión con los soportes verticales.

El documento CN201212249 Y divulga una estructura modular como andamio, que es transportable y plegable, a base de barras tubulares y cables con dos soportes elevables formados por barras cruzadas que soportan una pasarela superior. Cada uno de los
20 soportes está formado por segmentos de barras cruzadas en forma de tijera, existiendo uno en la base sobre la viga de apoyo, y otro segmento superior al que se une la plataforma superior. Dichos segmentos están combinados en un plano vertical que se une por barras horizontales y cruces con otro plano vertical paralelo posterior.

25 El documento US188266 A divulga una estructura modular o por segmentos, que es transportable, plegable y desmontable, formada por barras y cables que componen módulos o segmentos que forman estructuras planas que se unen por barras horizontales y en la que los módulos están formados por barras diagonales en cruz de San Andrés unidas mediante pasadores y cuyos extremos están unidos por pasadores a
30 otras barras. A su vez, cada barra consta de dos barras que se unen articuladas por un pasador intermedio. Un cable une los nudos con el cruce de las diagonales. En esta estructura no existen los cables que unen los extremos exteriores de las barras diagonales, pues son también barras.

El documento GB726658 A propone una estructura transportable y plegable formada por barras diagonales formando cruces con un punto de intersección, y que se unen en sus extremos con otras barras que están articuladas cada una en sus puntos medios. En estos puntos existen unos retenes con grilletes de enclavamiento.

5

El documento US4628560 A muestra una estructura modular, transportable, plegable y desmontable a base de barras tubulares y cables. Las barras se cruzan formando una cruz de san Andrés, estando los extremos exteriores inferiores traccionados unidos por un cable, y los extremos superiores comprimidos unidos por barras.

10

El documento US530120 A divulga una estructura transportable, plegable y desmontable con múltiples usos, como puente, torre, andamio, escalera, etc. a base de pares de barras cruzadas en forma de cruz de San Andrés por su punto de intersección en un plano, unidas en los extremos por barras a los extremos de otras barras en cruz en otro plano, y con plataformas o barras articuladas en un extremo de las barras en cruz que se fijan exteriormente, o interiormente con otro extremo de dichas barras en cruz por medio de un dentado que las fija en las barras transversales. Los cables o cuerdas permiten el desacople.

15

20

En resumen, en el estado de la técnica se conocen estructuras metálicas desplegadas, pero son muy costosas y no son reutilizables. Se conocen también puentes modulares de elevado coste y de montaje complicado, y se conocen estructuras de escenarios provisionales pero que no permiten salvar grandes luces y que tienen sistemas de transporte y montaje complicados.

25

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

30

La estructura modular plegable de la presente invención es transportable, multiuso y reutilizable. Está conformada por una pluralidad de barras tubulares de acero, aluminio y/o polímeros reforzados, y de cables de acero.

La estructura se puede utilizar como pabellón expositivo, pabellón deportivo, pasarela-puente, nave de almacenamiento temporal, estructura auxiliar para la construcción de edificios, escenario para eventos públicos y cubierta auxiliar.

La invención que se presenta reduce al mínimo el material necesario para cumplir con requisitos de seguridad en función de la luz a cubrir. Además la estructura cuenta con un sistema de plegado y desplegado que facilita y abarata el transporte; es versátil, ya que con un reducido número de elementos se adapta a muchos usos distintos; y, además, reduce el coste por el máximo aprovechamiento del material necesario.

La estructura está conformada por:

- al menos dos pilares, que comprenden al menos dos subestructuras verticales unidas entre sí con al menos:
 - un módulo básico de pilar,
 - un módulo de remate superior, y
 - un módulo de remate inferior;
- al menos una viga, conformada por la unión de dos subestructuras horizontales que comprenden al menos:
 - un módulo básico de viga.

En un ejemplo de realización, la estructura comprende también al menos un módulo de transición en la viga, configurado para disponerse entre dos módulos básicos de viga.

La viga está dispuesta entre los pilares en la posición de montaje final de la estructura, conformando el dintel de ésta, y formando así un pórtico.

Cada pilar está formado por las dos subestructuras verticales, que son planas y que están unidas entre sí. Lo mismo ocurre con la viga, que está formada por la unión de dos subestructuras horizontales, que son planas y que están unidas entre sí.

En función de las necesidades concretas de la estructura se pueden disponer tantos pórticos como sean necesarios, uniéndolos entre sí.

Los módulos que conforman los pilares y las vigas están formados a base de barras diagonales tubulares, barras verticales y horizontales con sección en “U” y cables. Los materiales de cada elemento se seleccionan considerando que la estructura modular plegable va a trabajar fundamentalmente a la intemperie por lo que deben ser materiales

durables.

Las secciones de las barras y los cables dependerán de la carga de servicio así como de la elección del material y la longitud de los mismos.

5

En la posición plegada, la estructura propuesta ocupa muy poco espacio y esto permite facilitar las operaciones de transporte de la estructura desde el lugar de almacenamiento hasta el lugar en el que se va a instalar. Se facilitan también las operaciones de almacenaje cuando no está en uso gracias a dicha mejora de la manipulabilidad de la estructura y al ahorro de espacio.

10

Además, como la estructura está diseñada para montarse y desmontarse (plegarse y desplegarse) de manera muy sencilla, se puede realizar con un número reducido de personas, en muy poco tiempo y sin necesitar maquinaria pesada. Esto reduce considerablemente su coste.

15

Es también un objeto de la presente invención el procedimiento de plegado y desplegado de la estructura. Para el despliegue y montaje de la estructura se deben colocar los pilares plegados en la posición que finalmente van a ocupar. Cuando se han colocado los pilares en la posición correspondiente se despliegan y se fijan los pasadores que aseguran la unión entre los módulos básicos de pilares y los módulos de retención inferiores. Después se despliega horizontalmente la viga, desplegando los módulos básicos de viga y los módulos de transición, y se eleva hasta su posición final, donde se une con los módulos de remate superiores de los pilares.

20

25

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:

30

Figura 1.- Muestra una vista de la situación relativa de los distintos módulos que

conforman los pilares.

Figura 2a.- Muestra una vista del módulo básico de pilar.

- 5 Figura 2b.- Muestra un zoom del punto de unión entre barras tubulares mediante segundo pasador en el módulo básico de pilar mostrado en la figura 2a.

Figura 3.- Muestra una vista del módulo de remate superior del pilar.

- 10 Figura 4.- Muestra una vista del módulo de remate inferior del pilar.

Figura 5.- Detalle del alzado interior e intermedio del pilar. La unión entre subestructuras verticales para formar los pilares se realiza mediante codales.

- 15 Figura 6.- Detalle del alzado exterior del pilar. El arriostrado del pilar se realiza mediante cuartos cables que unen las dos subestructuras verticales formando cruces.

- 20 Figura 7.- Muestra una vista de un módulo básico de viga del tipo de los que se encuentran en el vano de la viga.

Figura 8.- Muestra una vista de un módulo básico de viga del tipo de los que se encuentran en los extremos de la viga.

- 25 Figura 9.- Muestra una vista del módulo de transición que permite el cambio de tracción entre el cordón superior y el inferior, y que se coloca preferentemente entre dos módulos básicos de viga.

- 30 Figura 10.- Muestra una vista de la unión de dos módulos básicos de viga como los mostrados en la figura 7.

Figura 11.- Muestra una vista de la unión de dos módulos básicos de viga, uno de ellos como el representado en la figura 7 y otro como el representado en la figura 8.

Figura 12.- Muestra una vista de dos módulos básicos de viga unidos mediante un módulo de transición como el mostrado en la figura 9.

5 Figura 13.- Muestra una vista en perspectiva de los módulos de la figura 12.

Figura 14.- Muestra el detalle de la unión de las barras con sección en "U", colocadas en vertical en los pilares y en horizontal en las vigas, y de un segundo cable (4) que, unido a ellas, restringe su plegado.

10

Figura 15.- Muestra una vista de la unión de los extremos de la viga con el módulo de remate superior del pilar.

Figura 16.- Muestra una vista de los pilares plegados.

15

Figura 17.- Muestra una vista del pilar desplegado en la que se aprecian en línea discontinua las posiciones de las barras y los cables en posición plegada y en posición semidesplegada.

20

Figura 18.- Muestra una vista de la viga en posición desplegada en la que se aprecian en línea discontinua las posiciones de las barras y los cables en posición plegada y en posición semidesplegada.

25

Figura 19.- Muestra una vista de la estructura desplegada y se ha representado en línea discontinua la posición de la viga antes del izado hasta su posición final.

Figura 20.- Muestra una vista de la estructura montada.

30

Figura 21.- Muestra una vista de la estructura montada utilizando varios pórticos superpuestos.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación se describe, con ayuda de las figuras 1 a 21, un ejemplo de realización de la presente invención.

5

La estructura modular plegable que se describe está conformada por pilares y vigas. Cada pilar es una combinación de dos subestructuras verticales unidas entre sí por barras y cables, y cada viga es una combinación de dos subestructuras horizontales que también están unidas entre sí por barras y cables. La unión entre los pilares y las vigas se realiza mediante barras y cables.

10

Más concretamente, la estructura modular plegable que se propone comprende al menos dos pilares, mostrados en las figuras 5 y 6, cada uno de ellos conformado por la unión de dos subestructuras verticales (SE1), como la mostrada en la figura 1, unidas entre sí, y cada una de ellas comprendiendo al menos:

15

- un módulo básico de pilar (A), mostrado en la figura 2a,
- un módulo de remate superior (B), mostrado en la figura 3, y
- un módulo de remate inferior (C), mostrado en la figura 4.

Asimismo la estructura modular plegable comprende al menos una viga, mostrada en la figura 13, formada al menos por la unión de dos subestructuras horizontales (SE2), como las mostradas en las figuras 10 a 12, de las que cada subestructura horizontal comprende al menos:

20

- un módulo básico de viga (D), mostrado en las figuras 7 y 8.

25

En un ejemplo preferente de realización, la estructura modular plegable comprende, en la viga, también al menos un módulo de transición (E), mostrado en la figura 9.

Así pues, en la figura 1 se ha representado una subestructura vertical (SE1). Como se observa en dicha figura, cada subestructura vertical (SE1) comprende:

30

- al menos un módulo básico de pilar (A),
- un módulo de remate superior (B), y
- un módulo de remate inferior (C).

En dicha figura 1 se ha representado en líneas continuas la subestructura vertical (SE1) en posición desplegada, y se muestra, en líneas discontinuas, la subestructura vertical (SE1) en posición plegada.

5 En la figura 2a se ha representado un módulo básico de pilar (A). Dicho módulo básico de pilar (A) comprende:

-cuatro pares de barras tubulares (b1) unidas dos a dos en su punto medio mediante un primer pasador (p1) conformando cuatro cruces de San Andrés que están dispuestas adyacentes entre sí y formando un cuadrado,

10 -tres segundos pasadores (p2) que unen los extremos de las cruces de San Andrés que están en contacto, en la zona central del cuadrado,

-cuatro barras en "U" (b2) dispuestas en dirección vertical en un lateral del cuadrado unidas a los extremos laterales de dos de las cruces de San Andrés de ese lateral del cuadrado mediante unos cuartos pasadores (p4) y unidas entre sí mediante
15 unos terceros pasadores (p3),

-dos primeros cables (c1) dispuestos en dirección vertical en el otro lateral del cuadrado y que están unidos a los extremos de las cruces de San Andrés de ese lateral del cuadrado mediante quintos pasadores (p5) y mediante un sexto pasador (p6) al punto de unión de las dos cruces de San Andrés entre las que están dispuestos, y en dicho
20 sexto pasador (p6) se encuentra adicionalmente un recogedor de cables (r1),

-dos segundos cables (c2) unidos a los terceros pasadores (p3) y que pasan a través de uno de los segundos pasadores (p2) y se extienden hasta el segundo pasador (p2) siguiente.

25 En la figura 2b se ha representado un zoom de la unión, mediante un segundo pasador (p2) de las barras tubulares (b1) de los extremos de las cuatro cruces de San Andrés que conforman el módulo básico de pilar (A). Se puede observar la unión de las barras tubulares (b1) mediante el segundo pasador (p2) y cómo los segundos cables están relacionados en dicho segundo pasador (p2). Como se ha descrito previamente, uno de
30 dichos segundos cables (c2) pasa a través del segundo pasador (p2) con posibilidad de movimiento a su alrededor mientras que el otro segundo cable (c2) queda unido de forma fija al segundo pasador (p2) como se aprecia en la figura.

El tercer pasador (p3) no se desplaza hacia el interior del pilar debido a que, como se

observa en la figura 14, las barras en "U" (b2) solo se pueden doblar en un sentido, y el segundo cable (c2) tracciona en sentido contrario. Eso permite fijar la posición del tercer pasador (p3) cuando la estructura está desplegada pero no impide su correcto plegado. Durante dicho plegado el cuarto pasador (p4) y el segundo pasador (p2) cambian su posición relativa sin cambiar la longitud del segundo cable (c2).

En un ejemplo preferente de realización, en el sexto pasador (p6) se encuentra además un dispositivo recogedor de cables (r1) para que, en posición plegada del pilar, los primeros cables (c1) estén recogidos. Así se evitan problemas de enredos indeseados de cables.

En la figura 3 se aprecia un módulo de remate superior (B). Como se puede observar al comparar las figuras 2a y 3, el módulo de remate superior (B) es similar al módulo básico de pilar (A) pero con cables uniendo los extremos superiores de las cruces de San Andrés.

Más concretamente, el módulo de remate superior (B) comprende:

-dos pares de barras tubulares (b1) unidas dos a dos en su punto medio mediante un primer pasador (p1) conformando dos cruces de San Andrés,

-un segundo pasador (p2) que une el extremo de las cruces de San Andrés que está en contacto con el módulo básico de pilar (A),

-dos barras en "U" (b2) dispuestas en dirección vertical en un extremo lateral del módulo de remate superior (B) y unidas entre sí mediante un tercer pasador (p3) y unidas los extremos de la correspondiente cruz de San Andrés mediante unos séptimo y octavo pasadores (p7 y p8),

- un tercer cable (c3) dispuesto en dirección vertical entre los extremos de la cruz de San Andrés del otro extremo del módulo de remate superior (B) unido a uno de los extremos mediante un quinto pasador (p5) y pasando por los noveno y décimo pasadores (p9 y p10) para anclarse mediante un séptimo pasador (p7) al otro extremo,

-un segundo cable (c2) unido al tercer pasador (p3) y que pasa a través del décimo pasador (p10) que une ambas cruces de san Andrés y que se extiende hasta el segundo pasador (p2).

En la figura 4 se muestra un módulo de remate inferior (C). Dicho módulo está

destinado a unirse a los extremos inferiores de las cruces de San Andrés del módulo básico de pilar (A) que está dispuesto más cerca del suelo (o de la superficie en la que se instale la estructura).

5 El módulo de remate inferior (C) comprende una viga (r3) metálica a la que se unen los extremos inferiores de las cruces de San Andrés inferiores del módulo básico de pilar (A) mediante un duodécimo pasador (p12) y un decimotercer pasador (p13) en correspondencia con cada extremo inferior del módulo básico de pilar (A) y un undécimo pasador (p11) en el centro.

10

El undécimo pasador (p11) es un apoyo simple fijo y que permite la unión con los extremos de las cruces de San Andrés que están unidos entre sí. El duodécimo pasador (p12) y el decimotercer pasador (p13) se fijan a los extremos inferiores libres del módulo básico de pilar (A) una vez desplegado el pilar. En el undécimo pasador (p11) concurren
15 dos barras (b1) diagonales y un segundo cable (c2), en el duodécimo pasador (p12) una barra (b1) diagonal y una barra (b2) vertical, y en el decimotercer pasador (p13) una barra (b1) diagonal y un primer cable (c1).

15

En la figura 5 se aprecia un pilar conformado por dos subestructuras verticales (SE1) unidas entre sí mediante una pluralidad de codales (b3) que unen entre sí los pasadores (p2, p4, p5, p6, p7, p8, p9, p10, p11, p12 y p13).
20

20

Asimismo, en la figura 6 se muestra el mismo pilar de la figura 5 con unos cuartos cables (c4) dispuestos en "X" entre los cuartos pasadores (p4) de los módulos básicos de pilar y los módulos de remate superior del pilar para arriostrarlo.
25

25

En la figura 7 se ha representado un módulo básico de viga (D). Si el módulo básico de viga (D) está configurado para quedar dispuesto en la parte central de la viga, dicho módulo básico de viga (D) comprende, como se aprecia en la figura 7:

30

-dos barras tubulares (b1) unidos en su punto medio mediante un primer pasador (p1) formando una cruz de san Andrés;

-dos barras (b2) horizontales de sección en "U", unidas mediante un tercer pasador (p3) en el extremo común a ambas y mediante un cuarto pasador (p4) en el otro extremo con las barras tubulares (b1) correspondientes,

-unas ruedas (r2) en un decimocuarto pasador (p14) y en un decimoquinto pasador (p15) dispuestos en los extremos inferiores de la cruz de San Andrés,

-un segundo cable (c2) que une el tercer pasador (p3), de unión de dos barras en "U" (b2) dispuestas entre los extremos superiores, con ambos extremos inferiores, pasando por el decimoquinto pasador (p15) en uno de los extremos inferiores hasta el decimocuarto pasador (p14) del extremo inferior contrario.

Las ruedas (r2) están dispuestas en los extremos inferiores del módulo básico de viga (D) (también hay ruedas (r2) en los extremos inferiores de los módulos de transición (E)). De esta forma durante las operaciones de despliegado de la estructura, las vigas se despliegan desplazándolas sobre el suelo con las ruedas (r2). Así se simplifica el montaje de la estructura.

En la figura 8 se ha representado un módulo básico de viga (D) como el mostrado en las figura 7 pero invertido. El módulo básico de viga (D) tal y como se ha representado en la figura 7 está dispuesto en la parte central de la viga. Si el módulo básico de viga (D) está configurado para quedar dispuesto en un extremo de la viga, comprende, como se aprecia en la figura 8:

-dos barras tubulares (b1) unidas en su punto medio mediante un primer pasador (p1) formando una cruz de san Andrés;

-dos barras (b2) horizontales de sección en "U", unidas mediante un tercer pasador (p3) en el extremo común a ambas y mediante un decimosexto pasador (p16) y un decimoséptimo pasador (p17) en los otros extremos con las barras tubulares (b1) correspondientes,

-unas ruedas (r2) en un decimosexto pasador (p16) y en un decimoséptimo pasador (p17) dispuestos en los extremos inferiores de la cruz de San Andrés,

-un segundo cable (c2) que une el tercer pasador (p3) de unión de dos barras en "U" (b2) dispuestas entre los extremos inferiores y ambos extremos superiores, pasando por el decimoctavo pasador (p18) en uno de los extremos superiores hasta el cuarto pasador (p4) del extremo superior contrario.

En la figura 9 se observa un módulo de transición (E). Dicho módulo comprende:

-barras tubulares (b1) unidas en su punto medio mediante un primer pasador (p1) formando una cruz de san Andrés;

-dos barras (b2) horizontales de sección en “U” entre los extremos superiores y entre los extremos inferiores unidas entre sí mediante un decimonoveno pasador (p19) y un tercer pasador (p3) respectivamente,

5 -en cada extremo de la cruz de San Andrés se encuentra respectivamente un vigésimo pasador (p20), un vigésimo primer pasador (p21), un vigésimo segundo pasador (p22) y un vigésimo tercer pasador (p23), situándose unas ruedas (r2), en el vigésimo pasador (p20) y el vigésimo tercer pasador (p23),

10 -un quinto cable (c5) que une el tercer pasador (p3), de unión de dos barras en “U” (b2) dispuestas entre los extremos inferiores, con ambos extremos superiores, pasando por el vigésimo primer pasador (p21) en uno de los extremos superiores, por el tercer pasador (p3) de unión de las barras en “U” (b2) superiores y hasta el vigésimo segundo pasador (p22) del extremo superior contrario,

15 -un sexto cable (c6) que une el decimonoveno pasador (p19) de unión de dos barras (b2) dispuestas entre los extremos superiores con ambos extremos inferiores pasando por el vigésimo tercer pasador (p23) en uno de los extremos inferiores, por el tercer pasador (p3) de unión de las barras en “U” (b2) y hasta el vigésimo pasador (p20) del extremo inferior contrario.

20 Los módulos de transición (E) se disponen entre los módulos básicos de viga (D) de los extremos de la viga (como los mostrados en la figura 8) y los módulos básicos de viga (D) del vano de la viga (como los mostrados en la figura 7).

25 En la figura 10 se muestra una subestructura horizontal (SE2) que comprende al menos dos módulos básicos de viga (D) iguales, como el representado en la figura 7. En este caso, los dos módulos básicos de viga (D) están unidos entre sí por un cuarto pasador (p4) y por un vigésimo cuarto pasador (p24). En dicho vigésimo cuarto pasador (p24) confluyen dos barras tubulares (b1), un segundo cable (c2) pasante y un segundo cable pasante (c2) fijo (dichos segundos cables (c2) están dispuestos en este vigésimo cuarto pasador (p24) como están dispuestos los segundos cables (c2) en el segundo pasador (p2) mostrado en la figura 2b).

30 En la figura 11 se muestra una subestructura horizontal (SE2) que comprende al menos dos módulos básicos de viga (D) dispuestos en posiciones diferentes, es decir, un módulo básico de viga (D) como el mostrado en la figura 7 y otro como el mostrado en la

figura 8. En este caso la unión entre cruces de San Andrés se realiza mediante vigésimo quintos pasadores (p25) en los que se unen dos barras tubulares (b1), una barra en "U" (b2) y un segundo cable (c2) que está dispuesto de forma pasante alrededor del vigésimo quinto pasador (p25).

5

En la figura 12 se muestra una subestructura horizontal (SE2) en posición desplegada (representada en líneas continuas), y en posición plegada (representada en líneas discontinuas). La subestructura horizontal (SE2) representada en dicha figura 12 comprende dos módulos básicos de viga (D) como los mostrados en la figura 10 que están unidos mediante un módulo de transición (E).

10

En dicha figura las uniones se realizan mediante vigésimo sextos pasadores (p26) y vigésimo séptimos pasadores (p27). En este caso, en los vigésimo sextos pasadores (p26) se disponen dos barras tubulares (b1), dos barras en "U" (b2) y un segundo cable (c2) pasante. Asimismo, en los vigésimo séptimos pasadores (p27) se encuentran dos barras tubulares (b1), una barra en "U" (b2), un segundo cable (c2) pasante y un segundo cable (c2) fijo.

15

A la vista de lo anterior queda claro que en función de los elementos a unir en cada caso concreto se emplean unos pasadores u otros.

20

En la figura 13 se ha representado una viga formada por la unión de dos subestructuras horizontales (SE2) como la representada en la figura 12. La unión entre dichas subestructuras horizontales (SE2) se realiza mediante codales (b3). Dichos codales (b3) que unen los pasadores (p4, p14, p15, p16, p17, p20, p21, p22, p23) de los extremos de las subestructuras horizontales entre sí.

25

Como se ha descrito previamente, en la figura 14, se aprecian los elementos que conforman un lateral del módulo básico de pilar (A). En dicha figura se observan las secciones de las barras en "U" (b2) y la limitación de movimiento del tercer pasador (p3).

30

En la figura 15 se muestran la unión entre una viga y un pilar de la estructura. Más concretamente, en dicha figura se aprecia la unión de un módulo básico de viga (D) con el módulo de remate superior (B).

Los materiales de las barras (elementos comprimidos de la estructura) pueden ser:

- perfiles laminados o conformados, preferentemente de acero galvanizado: a efectos de comparación con otros materiales, en términos de peso propio de la estructura, se
5 supondrá un acero convencional de 275 N/mm^2 de límite elástico, 210.000 MPa de módulo de deformación longitudinal y $78,5 \text{ kN/m}^3$ de peso específico;

-aluminio con una tasa de durabilidad A, según Eurocódigo 9, para los elementos comprimidos de la estructura: suponiendo como valores medios un límite elástico de 150 N/mm^2 , un módulo de deformación longitudinal de 70.000 MPa y un peso específico de
10 27 kN/m^3 , esta solución supone un ahorro de peso del 37% frente a la solución en acero, para conseguir la misma resistencia, y un incremento de peso del 3% frente a la solución en acero, para conseguir la misma rigidez;

- FRP (*Fiber Reinforced Polymer*) en perfiles fabricados por pultrusión, para los que se supone un límite elástico de 100 N/mm^2 , un módulo de deformación longitudinal de
15 700.000 MPa y un peso específico de 15 kN/m^3 y en estas circunstancias, el ahorro en peso frente a la solución de acero es del 47% para obtener una estructura de igual resistencia, y del 95% para obtener una estructura de igual rigidez;

Un ejemplo de material posible para los cables (elementos traccionados de la estructura)
20 es acero inoxidable de la serie 300 de acuerdo a la normativa AISI ya que aporta ventajas desde el punto de vista mecánico y de durabilidad.

La presente invención resuelve el problema de cubrir grandes luces reduciendo notablemente el problema de transporte y montaje de este tipo de estructuras.
25

Se trata de una estructura que comprende esencialmente pilares y vigas, conformados por barras y cables. Los nudos que unen las barras y los cables son articulados y permiten el plegado y desplegado de la estructura.

30 Como muestran las figuras 1 y 12, el espacio que ocupa la estructura plegada es mucho menor que cuando se encuentra en servicio y esto facilita mucho el almacenaje y el transporte.

Por otro lado, la configuración descrita permite identificar las barras que sufren esfuerzos

de tracción para sustituirlas por cables para reducir en gran medida el peso de la estructura resultante, y controlar sus deformaciones mediante operaciones de tesado activo.

5 El enmarañamiento de los cables se evita mediante el empleo de un dispositivo de enrollado. Esto permite evitar que, en los casos en los que por la geometría de la estructura parte de los cables queden destensados en posición de estructura plegada, los cables se enrollen entre sí y puedan provocar fallos en las operaciones de plegado y desplegado.

10

Para el despliegue y montaje de la estructura se deben colocar los pilares plegados en la posición que finalmente van a ocupar. Es conveniente que el terreno sobre el que se instala esté lo más plano posible. En la figura 16 se muestra dicha posición. Cuando se han colocado los pilares en la posición correspondiente se despliegan como se observa en la figura 17 (no es necesario desplegarlos simultáneamente). Para ello hay que fijar los pasadores (p12) y (p13) que aseguran la unión entre los módulos básicos de pilares (A) y los módulos de retención inferiores (C).

15

A continuación la viga se despliega horizontalmente, desplegando los módulos básicos de viga (D) y los módulos de transición (E) como se muestra en la figura 18, y se eleva hasta su posición final, donde se une con los módulos de remate superiores (B) de los pilares, como se ha representado en la figura 19.

20

En la figura 20 se muestra la estructura completamente montada. En la figura 21 se muestra la estructura conformada por una pluralidad de pilares y de vigas unidos entre sí.

25

La geometría de los pilares está diseñada de tal manera que el despliegado se puede hacer sin necesidad de estabilización lateral y sin riesgo de colapso por pandeo.

En cualquier caso, el módulo básico de pilar (A) descrito, así como el módulo de remate superior (B) y el módulo de remate inferior (C) (figuras 2, 3 y 4), se disponen siempre pareados (como se muestra por ejemplo en las figuras 5 y 6) y conectados entre sí mediante cordales (b3) como los mostrados en la figura 5 y sistemas de triangulación dobles a base de cables (c4) como se muestra en la figura 6.

30

En la figura 13 se han representado unas vigas pareadas con codales (b3). Las vigas pareadas no llevan triangulación transversal.

5 En un ejemplo de realización, el módulo básico de viga (D) puede comprender unas ruedas en sus extremos inferiores. En este ejemplo de realización las ruedas estarían en los nudos dispuestos en la zona inferior (p14, p15, p16, p17, p20, p23) para facilitar el desplegado de la viga durante el montaje de la estructura.

10 Es también objeto de la presente invención un procedimiento de plegado y desplegado de una estructura modular plegable como la descrita previamente que comprende las siguientes etapas:

-colocar los pilares plegados en su posición definitiva y desplegar los pilares,

15 -fijar el duodécimo pasador (p12) y el decimotercer pasador (p13) del módulo de remate inferior (C),

-colocar la viga en su posición entre los pilares y desplegar la viga desplazando los módulos básicos de viga (D) y módulos de transición (E) correspondientes sobre las ruedas (r2),

20 -conectar el segundo cable (c2) del módulo básico de viga (D) que está en el extremo de la viga al tercer cable (c3) del módulo de remate superior (B) y elevar la viga hasta su posición final, mediante unas ruedas (r2) del módulo básico de viga (D) que deslizan sobre las barras con sección en "U" (b2),

-unir los extremos de la viga con los módulos de remate superior (B) correspondientes.

25 Después de la etapa de izado de la viga (o vigas), mediante el control del tensado del primer cable (c1) del módulo básico de pilar (A), y del segundo cable (c2) del módulo básico de viga (D), puede ajustarse la flecha de ésta. Cada cable se ajusta con tensores.

30 En esencia, el sistema propuesto está concebido para funcionar como un pórtico de un vano y una altura, con uniones rígidas entre vigas y pilares, y apoyos articulados de los pilares sobre el terreno.

Para aquellos casos en los que la carga gravitatoria sea dominante sobre la horizontal (cosa que el proyectista o el usuario puede garantizar dando suficiente peso superficial al

elemento envolvente), los momentos flectores resultantes sobre la viga traccionarán las caras exteriores de los pilares, la cara inferior de las vigas en el centro del vano, y su cara superior en los extremos.

5 Para la descripción de esfuerzos se va a denominar “cordón superior” a toda la línea superior de la viga, conformada por la pluralidad de segundos cables (c2) y barras de sección en “U” (b2) correspondientes a los módulos básicos de viga (D) y a los módulos de transición (E). Asimismo, se va a denominar “cordón inferior” a toda la línea inferior de la viga.

10

La distribución de esfuerzos en la estructura permite sustituir, de la forma descrita, las barras del cordón inferior o del cordón superior que no están comprimidas por cables. Es decir, tal como se viene haciendo en estructuras en el estado de la técnica, se han sustituido barras traccionadas por cables, y así los módulos básicos de viga (D) y los

15 módulos de transición (E) se pueden plegar y desplegar.

15

Además, mediante el control de la tensión de los cables, se puede limitar la deformación de las vigas, adaptándola a distintas configuraciones de carga o a los requisitos que impongan la integridad del elemento envolvente (en caso de que la estructura se vaya a cubrir con un elemento envolvente durante su uso) o simplemente la apariencia del conjunto.

20

En todos los ejemplos de realización el cordón traccionado (se ha denominado así a la unión del primer cable (c1) que está unido de forma continua al tercer cable (c3)) discurre por la cara exterior de los pilares y tiene continuidad con la cara superior de las vigas en ambos extremos de estas.

25

El cambio de las tracciones del cordón superior al cordón inferior de las vigas se produce en un punto indeterminado de la viga, dependiendo de los estados de carga que sufra la estructura. Mediante el diseño adecuado de un modelo de distribución de carga permanente se puede limitar el nivel de incertidumbre en el cambio de posición del cordón traccionado.

30

Como se ha descrito previamente, el módulo de transición (E) representado en la figura 9

es el que permite realizar la transición del cordón traccionado. En los casos en los que se reduce la incertidumbre en el cambio de posición de cordón traccionado solo es necesario un módulo de transición (E) en la viga. En caso de que el nivel de incertidumbre fuera mayor, la estructura debe comprender una pluralidad de módulos de transición (E) a lo largo de la longitud en la que pueda producirse la inversión de signo en el esfuerzo axial de los cordones superior e inferior.

Los nudos (p14, p15, p16, p17, p20, p23) que se encuentran en la zona inferior de la viga se aprecian en las figuras 7, 8 y 9. Dichos nudos (p16-p23) comprenden preferentemente elementos de anclaje que permiten fijar la envolvente (cubierta que se coloca sobre la estructura y que puede ser, por ejemplo, una cubierta textil), permitiendo cubrir un espacio de grandes dimensiones en un tiempo mínimo, con posibilidad de desmontaje y traslado de la estructura de forma igualmente inmediata.

La etapa de elevación de la viga se realiza a través del primer cable (c1) de los módulos de pilar básicos (A) que tienen continuidad con el tercer cable (c3) del módulo de remate superior (B), y con el segundo cable (c2) del módulo básico de viga (D) a través de los tubos de sección en "U" (b2) de los módulos básicos de pilares (A).

Asimismo el procedimiento puede comprender una etapa adicional en la que se tensan los primeros cables (c1) y los segundos cables (c2) del módulo de pilar básico (A) y del módulo de remate superior (B) que están unidos a los segundos cables de los módulos básicos de viga (D) y al quinto cable (c5) y el sexto cable (c6) del módulo de transición (E).

Los segundos cables (c2) del módulo básico de pilar (A) y del módulo de remate superior (B), así como el tercer cable (c3) del módulo de remate superior, están permanentemente desplegados y tensados. Los segundos cables (c2) de los módulos básicos de viga (D) también se mantienen permanentemente desplegados y tensados y además son parte del cable que se tracciona para montar la estructura. Los módulos de transición (E) comprenden un quinto cable (c5) y un sexto cable (c6) que se mantienen permanentemente desplegados y tensados. En el módulo de transición (E), tanto en el extremo superior (cordón superior previamente descrito) como en el extremo inferior (cordón inferior previamente descrito) se duplican los elementos, es decir, tanto en el

superior como en el inferior hay barra de sección en “U” (b2) y quinto cable (c5) o sexto cable (c6) que se alojan parcialmente en dichas barras de sección en “U” (b2).

REIVINDICACIONES

1.- Estructura modular plegable caracterizada por que comprende al menos:

- dos pilares, cada uno de ellos conformado por la unión de dos subestructuras verticales
5 unidas entre sí y cada una de ellas comprendiendo al menos:

- un módulo básico de pilar (A),
- un módulo de remate superior (B), y
- un módulo de remate inferior (C),

- una viga, conformada al menos por la unión de dos subestructuras horizontales de las
10 que cada una comprende al menos:

- un módulo básico de viga (D),

y la estructura modular plegable está caracterizada porque:

-el módulo básico de pilar (A) es plano y comprende:

-cuatro pares de barras tubulares (b1) unidas dos a dos en su punto medio
15 mediante un primer pasador (p1) conformando cuatro cruces de San Andrés que
están dispuestas adyacentes entre sí y formando un cuadrado,

-tres segundos pasadores (p2) que unen los extremos de las cruces de San
Andrés que están en contacto, en la zona central del cuadrado,

-cuatro barras en "U" (b2) dispuestas en dirección vertical en un lateral del
20 cuadrado unidas a los extremos laterales de dos de las cruces de San Andrés de
ese lateral del cuadrado mediante unos cuartos pasadores (p4) y unidas entre sí
mediante unos terceros pasadores (p3),

-dos primeros cables (c1) dispuestos en dirección vertical en el otro lateral del
25 cuadrado y que están unidos a los extremos de las cruces de San Andrés de ese
lateral del cuadrado mediante quintos pasadores (p5) y sextos pasadores (p6) al
punto de unión de las dos cruces de San Andrés entre las que están dispuestos,
y en dicho sexto pasador (p6) se encuentra adicionalmente un recogedor de
cables (r1),

-dos segundos cables (c2) unidos a los terceros pasadores (p3) y que pasan a
30 través de uno de los segundos pasadores (p2) y se extienden hasta el segundo
pasador (p2) siguiente,

-el módulo de remate superior (B) comprende:

-dos pares de barras tubulares (b1) unidas dos a dos en su punto medio mediante
un primer pasador (p1) conformando dos cruces de San Andrés,

- un segundo pasador (p2) que une el extremo de las cruces de San Andrés que está en contacto con el módulo básico de pilar (A),
- dos barras en "U" (b2) dispuestas en dirección vertical en un extremo lateral del módulo de remate superior (B) y unidas entre sí mediante un tercer pasador (p3) y unidas los extremos de la correspondiente cruz de San Andrés mediante unos séptimos y octavos pasadores (p7 y p8),
- un tercer cable (c3) dispuesto en dirección vertical entre los extremos de la cruz de San Andrés del otro extremo del módulo de remate superior (B) unido a uno de los extremos mediante un quinto pasador (p5) y pasando por un noveno y décimo pasadores (p9 y p10) para anclarse mediante un séptimo pasador (p7) al otro extremo,
- un segundo cable (c2) unido al tercer pasador (p3) y que pasa a través del décimo pasador (p10) que une ambas cruces de san Andrés y que se extiende hasta el segundo pasador (p2),
- el módulo de remate inferior (C) comprende:
 - una viga (r3) horizontal destinada a quedar apoyada en una superficie,
 - un undécimo pasador (p11), un duodécimo pasador (p12) y un decimotercer pasador (p13) de unión de la viga (r3) y los extremos inferiores del módulo básico de pilar (A) que se encuentra unido al módulo de remate inferior (C),
- el módulo básico de viga (D) comprende:
 - si está configurado para quedar dispuesto en la parte central de la viga:
 - dos barras tubulares (b1) unidas en su punto medio mediante un primer pasador (p1) formando una cruz de san Andrés;
 - dos barras (b2) horizontales de sección en "U", unidas mediante un tercer pasador (p3) en el extremo común a ambas y mediante un cuarto pasador (p4) en el otro extremo con las barras tubulares (b1) correspondientes,
 - unas ruedas (r2) en un decimocuarto pasador (p14) y un decimoquinto pasador (p15) dispuestos en los extremos inferiores de la cruz de San Andrés,
 - un segundo cable (c2) que une el tercer pasador (p3), de unión de dos barras en "U" (b2) dispuestas entre los extremos superiores, con ambos extremos inferiores, pasando por el decimoquinto pasador (p15) en uno de los extremos inferiores hasta el decimocuarto pasador (p14) del extremo inferior contrario;
 - si está configurado para quedar dispuesto en un extremo de la viga:
 - dos barras tubulares (b1) unidas en su punto medio mediante un primer pasador

(p1) formando una cruz de san Andrés;

-dos barras (b2) horizontales de sección en "U", unidas mediante un tercer pasador (p3) en el extremo común a ambas y mediante un decimosexto pasador (p16) y un decimoséptimo pasador (p17) en los otros extremos con las barras tubulares (b1) correspondientes,

-unas ruedas (r2) en un decimosexto pasador (p16) y en un decimosóptimo pasador (p17) dispuestos en los extremos inferiores de la cruz de San Andrés,

-un segundo cable (c2) que une el tercer pasador (p3) de unión de dos barras en "U" (b2) dispuestas entre los extremos inferiores y ambos extremos superiores, pasando por el decimoctavo pasador (p18) en uno de los extremos superiores hasta el cuarto pasador (p4) del extremo superior contrario.

2.- Estructura modular plegable según la reivindicación 1 caracterizada por que adicionalmente comprende un módulo de transición (E) en la viga, y dicho módulo de transición (E) comprende:

-barras tubulares (b1) unidas en su punto medio mediante un primer pasador (p1) formando una cruz de san Andrés;

-dos barras (b2) horizontales de sección en "U" entre los extremos superiores y entre los extremos inferiores unidas entre sí mediante un decimonoveno pasador (p19) y un tercer pasador (p3) respectivamente,

-en cada extremo de la cruz de San Andrés se encuentra respectivamente un vigésimo pasador (p20), un vigésimo primer pasador (p21), un vigésimo segundo pasador (p22) y un vigésimo tercer pasador (p23), y en los pasadores vigésimo y vigésimo tercer (p20, p23) se encuentran unas ruedas (r2),

-un quinto cable (c5) que une el tercer pasador (p3) de unión de dos barras en "U" (b2) dispuestas entre los extremos inferiores, con ambos extremos superiores, pasando por el vigésimo primer pasador (p21) en uno de los extremos superiores, por el tercer pasador (p3) de unión de las barras en "U" (b2) superiores y hasta el vigésimo segundo pasador (p22) del extremo superior contrario,

-un sexto cable (c6) que une el decimonoveno pasador (p19) de unión de dos barras (b2) dispuestas entre los extremos superiores con ambos extremos inferiores pasando por el vigésimo tercer pasador (p23) en uno de los extremos inferiores, por el tercer pasador (p3) de unión de las barras en "U" (b2) y hasta el vigésimo pasador (p20) del extremo inferior contrario.

3.- Estructura modular plegable según la reivindicación 1 caracterizada por que los pilares están conformados por dos subestructuras verticales (SE1) unidas entre sí mediante codales (b3) que unen los pasadores (p2, p4, p5, p6, p7, p8, p9, p10, p11, p12, p13) de ambas subestructuras (SE1).

4.- Estructura modular plegable según la reivindicación 3 caracterizada por que los pilares comprenden adicionalmente, en correspondencia con cada módulo básico de pilar (A), unos cables (c4) dispuestos en posición cruzada en configuración en "X" uniendo las subestructuras verticales a modo de arriostamiento.

5.- Estructura modular plegable según la reivindicación 1 caracterizada por que cada viga está conformada por la unión de dos subestructuras horizontales (SE2) unidas entre sí mediante codales (b3) que unen los pasadores (p4, p14, p15, p16, p17, p20, p21, p22, p23) de los extremos de las subestructuras horizontales entre sí.

6.- Estructura modular plegable según la reivindicación 1 caracterizada por que las barras tubulares (b1) y las barras en "U" (b2) son en perfiles laminados o conformados de acero.

7.- Estructura modular plegable según la reivindicación 1 caracterizada por que las barras tubulares (b1) y las barras en "U" (b2) son de aluminio o de polímero reforzado con fibra.

8.- Estructura modular plegable según la reivindicación 1 caracterizado por que los cables (c1, c2, c3) son de acero.

9.- Procedimiento de plegado y desplegado de una estructura modular plegable como la descrita en las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- colocar los pilares plegados en su posición definitiva y desplegar los pilares,
- fijar el duodécimo pasador (p12) y el decimotercer pasador (p13) del módulo de remate inferior (C),
- colocar la viga en su posición entre los pilares y desplegar la viga desplazando los módulos básicos de viga (D) y módulos de transición (E) correspondientes sobre las ruedas (r2),

-conectar el segundo cable (c2) del módulo básico de viga (D) que está en el extremo de la viga al tercer cable (c3) del módulo de remate superior (B) y elevar la viga hasta su posición final hasta su posición definitiva, mediante unas ruedas (r2) del módulo básico de viga (D) que deslizan sobre las barras con sección en "U" (b2),

5 -unir los extremos de la viga con los módulos de remate superior (B) correspondientes.

10.- Procedimiento de plegado y desplegado según la reivindicación 9 caracterizado por que la etapa de elevación de la viga se realiza a través del primer cable (c1) de los módulos de pilar básicos (A) que tienen continuidad con el tercer cable (c3) del módulo de remate superior (B), y con el segundo cable (c2) del módulo básico de viga (D) a través de los tubos de sección en "U" (b2) de los módulos básicos de pilares (A).

15 11.- Procedimiento de plegado y desplegado según la reivindicación 9 caracterizado por que comprende una etapa adicional de tensionar los primeros cables (c1) y los segundos cables (c2) del módulo de pilar básico (A) y del módulo de remate superior (B) que están unidos a los segundos cables de los módulos básicos de viga (D) y al quinto cable (c5) y el sexto cable (c6) del módulo de transición (E).

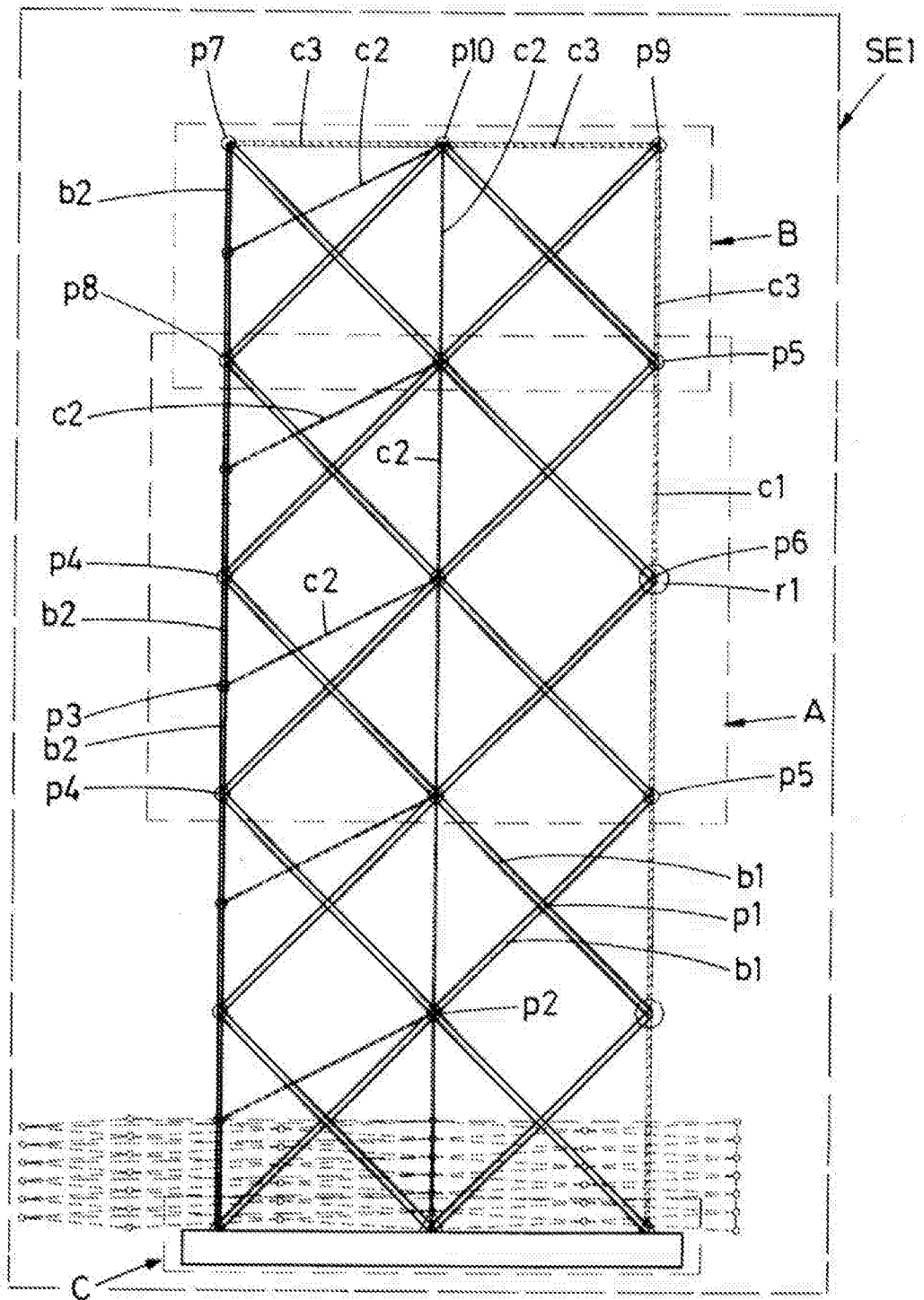


FIG.1

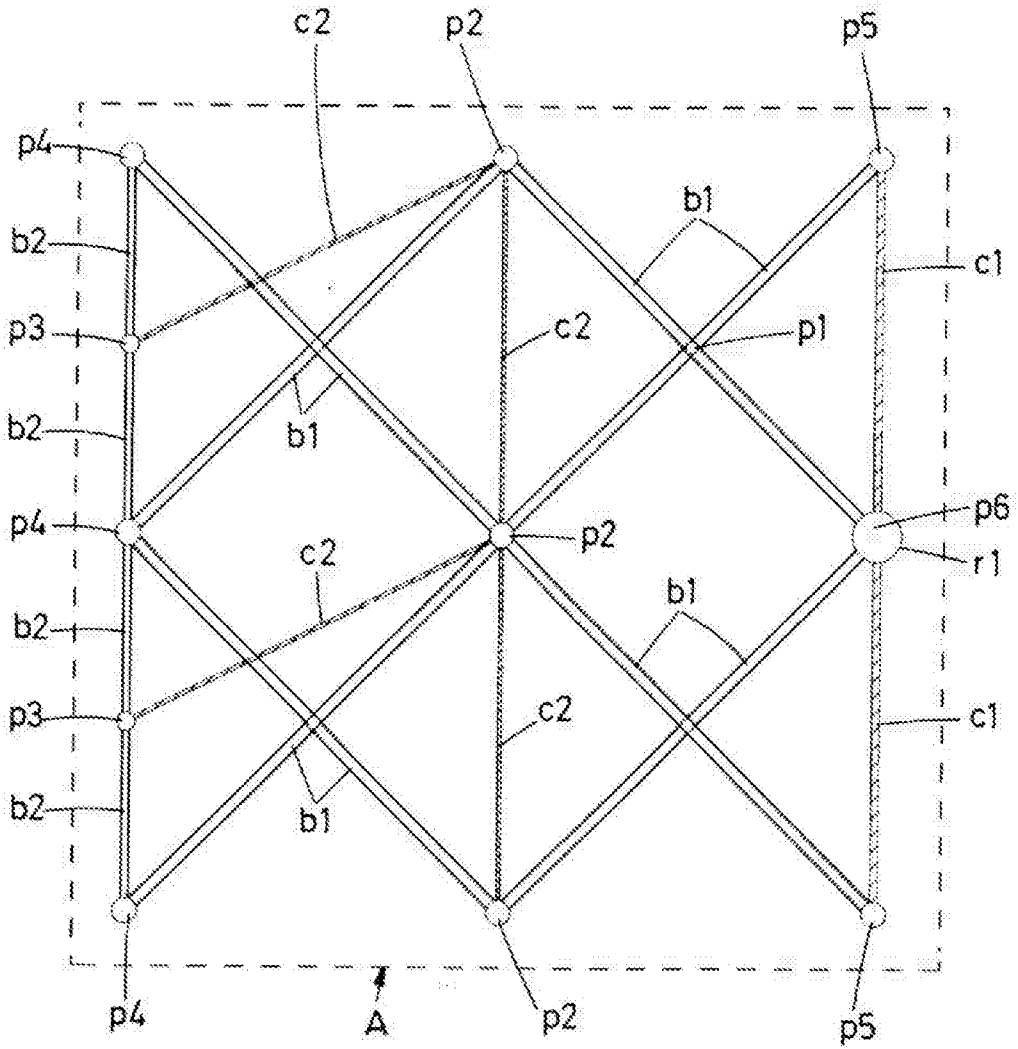


FIG.2a

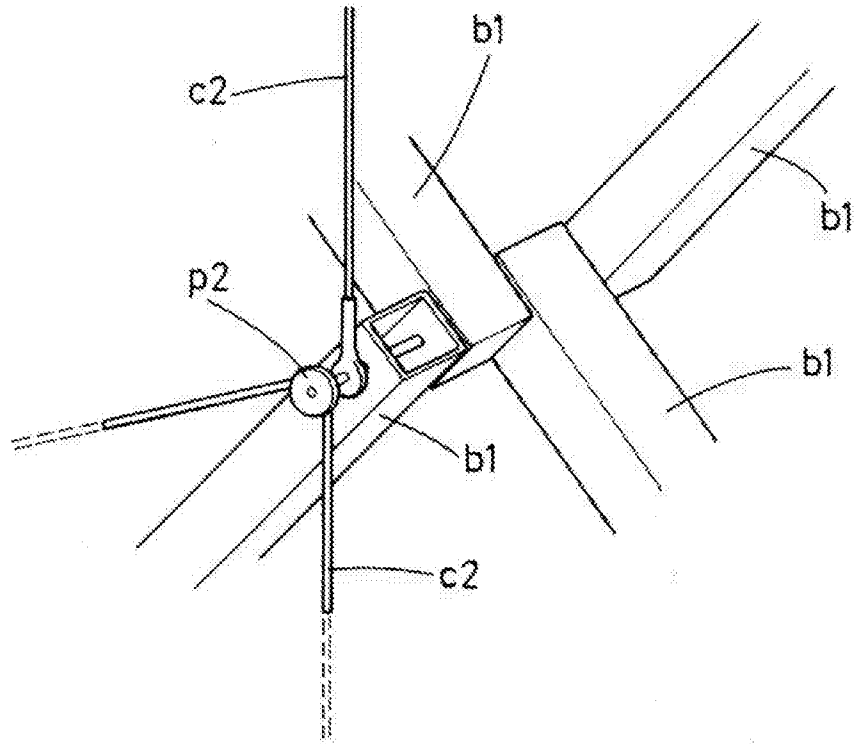


FIG.2b

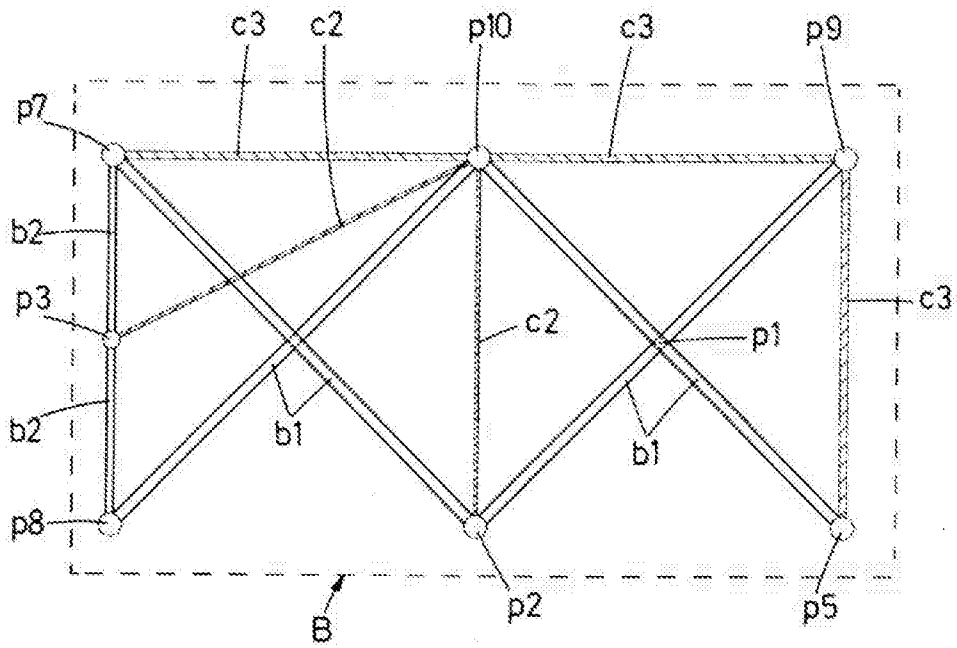


FIG. 3

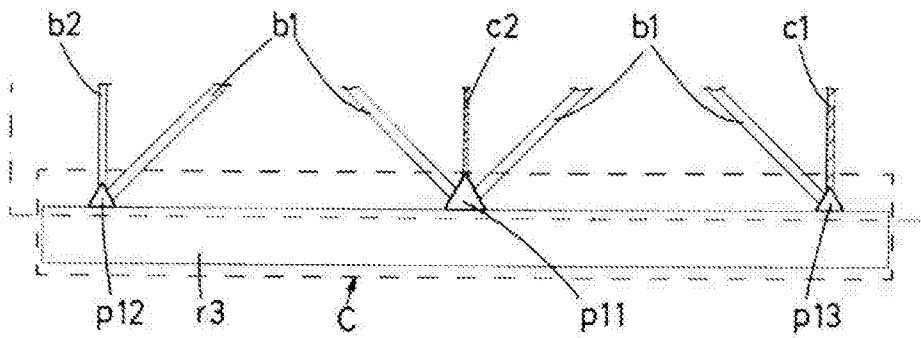


FIG. 4

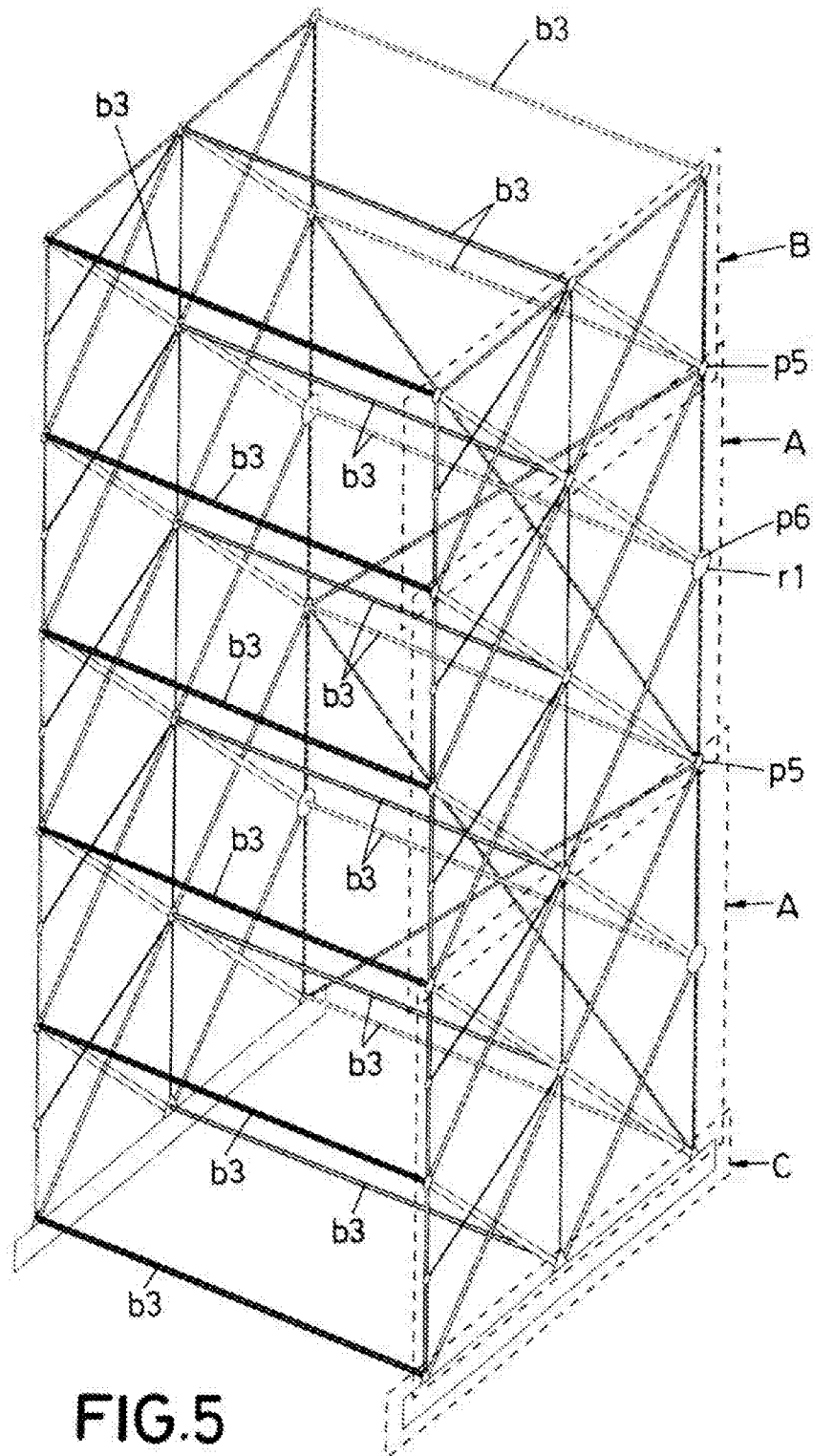
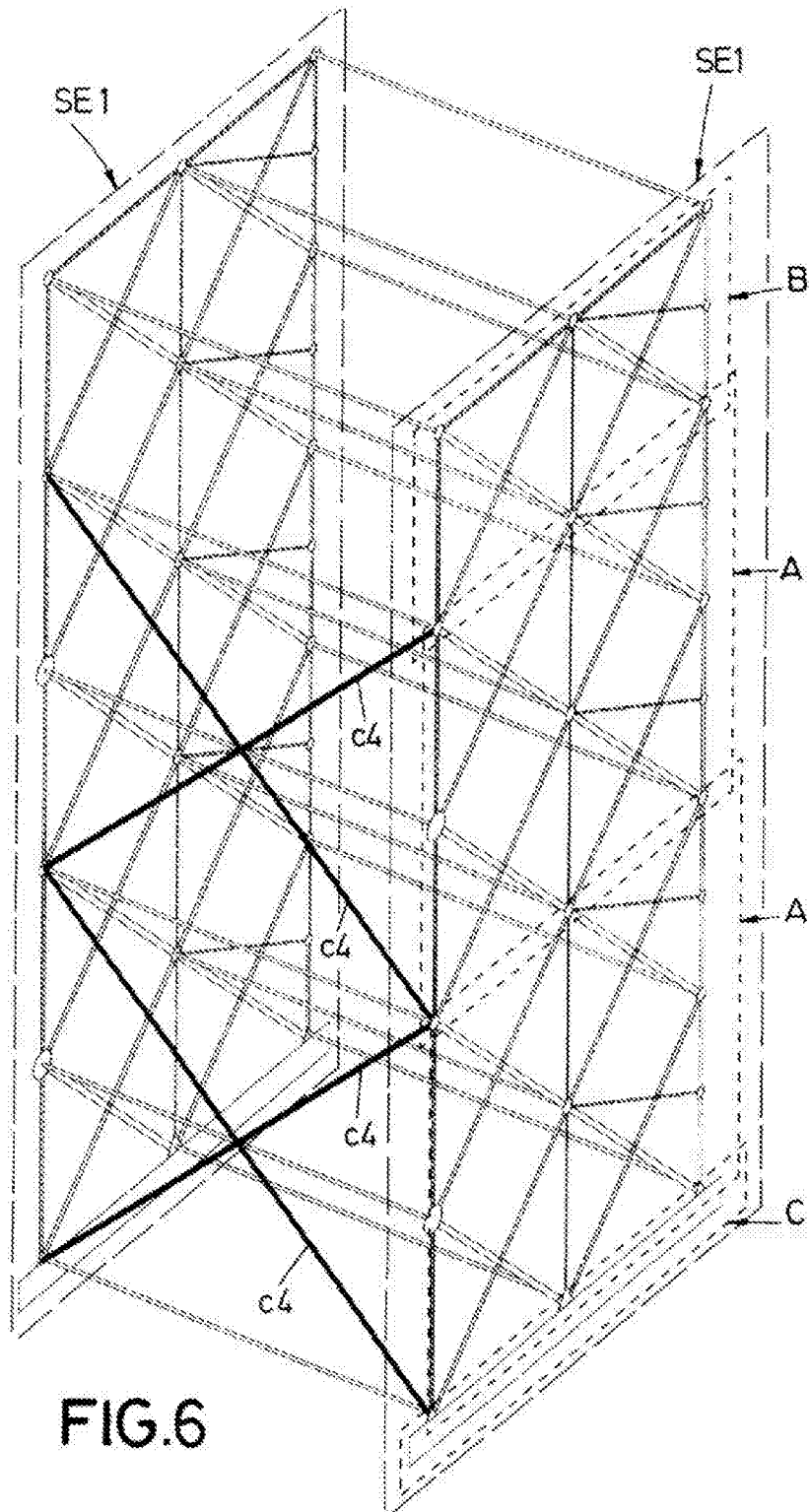


FIG.5



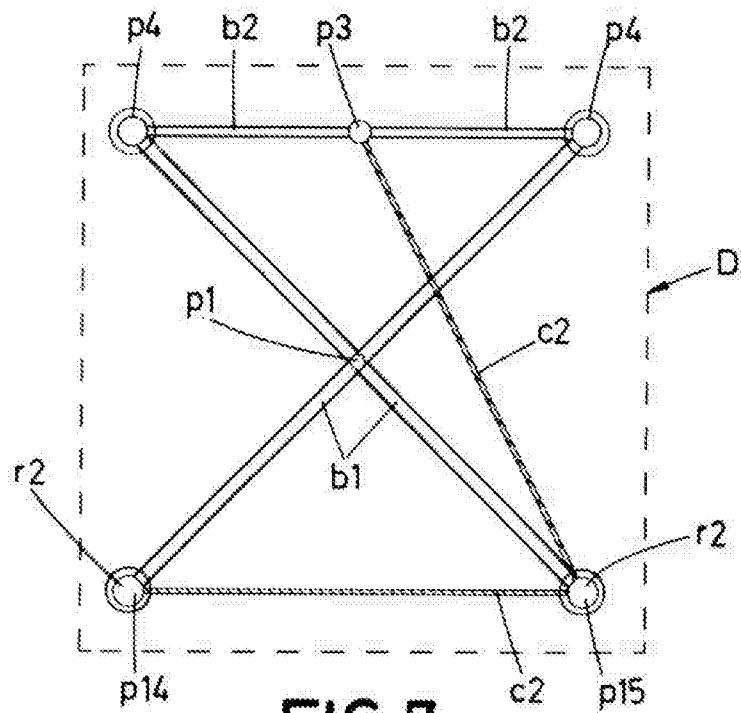


FIG.7

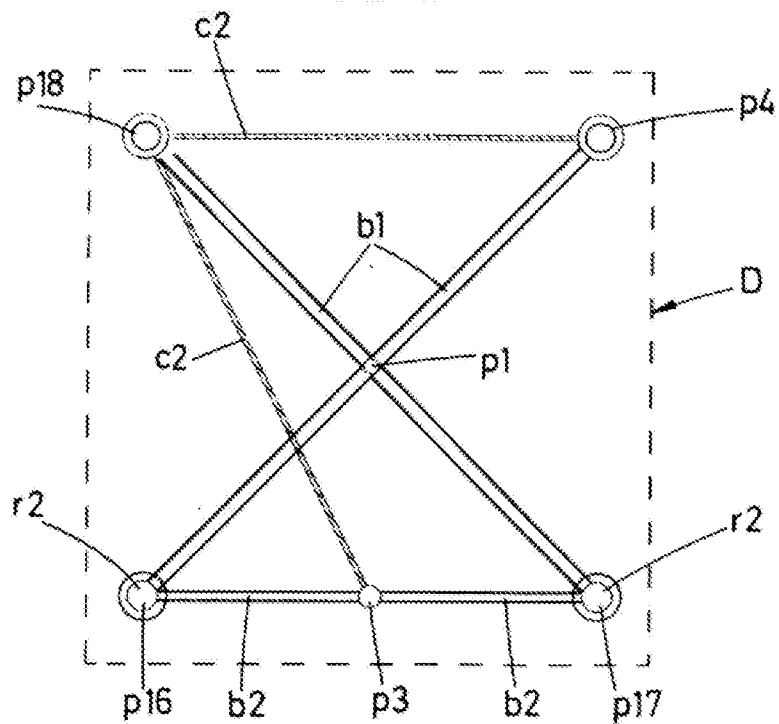


FIG.8

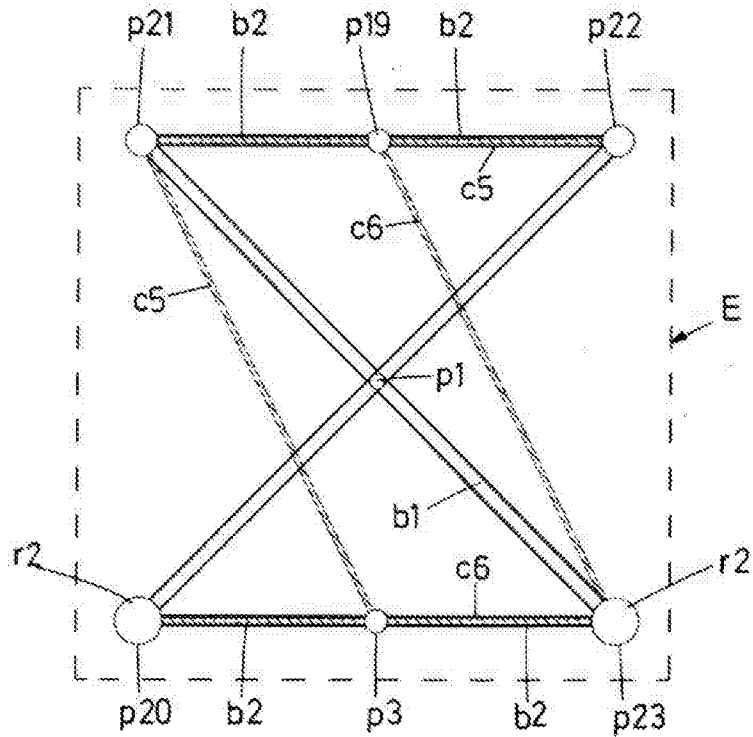


FIG. 9

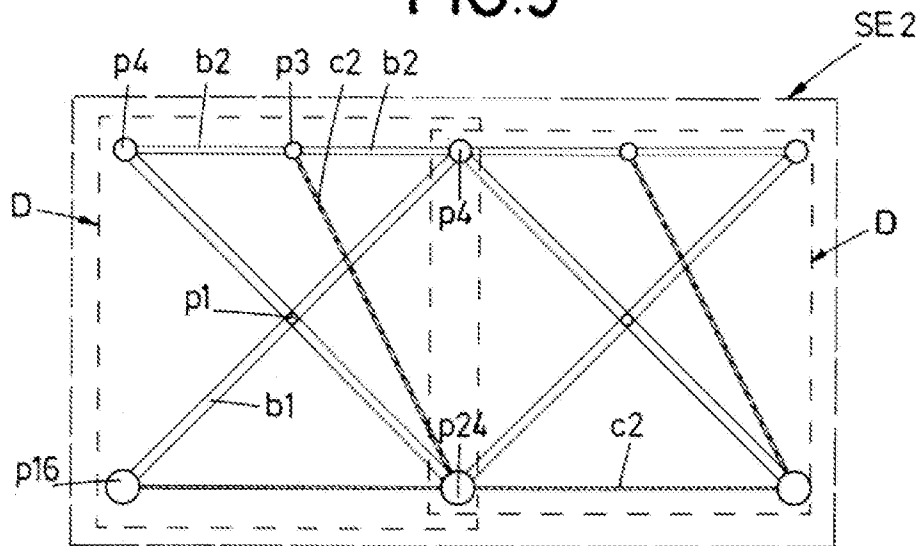


FIG. 10

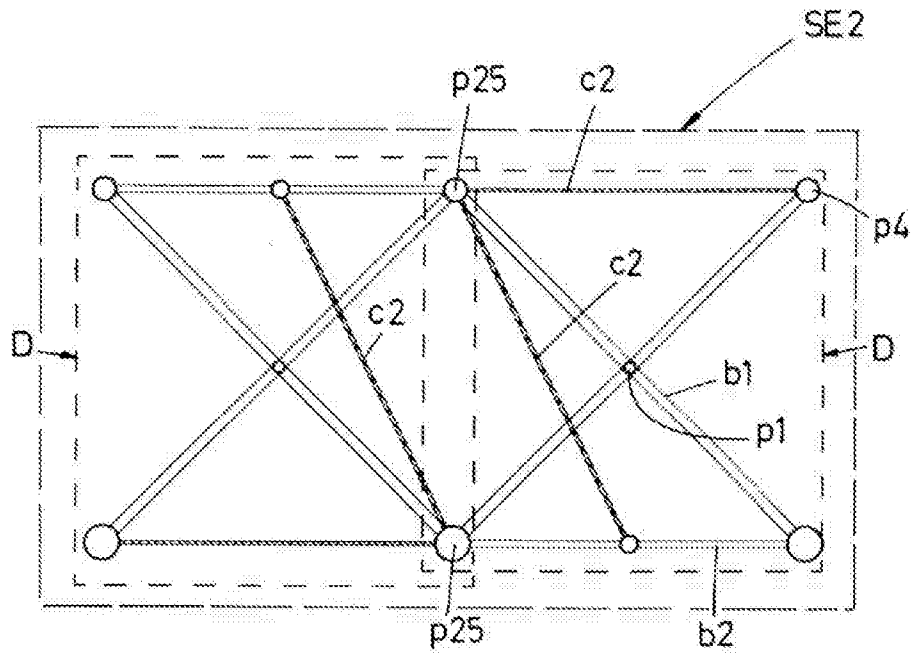


FIG.11

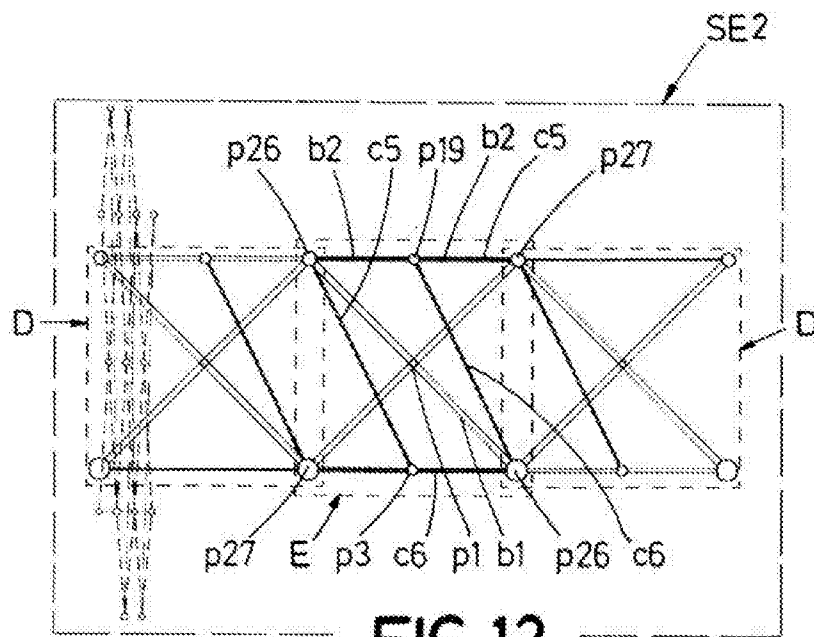


FIG.12

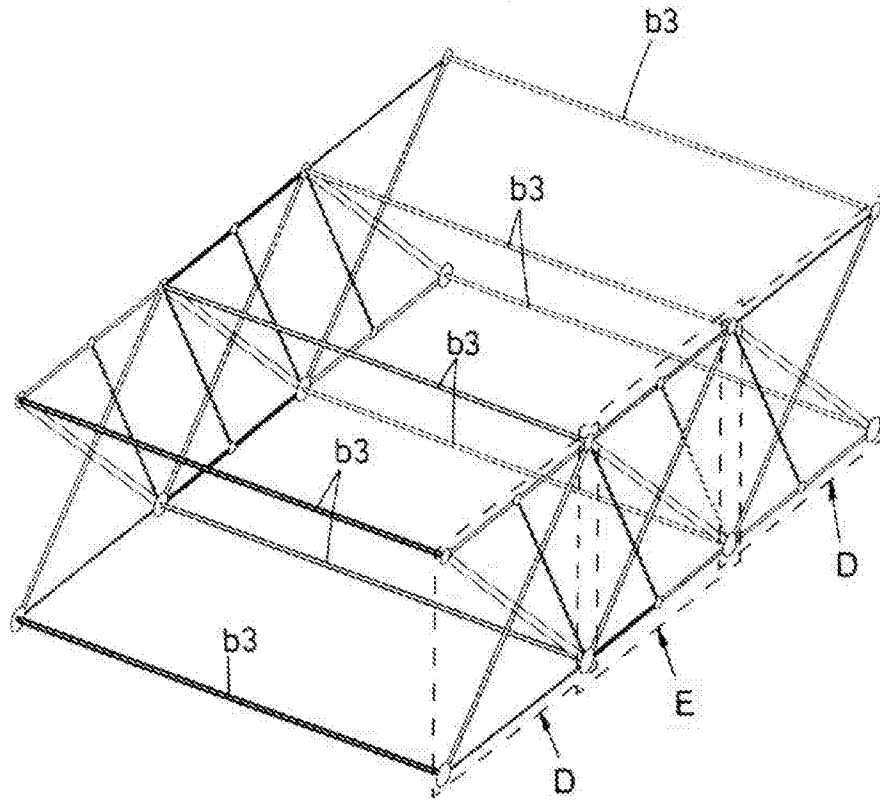
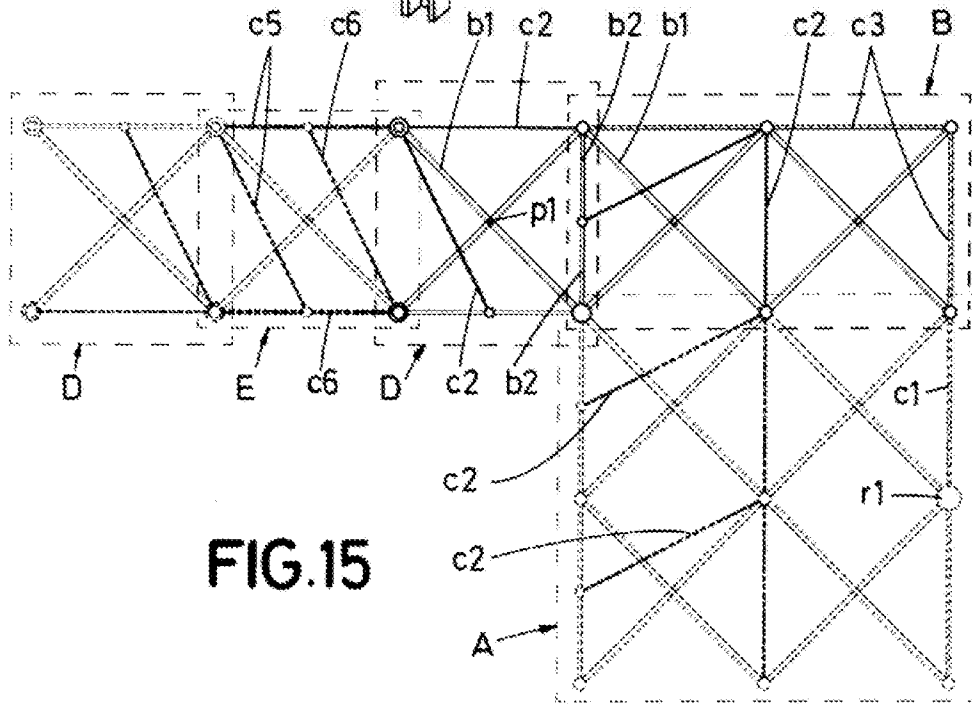
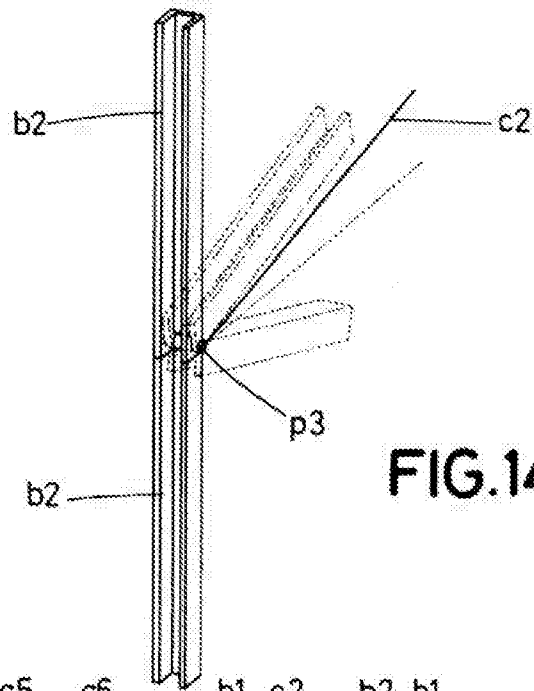


FIG.13



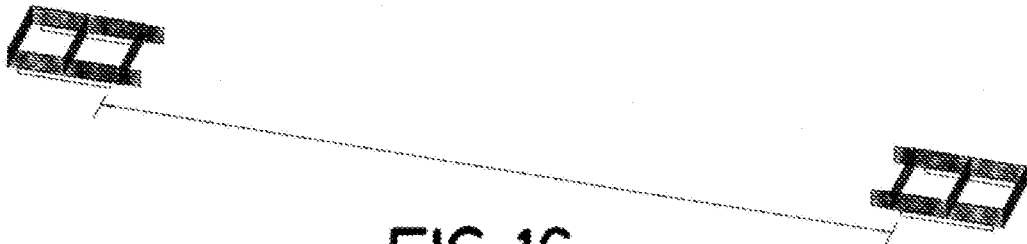


FIG. 16

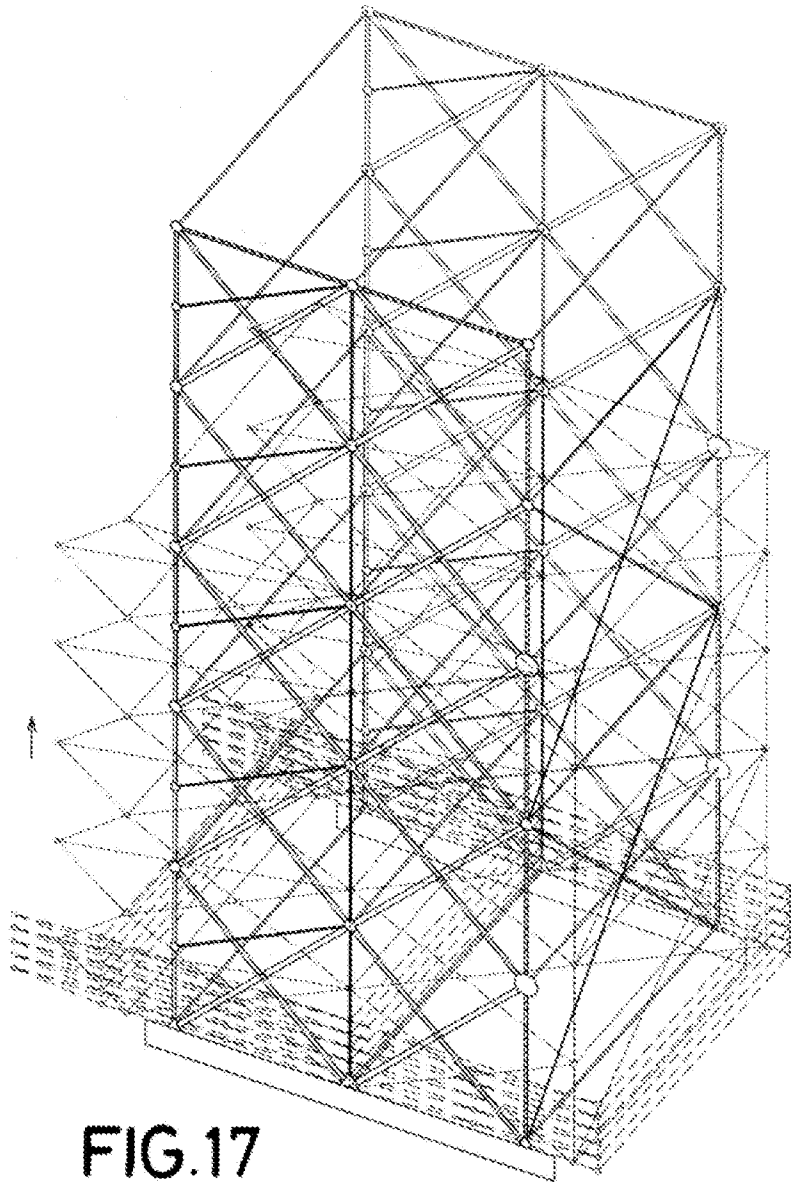


FIG. 17

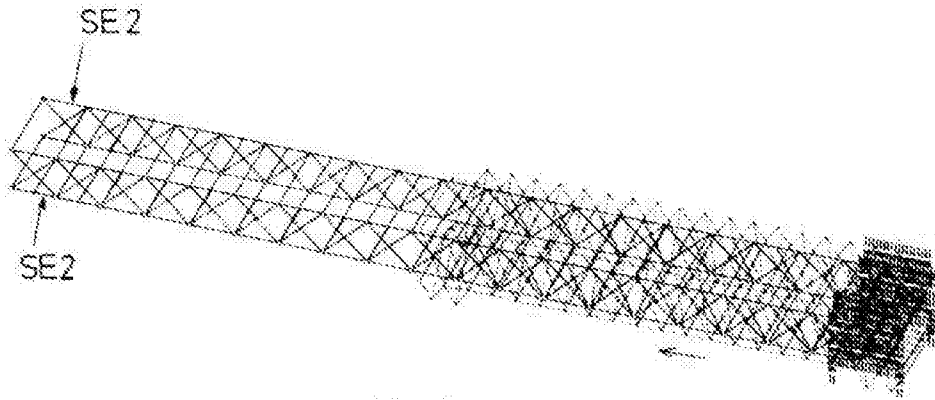


FIG. 18

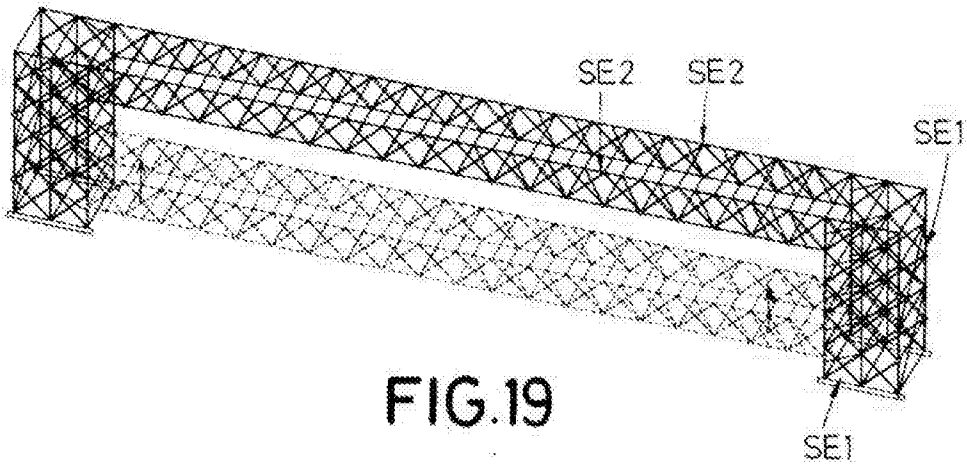


FIG. 19

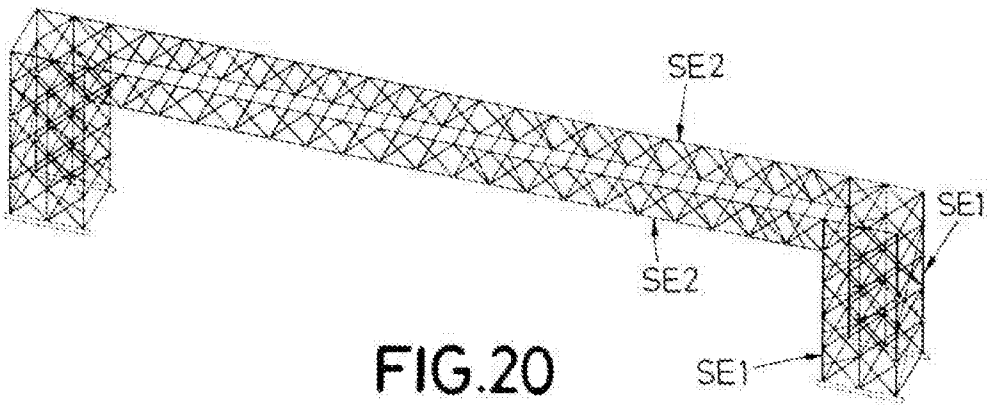


FIG. 20

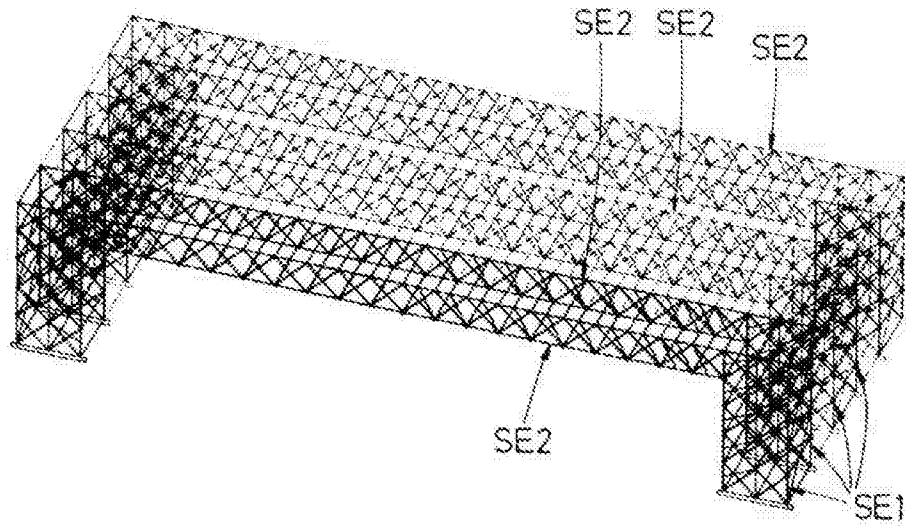


FIG.21



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

21 N.º solicitud: 201630798

22 Fecha de presentación de la solicitud: 10.06.2016

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

5 Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 430935 A (EDWARDS G.) 24/06/1890, página 1, línea 19-61; página 1, línea 89- página 2, línea16; Página 3, línea 60- página 110; figuras 1-8, 12,15, 16.	1-11
A	US 188266 A (STEAD W.W.) 13/03/1877, página 2, desde la mitad de columna izquierda a la mitad De la columna derecha; figuras 1, 3, 7,8.	1-11
A	US 722166 A (TAFT CHARLES E) 03/03/1903, Página 1, líneas 8-74; figuras 1 y 2.	1,3
A	US 506571 A (WADDELL J.A.L) 10/10/1893, Página 1, líneas 42-44, 69-71; página 2, líneas1-3; Página 3, líneas 25-46; reivindicaciones 7-12; figuras 1, 5, 10,11.	9-11
A	US 1909431 A (STRAUSS JOSEPH B) 16/05/1933, Página 1, líneas 43-53; página 2, líneas 82-88; Página 3, líneas 21-33;figuras 1-4, 7-10	9-11
A	US 3593481 A (MIKULIN TOM T) 20/07/1971, resumen; figuras.	1,3,5
A	US 1708113 A (ALLEN ALVAH K) 09/04/1929, Página 1, línea 44-página 2, línea 18; figuras 1-3.	1,3,5

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
23.11.2017

Examinador
M. Sánchez Robles

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E04B1/344 (2006.01)

E04G1/34 (2006.01)

E01D15/02 (2006.01)

E01D15/12 (2006.01)

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

E04B, E01D, E04G

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: 23.11.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	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 430935 A (EDWARDS G.)	24.06.1890
D02	US 188266 A (STEAD W.W.)	13.03.1877
D03	US 722166 A (TAFT CHARLES E)	03.03.1903
D04	US 506571 A (WADDELL J.A.L)	10.10.1893
D05	US 1909431 A (STRAUSS JOSEPH B)	16.05.1933
D06	US 3593481 A (MIKULIN TOM T)	20.07.1971
D07	US 1708113 A (ALLEN ALVAH K)	09.04.1929

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 divulga una estructura modular plegable (ver figuras 1 y 2) que comprende al menos dos pilares (ver figuras 6,8,16) con dos subestructuras verticales unidas entre sí que constan de módulos inferiores, medios y superiores, y al menos una viga formada por dos subestructuras horizontales unidas entre sí formadas por módulos básicos de viga (ver figuras 1,2,5,6,8,16) estando compuestos, tanto los módulos de los pilares como los de las vigas, por pares de barras de acero (ver A en figuras 1 y 12, y página 1, líneas 89-99) que se cruzan en su punto medio formando cruces de San Andrés que se unen por sus extremos a las cruces contiguas por medio de pasadores. La viga (ver figuras 1,2 y 2 a) muestra en su extremo superior unos tabloncillos (C) que están articulados (en D) en los extremos de las cruces de San Andrés y permiten su giro para la contracción (figura 1) o extensión (figuras 2 y 2 a) de la viga. También se divulgan (ver página 3, líneas 60-111) diferentes sistemas para mantener extendida la viga.

El documento D02 muestra (ver figuras 1, 3, 7,8) una estructura plegable que se extiende en vertical como un pilar (figuras 1,3) o en horizontal como una viga puente (ver figura 8), y que está formada por pares de barras (M, L) que se cruzan en su punto medio (e) formando cruces de San Andrés y que están unidas por sus extremos con los extremos de las barras de las cruces contiguas. Por otro lado la estructura (ver figura 1) contiene pares de barras (ver K o l) verticales (o bien horizontales en el caso de la viga puente de la fig.8) unidas entre sí por una articulación (J) (ver figura 7) y también unidas a los extremos de las correspondientes cruces de San Andrés por unos pasadores (d) (ver figuras 1 y 8). A su vez, la estructura también muestra (figuras 1 y 3 y página 2, mitad inferior de la columna izquierda) unos cables (n) que van desde una barra (m) que unen los puntos de articulación intermedios (J) de las barras verticales (K o l) con el punto (e) de las cruces de San Andrés y que se enrollan con ayuda de una manivela (h). En la solicitud, sin embargo, el punto intermedio de las barras verticales (u horizontales en su caso) se une por medio de un cable (c2), de longitud fija, con los otros dos extremos de la cruz de San Andrés que no concurren en la barra vertical, con el primero de forma pasante y con el segundo de forma fija.

El documento D03 contiene (ver figuras 1,2) una estructura modular plegable formada por un pilar conformado por la unión de subestructuras verticales unidas entre sí por medio de codales (ver figura 2) y cada una de ellas comprendiendo (ver figura 1): un módulo básico de pilar que comprende cuatro pares de barras unidas en su punto medio por un pasador y conformando cuatro cruces de San Andrés y otros pasadores que unen los extremos de las cruces que están en contacto; un módulo de remate superior (ver barras 18,19) que comprende dos pares de barras unidas por su punto medio por un pasador conformando dos cruces de San Andrés y que a su vez están unidas por sus extremos con un pasador al módulo básico del pilar; un módulo de remate inferior (ver barras 22,23) compuesto por una viga horizontal (1) y tres pasadores que unen la viga con los extremos inferiores del módulo básico. Este documento no tiene las barras verticales laterales articuladas y unidas a los extremos de las barras en cruz, ni los cables para su fijación.

El documento D04 muestra (ver figura 1) el procedimiento de la elevación de una viga (13) de barras entre dos pilares laterales formados por barras (2) mediante unas ruedas (b) que se deslizan verticalmente sobre las barras verticales con sección en $\square U \square$ (ver 4 y 2 en figuras 10 y 11) de los pilares (2).

Para el experto en la materia sería obvio, a la vista de los documentos D01 a D04, una estructura plegable formada por pilares y vigas compuestas por pares de barras que se cruzan según cruces de San Andrés, con unos extremos de las cruces unidas por barras en $\square U \square$, articuladas en su punto medio y que, en el caso de los pilares, sirven como guía para el desplazamiento vertical entre los pilares, de las vigas con ruedas.

Sin embargo, en ninguno de los documentos anteriores se encuentra el sistema de cables que, tanto en vigas como en pilares, unen los puntos intermedios articulados de las barras entre dos extremos de las cruces, con los otros extremos de las cruces, por lo que la reivindicación 1 será nueva. Tampoco se desprende de una manera obvia para el experto en la materia, por lo que tendrá actividad inventiva.

Por tanto el objeto de la reivindicación 1, así como el de sus reivindicaciones dependientes 2 a 8, y el de las reivindicaciones 9 a 11 referentes al procedimiento de plegado y desplegado de dicha estructura, serán nuevas (Art.6.1 LP 11/1986) y tendrán actividad inventiva (Art.8.1 LP 11/1986).