

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 647**

21 Número de solicitud: 201430228

51 Int. Cl.:

E04H 12/34

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

20.02.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.08.2015

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

10.11.2015

Fecha de la concesión:

01.09.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

08.09.2016

73 Titular/es:

**TÉCNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA Y
CONTROL DEL NORTE, S.L. (100.0%)**

**Polígono Industrial Mocholi, Río Elorz, nave 13 E
31110 NOAIN (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

**GOMEZ RANDEZ, Rodrigo y
PANGUA CERRILLO, Santiago**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **DISPOSITIVO DE MONTAJE DE TORRES ARRIOSTRADAS Y PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE TORRES ARRIOSTRADAS**

57 Resumen:

El dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) comprende un bastidor (6), que comprende una primera zona de trabajo (A) y una segunda zona de trabajo (5), tal que la primera zona de trabajo (A) comprende una primera plataforma (11) y un equipo de izado, y la segunda zona de trabajo (5) comprende una segunda plataforma (16), de modo que mediante el equipo de izado se izan los tramos (2) de torre desde la primera plataforma (11) de la primera zona de trabajo (A) hasta la segunda plataforma (16) de la segunda zona de trabajo (5) fijándose los tramos (2) de torre entre sí, para mediante izado de tramos sucesivos montar la torre arriostrada.

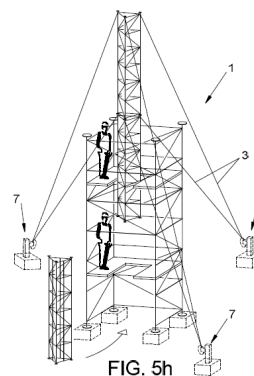


FIG. 5h

ES 2 543 647 B1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE MONTAJE DE TORRES ARRIOSTRADAS **Y PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE TORRES ARRIOSTRADAS**

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para el montaje de torres arriostradas mediante un dispositivo modular, cuyo transporte es sencillo y que reduce el riesgo de accidentes durante el montaje con respecto a los sistemas de montaje de torres arriostradas conocidos hasta ahora. El dispositivo es de aplicación en el montaje de cualquier torre arriostrada, de las que se emplean para funciones de telecomunicación, meteorológicas, etc.

10

Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención

Las torres arriostradas o torres con tirantes, se trata de torres soportadas por tirantes, que son generalmente de acero de alta resistencia. Dichas torres son más ligeras que las torres autoportantes, pero sin embargo requiere de un mayor espacio libre a su alrededor para situar los tirantes que soportan las tensiones a que está sometida la torre arriostrada durante la vida útil de dicha torre arriostrada.

15

Las torres arriostradas están configuradas por celosías metálicas, que por lo general tienen una sección de celosía triangular. Los tirantes que soportan dichas torres arriostradas, se distribuyen habitualmente en tres direcciones, y tienen un radio de anclaje que por lo general es igual a dos tercios ($2/3$) de la altura de la torre, esta distancia es la que marca el espacio libre que requiere una torre arriostrada a su alrededor para que su elección sea la correcta, en lugar de una torre autoportante que requiere menos espacio a su alrededor.

20

25

Igualmente para el anclaje de los tirantes de las torres arriostradas es necesario ejecutar unas cimentaciones propias para cada anclaje adicionales a la cimentación de la propia torre arriostrada.

30

Para el montaje de las torres arriostradas, se emplean diferentes métodos, el más extendido es el montaje tramo a tramo de la torre, en el que se fija la cimentación el primer tramo colocándolo en posición vertical y sobre ese primer tramo se van montando tramos sucesivos equipados con sus propios tirantes.

35

Los tramos de torre arriostrada se montan en el suelo, a partir de los perfiles que configuran

dicho tramo, y una vez, el tramo de torre está montado, se iza para fijarlo al tramo inmediatamente anterior, por el que personal cualificado trepa para colaborar en las labores de fijación de un tramo sobre otro y para la colocación de los tirantes en cada tramo.

- 5 La posición vertical de la torre arriostrada se va ajustando mediante el ajuste de la tensión soportada por los tirantes, usando la información que proporcionan diferentes instrumentos de nivelación disponibles en el mercado.

10 Para el montaje de la torre mediante el procedimiento conocido, se emplea un útil de elevación, consistente en un plumín en cuyo extremo superior se sitúa una polea por la que pasa un cable que se emplea para izar los tramos de torre sucesivos que se van colocando, para evitar que ningún tramo de torre de los que se están izando impacte con los tramos de torre ya colocados, se coloca una cuerda a modo de guía con la que dirigir el tramo que está siendo izado.

15

El procedimiento de montaje conlleva una serie de trabajos en altura que ocasionan situaciones de riesgo, tales como:

- caída de materiales en manipulación,
- caída de un operario por un fallo en el anclaje o por algún fallo en los materiales,
- 20 - colapso de la torre por fallo o rotura de los tirantes,
- colapso de la torre, en la operación de fijar el tramo izado,
- colapso de la torre por fallo de las uniones entre tramos.

25 **Descripción de la invención**

El objeto de la presente invención se trata de un dispositivo para el montaje de torres arriostradas que reduce el riesgo de que ocurra un accidente cuando se está procediendo al montaje de las torres, y el procedimiento de montaje de una torre arriostrada con el dispositivo objeto de la invención.

30

El dispositivo de montaje de torres arriostradas formadas por tramos comprende un bastidor, que comprende una primera zona de trabajo y una segunda zona de trabajo, tal que la primera zona de trabajo comprende una primera plataforma y un equipo de izado, y la segunda zona de trabajo comprende una segunda plataforma.

35

En el dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención mediante el equipo

de izado se izan los tramos de torre desde la primera plataforma de la primera zona de trabajo hasta la segunda plataforma de la segunda zona de trabajo fijándose los tramos de torre entre sí, para mediante izado de tramos sucesivos montar la torre arriostrada.

- 5 La primera plataforma del dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende una forma de U con un hueco central donde se sitúan los tramos de torre arriostrada.

- 10 La segunda plataforma del dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende una forma de U con un hueco central que se sitúa en correspondencia con el hueco central de la primera plataforma.

- 15 El equipo de izado del dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende un conjunto de motores eléctricos de izado que se conectan con cada tramo de torre para su izado.

- 20 El equipo de izado del dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende un equipo hidráulico asociado a unos cilindros hidráulicos, tal que cada cilindro hidráulico se enfrenta con una parte del tramo de la sección de la torre arriostrada.

- Cada motor eléctrico de izado se asocia con un piñón que se sitúa contra una cremallera fijada al tramo de torre a izar, para mediante el movimiento del piñón izar el citado tramo de torre.

- 25 Las cremalleras del dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprenden al menos dos clips conectores para fijar las citadas cremalleras a los tramos de torre.

- 30 El dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende unos traccionadores que proporcionan tensión a unos tirantes que unen los tramos de torre ya izados a un terreno.

- 35 Cada traccionador del dispositivo de montaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende un servomotor que está equipado con un freno al que se fija el tirante que pasa por una polea, o bien cada traccionador comprende un freno neumático.

El dispositivo de montaje de torres arriostradas formadas por tramos comprende un sistema de control de las operaciones del dispositivo que comprende:

- un centro de control que recibe y acumula la información del resto de elementos del sistema de control y, mediante una aplicación informática transmite órdenes a los motores eléctricos de izado y a los motores que ejercen tracción en los tirantes;
- tensiómetros: miden la tensión de los tirantes en las zonas próximas a los puntos de anclaje, y transmiten estas medidas al centro de control;
- al menos un inclinómetro que se instala en el tramo superior de la torre, mide la correcta alineación de la torre tanto vertical como horizontal, y transmiten las medidas al centro de control;
- anemómetros y veleta: proporcionan información de la velocidad y dirección del viento; y
- medidor de campo eléctrico: proporciona información del campo eléctrico, para si existe riesgo de caída de un rayo paralizar el montaje.

Es objeto de la invención también un procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos mediante el dispositivo descrito previamente.

El procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos comprende las siguientes etapas:

- a. montar el bastidor del dispositivo de montaje de torres arriostradas;
- b. introducir en una primera zona de trabajo un primer tramo de torre;
- c. izar el primer tramo de torre hasta una segunda zona de trabajo;
- d. fijar el primer tramo de torre en su posición en la segunda zona de trabajo;
- e. introducir en la primera zona de trabajo del dispositivo un segundo tramo de torre;
- f. conectar el segundo tramo de torre con el primer tramo de torre;
- g. izar el segundo tramo de torre hasta la segunda zona de trabajo arrastrando también el primer tramo de torre fuera de la segunda zona de trabajo;
- h. fijar el segundo tramo de torre en su posición en la segunda zona de trabajo;
- i. repetir el proceso anterior introduciendo nuevos tramos de torre en la primera zona de trabajo, fijándolos con el tramo situado en la segunda zona de trabajo e izar el tramo introducido en la primera zona de trabajo;
- j. fijar el tramo inferior a la cimentación, una vez que se han colocado todos los tramos que forman la torre arriostrada;
- k. desmontar del bastidor del dispositivo de montaje de torres arriostradas.

En el procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos antes de introducir el tramo en la primera zona de trabajo a dicho tramo se le fijan una serie de cremalleras.

- 5 En el procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos una vez que un tramo de torre ha pasado a la segunda zona de trabajo se le colocan unos tirantes que unen ese tramo a un terreno.

- 10 En el procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos comprende un paso previo al desmontaje del bastidor que es fijar los tirantes a unas cimentaciones ejecutadas con ese fin.

Descripción de las figuras

- 15 Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un conjunto de dibujos en dónde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- 20 La figura 1 muestra una vista en perspectiva del bastidor del dispositivo objeto de la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un tramo de torre arriostrada de las que se montan con el dispositivo objeto de la invención.

- 25 La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una cremallera con sus clips conectores de las empleadas en el dispositivo objeto de la invención

- 30 La figura 4 muestra una vista en planta de una realización de un traccionador de los que forman parte del dispositivo objeto de la invención.

Las figuras 5a a 5h muestran un procedimiento de montaje de una torre arriostrada con el dispositivo objeto de la invención.

- 35 Las distintas referencias numéricas que se encuentran reflejadas en las figuras corresponden a los siguientes elementos:

1.- dispositivo,

- 2.- tramo,
- 3.- tirante,
- 4.- perfiles extremos,
- 5.- celosías,
- 5 6.- bastidor de apoyo,
- 7.- traccionador,
- 8.- perfiles verticales,
- 9.- travesaños,
- 10.- rigidizadores,
- 10 11.- primera plataforma,
- 12.- hueco central,
- 12a.- hueco central primera plataforma,
- 12b.- hueco central segunda plataforma,
- 13.- piñón,
- 15 14.- cremallera,
- 15.- clip conector,
- 16.- segunda plataforma,
- 17.- cimentación,
- 18.- primer tramo de torre,
- 20 19.- segundo tramo de torre,
- 20.- servomotor,
- 21.- motor eléctrico de izado,
- 22.- polea,
- A.- primera zona de trabajo,
- 25 B.- segunda zona de trabajo.

Realización preferente de la invención

El objeto de la invención es un dispositivo (1) para montaje de torres arriostradas y un procedimiento de montaje de dichas torres, que mejoran la seguridad de los operarios
 30 implicados en los trabajos de montaje de las torres, e incrementa el rendimiento en el montaje de este tipo de torres respecto los sistemas empleados hasta la fecha.

Considerando que muchos de los emplazamientos donde van a situarse las torres son de difícil acceso y con objeto de no generar afecciones ambientales, el dispositivo es ligero y
 35 permite el ensamblado rápido en campo de los diferentes componentes, así como su transporte en vehículos ligeros evitando la construcción de pistas para el acceso de la

maquinaria necesaria para el montaje de torres siguiendo unos de los procedimientos conocidos hasta la fecha.

5 Las torres arriostradas se dividen en tramos (2), los cuales, según los procedimientos de montaje conocidos hasta la fecha se colocan sucesivamente empezando por el tramo inferior hasta montar el tramo más elevado de la torre, además se van situando tirantes (3) a lo largo de la longitud de la torre para compensar los esfuerzos que sobre la torre tienen lugar según se va ganando altura en la construcción de la torre. El dispositivo objeto de la invención se ha desarrollado para torres arriostradas con una sección triangular que
10 comprende unos perfiles extremos (4) y unas celosías (5) que unen los perfiles extremos (4) entre sí.

El dispositivo (1) de automontaje de torres arriostradas objeto de la invención comprende:

- un bastidor de apoyo (6) en el que se desplazan los tramos (2) de torre que forman la
15 torre arriostrada;
- un equipo de izado de tramos (2) de torre;
- un sistema de control;
- unos traccionadores (7); y
- unos medios auxiliares.

20

El bastidor de apoyo (6) comprende un andamio exterior, que en la realización preferente de la invención tiene una configuración rectangular, tal que se apoya en el terreno en las esquinas y que comprende unos perfiles verticales (8) en las citadas esquinas que se unen por travesaños horizontales (9) distribuidos en toda la longitud de los perfiles verticales (8) y
25 una pluralidad de rigidizadores (10) que unen los perfiles verticales (8) y los travesaños horizontales (9).

El bastidor de apoyo (6) comprende, describiendo los elementos desde la zona de contacto con el terreno hasta la zona más alejada del terreno, una primera zona de trabajo (A) donde
30 se sitúa el equipo de izado y una segunda zona de trabajo (B).

El dispositivo objeto de la invención va izando tramos (2) desde la primera zona de trabajo (A) hasta la segunda zona de trabajo (B), de modo que el primer tramo (2) de torre que se iza es el tramo más alto de la torre arriostrada a montar, y para el montaje de la torre
35 completa se van introduciendo tramos (2) de torre por la primera zona de trabajo (A), de modo que la torre arriostrada va ganando altura mediante tramos de torre introducidos por la

primera zona de trabajo (A) e izados hasta la segunda zona de trabajo (B), izando cada vez más tramos (2) de torre unidos, el dispositivo cuenta con la ventaja que no es necesario realizar trabajos en altura como ocurre con los sistemas de montaje de torres arriostradas conocidos hasta la fecha.

5

La primera zona de trabajo (A) comprende una primera plataforma (11) con forma de U, es decir con un hueco central (12a) donde se coloca el tramo (2) de torre que se va a izar y, una vez el tramo (2) de torre está situado en el hueco central (12a) de la U, realizar sobre el tramo (2) de torre los trabajos requeridos para su izamiento y conexión con el tramo (2) de torre inmediatamente superior. Para colocar los tramos (2) en el hueco central (12a) de la U, en la primera zona de trabajo (A) el bastidor de apoyo (6) cuenta con un polipasto (no representado en las figuras) que facilita el trabajo de mover los tramos (2) de torre hasta su posicionamiento en la primera zona de trabajo (A).

10

15 El equipo de izado del dispositivo objeto de la invención tiene dos realizaciones:

- una primera realización en la que el equipo de izado comprende un conjunto de al menos tres motores eléctricos de izado (21) (son tres porque se ha desarrollado para una torre arriostrada de sección triangular, pero son tantos motores como enganches se desean situar a la torre arriostrada) que se conectan con cada tramo (2) de torre para su izamiento; y
- una segunda realización en la que el equipo de izado comprende un equipo hidráulico asociado a unos cilindros hidráulicos, tal que cada cilindro hidráulico se enfrenta con una parte de la torre arriostrada (preferentemente un perfil extremo); y mediante la extensión de los cilindros hidráulicos se iza el tramo (2) de la torre arriostrada situado en la primera zona de trabajo (A) hasta alcanzar la segunda zona de trabajo (B).

20

25

En la realización en la que el equipo de izado están formado por motores eléctricos de izado (21), dichos motores eléctricos de izado (21) se asocian con un reductor y un piñón (13), para izar un tramo (2) de torre, con dicho tramo (2) de torre situado en la primera zona de trabajo (A) a cada tramo (2) se le fijan unas cremalleras (14) que se enfrentan con los piñones (13) del equipo de izado que son los que izan el tramo (2), además los tramos (2) inferiores se fijan al tramo (2) inmediatamente anterior que se encuentra en la segunda zona de trabajo (B). Dichas cremalleras (14), cuando el tramo (2) de torre ha alcanzado la segunda zona de trabajo (B), se retiran del tramo (2) de torre izado. Asimismo el equipo de izado comprende un equipo de control de vueltas (no representado en las figuras), que

30

35

controla el número de vueltas de cada piñón (13) y, de esta manera, controla el avance de los tramos (2), de modo que cuando un piñón (13) ha dado las vueltas correspondientes a la longitud de un tramo (2), el equipo de control de vueltas efectúa la parada del motor eléctrico de izado (21) asociado a dicho piñón (13)

5

La fijación de cada cremallera (14) a un tramo (2) de torre se lleva a cabo mediante al menos tres clips conectores (15) unidos a cada cremallera (14), tal que cada clip conector (15) abraza un perfil extremo (4) o una parte de una celosía (5) del mismo tramo de torre (2), y por tanto la cremallera (14) está fijada a al menos tres puntos del tramo (2) de torre. A cada tramo (2) de torre (en la realización preferente de la invención en la que torre arriostrada es de sección triangular) se le fijan tres cremalleras (14) a las celosías (5), una por cada lado de la sección triangular del tramo, o bien una en cada perfil extremo (4).

10

En el equipo de izado, cada motor eléctrico de izado (21) o cilindro hidráulico, se emplaza en la primera plataforma (11) y se pueden desplazar sobre dicha primera plataforma (11) para regular la posición horizontal de cada motor eléctrico de izado (21) o cilindro hidráulico, de forma que el equipo de izado se adapta a diferentes tamaños y formas de torre.

15

La segunda zona de trabajo (B) comprende una segunda plataforma (16) con una forma idéntica a la forma de la primera plataforma (11), es decir comprende un hueco central (12b) que se sitúa en correspondencia con el hueco central (12a) de la primera plataforma (11). En la citada segunda zona de trabajo (B) se recibe el tramo (2) de torre izado desde la primera zona de trabajo (A) que ya está unido al resto de tramos (2) de torre y se le instalan unos tirantes (3) y unos accesorios de las torres y cableados propios de la instalación (telefonía, televisión, pararrayos,...).

20

25

Las dos zonas de trabajo (A, B) que tiene el bastidor (6) comprenden unos utillajes para la fijación de los tramos (2) de torre a cada zona de trabajo (A, B) de modo que se facilita la ejecución de los trabajos a realizar en cada zona de trabajo (A, B).

30

El bastidor (6) del dispositivo objeto de la invención se ha calculado para que dé soporte a los diferentes modelos de torres existentes en el mercado. Dentro del citado bastidor (6) los operarios realizan la alimentación de los tramos (2), la fijación con el tramo superior y la colocación de los accesorios (pararrayos, línea de vida, equipos de medida, equipos de comunicación), fuentes de energía así como su respectivo cableado.

35

Para la fijación del bastidor (6) al terreno se contemplan tres posibles situaciones:

- fijación con herrajes cogidos a la propia cimentación de la torre, haciendo una ampliación de la cimentación de la torre o cimentaciones independientes para cada perfil vertical (8) (representado en las figuras como cimentaciones independientes (17)).
- clavado de herrajes mediante hincas en terrenos que permitan este tipo de fijación, para su posterior fijación del bastidor.
- fijaciones especiales en terrenos de baja resistencia.

5

10 La configuración del bastidor (6) cumple los requisitos de una estructura de protección, que en caso caída de la torre por colapso, garantiza la protección de los operarios que realizan trabajos en su interior no sufriendo deformaciones que afecten a los espacios donde se encuentran los operarios.

15 Los tirantes (3) de la torre arriostrada se colocan en un tramo (2) de torre, una vez que el tramo (2) en el que se deben situar ha sobrepasado la segunda zona de trabajo (B), a lo largo de toda la longitud de la torre según marca el proyecto de torre arriostrada que se está ejecutando. Para la fijación de los tirantes (3) al terreno se ejecuta una cimentación (17) para cada tirante (3).

20

En el dispositivo (1) objeto de la invención se sitúa un traccionador (7) en cada tirante (3). Existen dos realizaciones de traccionadores (7):

- un traccionador (7) con un servomotor (20) que está equipado con un freno;
- un traccionador (7) con un freno neumático.

25

El traccionador (7) está formado por el servomotor (20) al que se fija el tirante (3) que pasa por una polea (22) controlando la posición y la tensión de dicho tirante (3)

El sistema de control comprende una serie de dispositivos que garantizan la seguridad en los trabajos de montaje de la torre y el correcto montaje de dicha torre. Los dispositivos del sistema de control son:

30

- un centro de control que recibe y acumula la información del resto de elementos del sistema de control y, mediante una aplicación informática transmite órdenes a los motores eléctricos de izado (21) y a los servomotores (20) que ejercen tracción en los tirantes (3);

35

- tensiómetros: miden la tensión de los tirantes (3) en las zonas próximas a los puntos de anclaje, y transmiten estas medidas a un centro de control;
 - inclinómetro: se instala en el tramo superior de la torre, mide la correcta alineación de la torre tanto vertical como horizontal, y transmiten las medidas al centro de control;
 - 5 - anemómetros y veleta: proporcionan información de la velocidad y dirección del viento; y
 - medidor de campo eléctrico: proporciona información del campo eléctrico, para si existe riesgo de caída de un rayo paralizar el montaje.
- 10 Mediante el sistema de control se dan las instrucciones a los traccionadores (7) de los tirantes (3) para ir modificando las tensiones que transmiten a los citados tirantes (3) compensando los diferentes estados tensionales que se van produciendo durante el montaje de la torre, y dando respuesta a las situaciones en cuanto a viento y clima que, durante el proceso de montaje de la torre se van desarrollando. Adicionalmente los traccionadores (7)
- 15 se coordinan con los motores eléctricos de izado (21), de modo que cuando se está izando un tramo (2) de torre, los traccionadores (7) van soltando cable de los tirantes (3).

Como medidas de seguridad, el centro de control realiza una parada en la maniobra de izamiento de la torre si la desviación desde la vertical es superior a 3 grados, adicionalmente

20 los motores eléctricos de izado (21) cuentan con una botonera de emergencia para interrumpir el izado si es necesario.

El procedimiento de montaje de la torre arriostrada con el dispositivo objeto de la invención comprende las siguientes etapas:

- 25 - montar el bastidor (6) del dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas objeto de la invención,
- introducir en una primera zona de trabajo (A) del dispositivo un primer tramo (18) de torre,
- izar el primer tramo de torre (18) hasta una segunda zona de trabajo (B);
- 30 - fijar el primer tramo de torre (18) en la segunda zona de trabajo (B);
- colocar al primer tramo de torre (18) unos tirantes (3) que lo unen al terreno;
- tensar los tirantes (3) mediante unos traccionadores (7);
- introducir en la primera zona de trabajo (A) del dispositivo un segundo tramo (19) de torre;
- 35 - conectar el segundo tramo de torre (19) con el primer tramo de torre (18);

- izar el segundo tramo de torre (19) hasta la segunda zona de trabajo (B), coordinando los traccionadores (7) con el movimiento ascendente del primer tramo (18) de torre;
 - fijar el segundo tramo de torre (19) en la segunda zona de trabajo (B);
 - 5 - colocar al segundo tramo de torre (19) unos tirantes (3) que lo unen al terreno;
 - repetir el proceso anterior introduciendo nuevos tramos de torre en la primera zona de trabajo (A), fijándolos con el tramo situado en la segunda zona de trabajo (B) e izar el tramo introducido en la primera zona de trabajo (A);
 - una vez se han colocado todos los tramos (2) que forman la torre arriostrada se fija el
 - 10 tramo inferior a la cimentación;
 - fijar los tirantes (3) a unas cimentaciones (17) ejecutadas con ese fin;
 - desmontaje del bastidor (6) del dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas objeto de la invención.
- 15 La etapa de izar un tramo de torre desde la primera zona de trabajo (A) hasta la segunda zona de trabajo (B) conlleva unos trabajos según el dispositivo (1) cuente con motores eléctricos de izado (21) o con un sistema hidráulico, ya que si el dispositivo (1) cuenta con motores eléctricos de izado (21), a los tramos (2) de torre, antes de colocarlos en la primera zona de trabajo (A), se les fijan unas cremalleras (14) que se enfrentan con unos piñones
- 20 (13) asociados a los motores eléctricos de izado (21), y una vez el tramo (2) de torre se ha izado y se ha fijado a la segunda zona de trabajo (B), se retiran las cremalleras (14) del tramo (2) de torre izado, estas cremalleras (14) no son necesarias si el dispositivo iza los tramos mediante cilindros hidráulicos.
- 25 Una vez el tramo (2) de torre se encuentra situado en la segunda zona de trabajo (B) se le colocan los elementos de seguridad de la torre (baliza de señalización, pararrayos y línea de vida), y el cableado propio del servicio para el que se está instalando la torre arriostrada (telefonía, televisión,...).
- 30 La invención no debe verse limitada a la realización particular descrita en este documento. Expertos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones a la vista de la descripción aquí realizada. En consecuencia, el alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2), **caracterizado**
5 **por** que comprende un bastidor (6), que comprende una primera zona de trabajo (A) y una
segunda zona de trabajo (B), tal que la primera zona de trabajo (A) comprende una primera
plataforma (11) y un equipo de izado, y la segunda zona de trabajo (B) comprende una
segunda plataforma (16), de modo que mediante el equipo de izado se izan los tramos (2)
10 de torre desde la primera plataforma (11) de la primera zona de trabajo (A) hasta la segunda
plataforma (16) de la segunda zona de trabajo (B) fijándose los tramos (2) de torre entre sí,
para mediante izado de tramos (2) sucesivos montar la torre arriostrada.
2. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según la
reivindicación 1 **caracterizado por** que la primera plataforma (11) comprende una forma de
15 U con un hueco central (12a) donde se sitúan los tramos (2) de torre arriostrada.
3. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según la
reivindicación 2 **caracterizado por** que la segunda plataforma (16) comprende una forma de
U con un hueco central (12b) que se sitúa en correspondencia con el hueco central (12a) de
20 la primera plataforma (11).
4. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según
cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que el equipo de izado
comprende un conjunto de motores eléctricos de izado (21) que se conectan con cada tramo
25 (2) de torre para su izado.
5. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según
cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado por** que el equipo de izado
comprende un equipo hidráulico asociado a unos cilindros hidráulicos, tal que cada cilindro
30 hidráulico se enfrenta con una parte del tramo (2) de la sección de la torre arriostrada.
6. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según la
reivindicación 4 **caracterizado por** que cada motor eléctrico de izado (21) se asocia con un
piñón (13) que se sitúa contra una cremallera (14) fijada al tramo (2) de torre a izar, para
35 mediante el movimiento del piñón (13) izar el citado tramo (2) de torre.

7. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según la reivindicación 6 **caracterizado por** que las cremalleras (14) comprenden al menos dos clips conectores (14) para fijar las citadas cremalleras (14) a los tramos (2) de torre.
- 5 8. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que comprende unos traccionadores (7) que proporcionan tensión a unos tirantes (3) que unen los tramos (2) de torre ya izados a un terreno.
- 10 9. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según la reivindicación 8 **caracterizado por** que cada traccionador (7) comprende un servomotor (20) que está equipado con un freno al que se fija el tirante (3) que pasa por una polea (22).
- 15 10. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según la reivindicación 8 **caracterizado por** que cada traccionador (7) comprende un freno neumático.
- 20 11. Dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas formadas por tramos (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que comprende un sistema de control de las operaciones del dispositivo que comprende:
- un centro de control que recibe y acumula la información del resto de elementos del sistema de control y, mediante una aplicación informática transmite órdenes a los motores eléctricos de izado (21) y a los servomotores (20) que ejercen tracción en los tirantes (3);
 - 25 - tensiómetros: miden la tensión de los tirantes (3) en las zonas próximas a los puntos de anclaje, y transmiten estas medidas al centro de control;
 - al menos un inclinómetro que se instala en el tramo superior de la torre, mide la correcta alineación de la torre tanto vertical como horizontal, y transmiten las medidas al centro de control;
 - 30 - anemómetros y veleta: proporcionan información de la velocidad y dirección del viento; y
 - medidor de campo eléctrico: proporciona información del campo eléctrico, para si existe riesgo de caída de un rayo paralizar el montaje.
- 35 12. Procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos (2) mediante el dispositivo descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** que

comprende las siguientes etapas:

- a. montar el bastidor (6) del dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas;
- b. introducir en una primera zona de trabajo (A) un primer tramo (18) de torre;
- c. izar el primer tramo de torre (18) hasta una segunda zona de trabajo (B);
- 5 d. fijar el primer tramo de torre (18) en su posición en la segunda zona de trabajo (B);
- e. introducir en la primera zona de trabajo (A) del dispositivo un segundo tramo (19) de torre;
- f. conectar el segundo tramo de torre (19) con el primer tramo de torre (18);
- g. izar el segundo tramo de torre (19) hasta la segunda zona de trabajo (B) arrastrando
- 10 también el primer tramo de torre (18) fuera de la segunda zona de trabajo (B);
- h. fijar el segundo tramo de torre (19) en su posición en la segunda zona de trabajo (B);
- i. repetir el proceso anterior introduciendo nuevos tramos de torre en la primera zona de trabajo (A), fijándolos con el tramo situado en la segunda zona de trabajo (B) e izar el tramo introducido en la primera zona de trabajo (A);
- 15 j. fijar el tramo inferior a la cimentación una vez se han colocado todos los tramos (2) que forman la torre arriostrada;
- k. desmontar del bastidor (6) del dispositivo (1) de montaje de torres arriostradas.

13. Procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos (2) según la
 20 reivindicación 12, **caracterizado por** que antes de introducir el tramo (18, 19) en la primera zona de trabajo (B) a dicho tramo se le fijan una serie de cremalleras (14).

14. Procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos (2) según cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado por** que una vez que un tramo
 25 (18, 19) de torre ha pasado a la segunda zona de trabajo (B) se le colocan unos tirantes (3) que unen ese tramo (18, 19) a un terreno.

15. Procedimiento de montaje de una torre arriostrada formada por tramos (2) según la reivindicación 14 **caracterizado por** que comprende un paso previo al desmontaje del
 30 bastidor (6) que es fijar los tirantes (3) a unas cimentaciones (17) ejecutadas con ese fin.

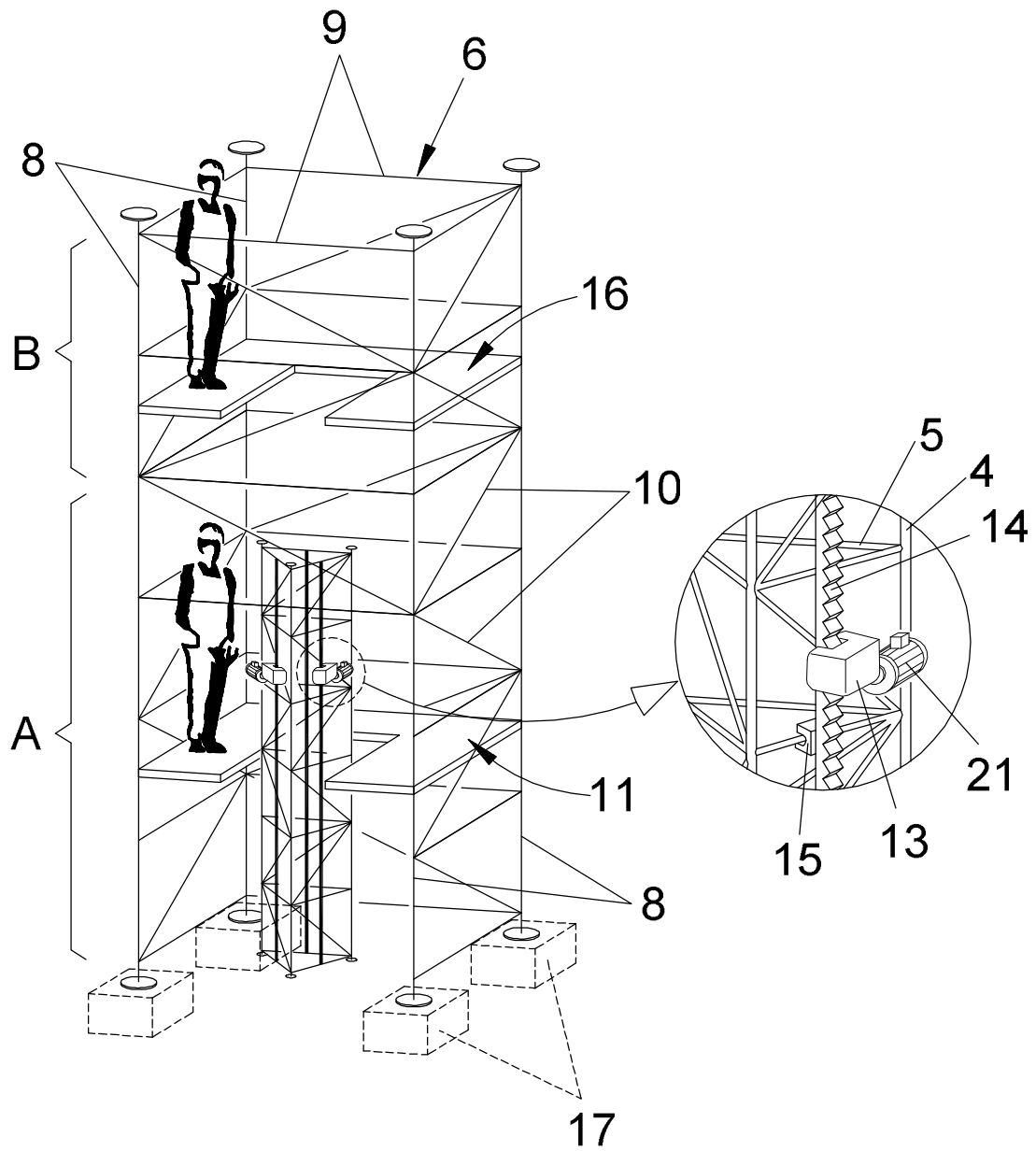


FIG. 1

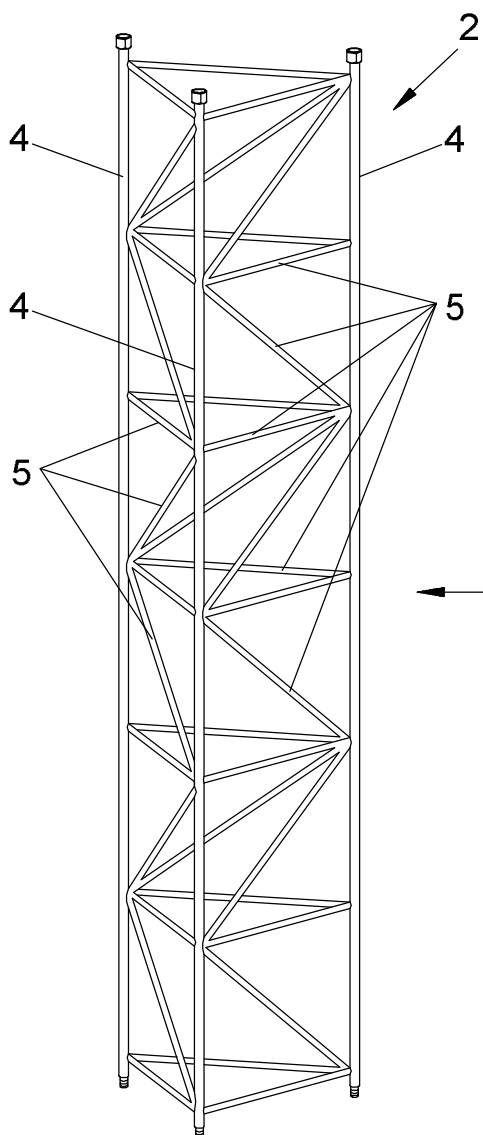


FIG. 2

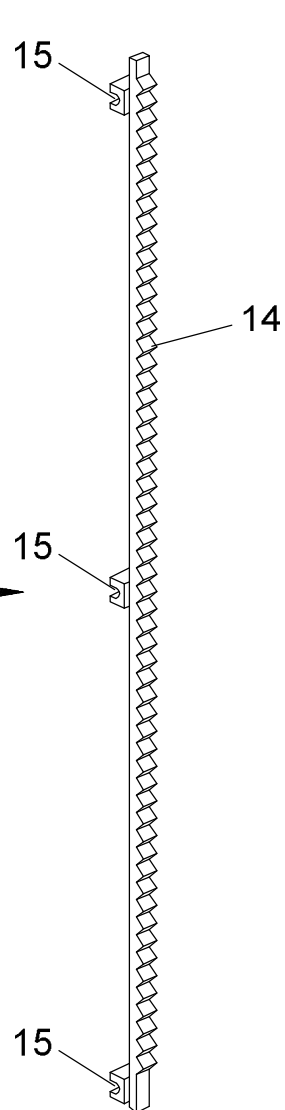


FIG. 3

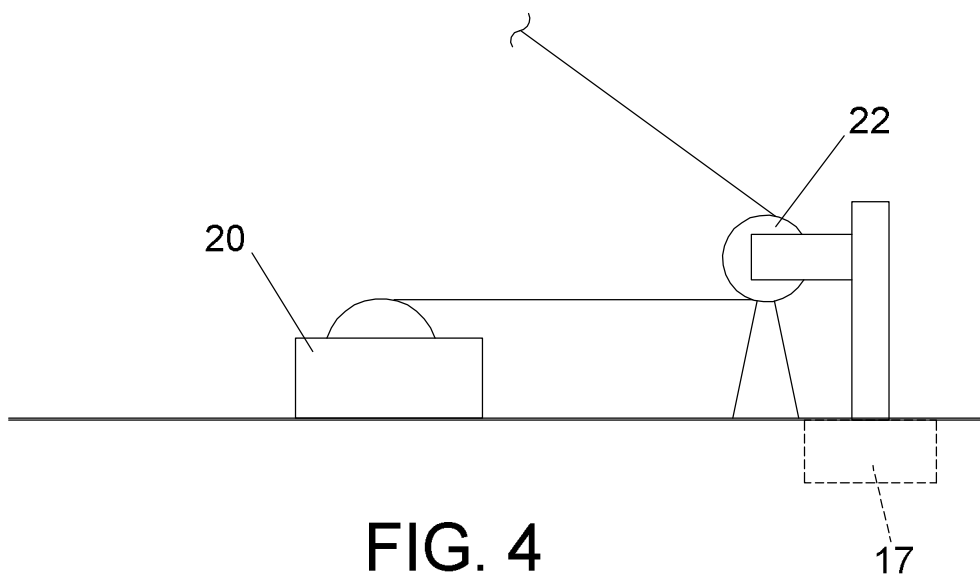


FIG. 4

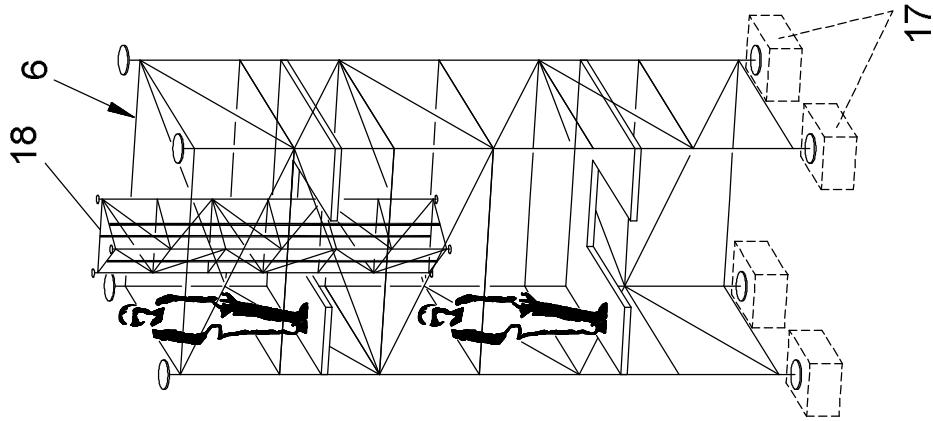


FIG. 5c

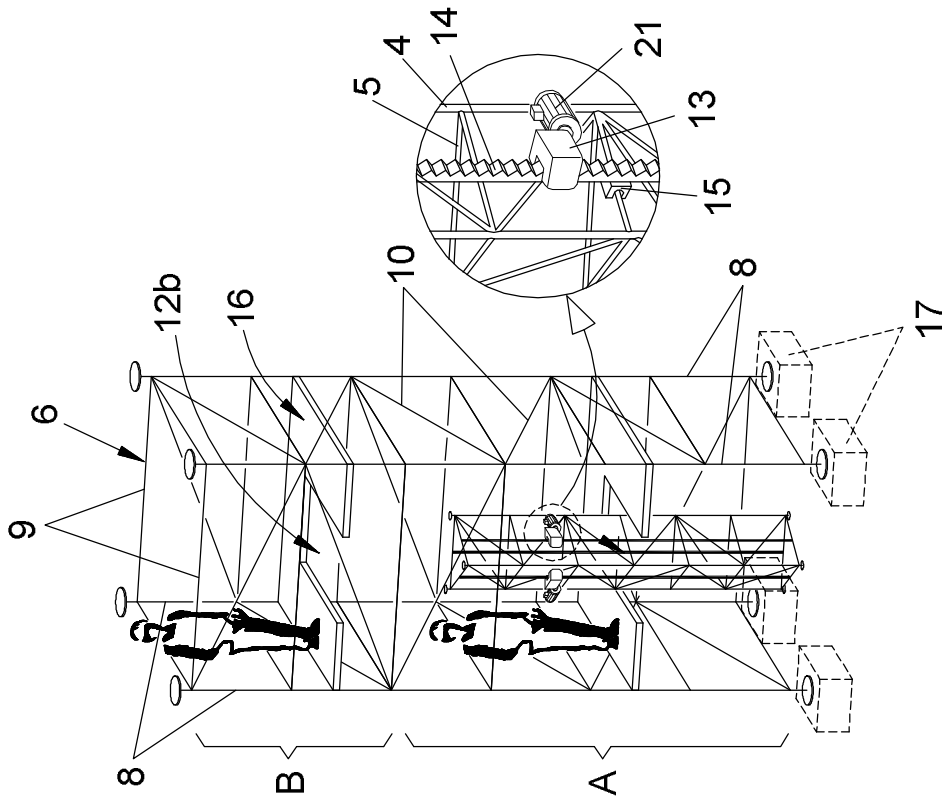


FIG. 5b

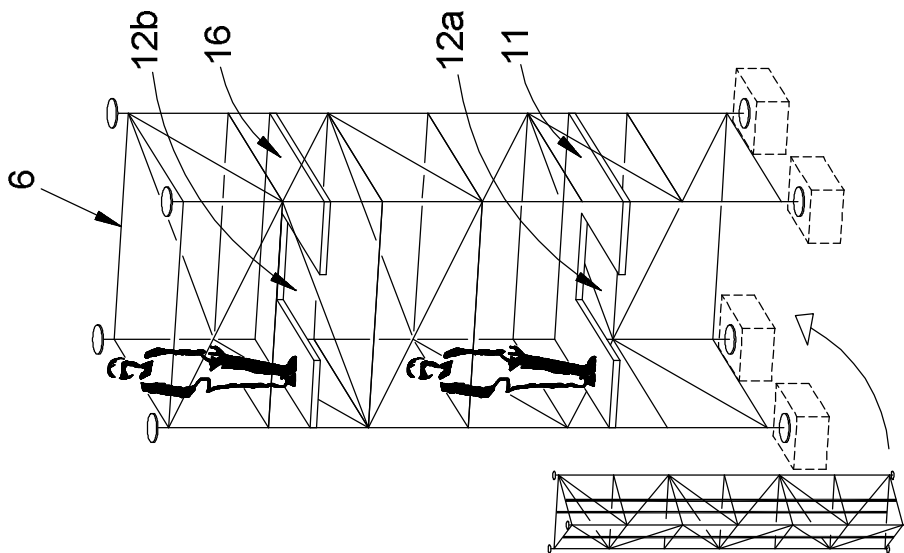


FIG. 5a

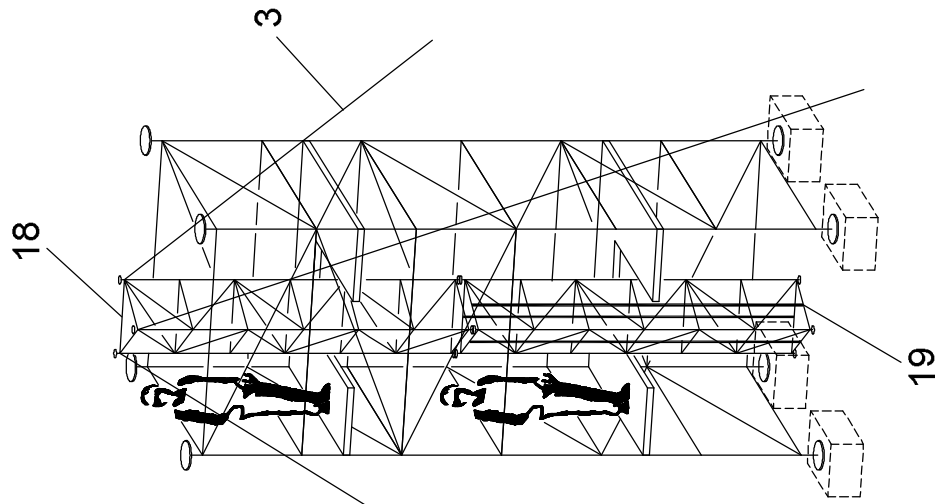


FIG. 5f

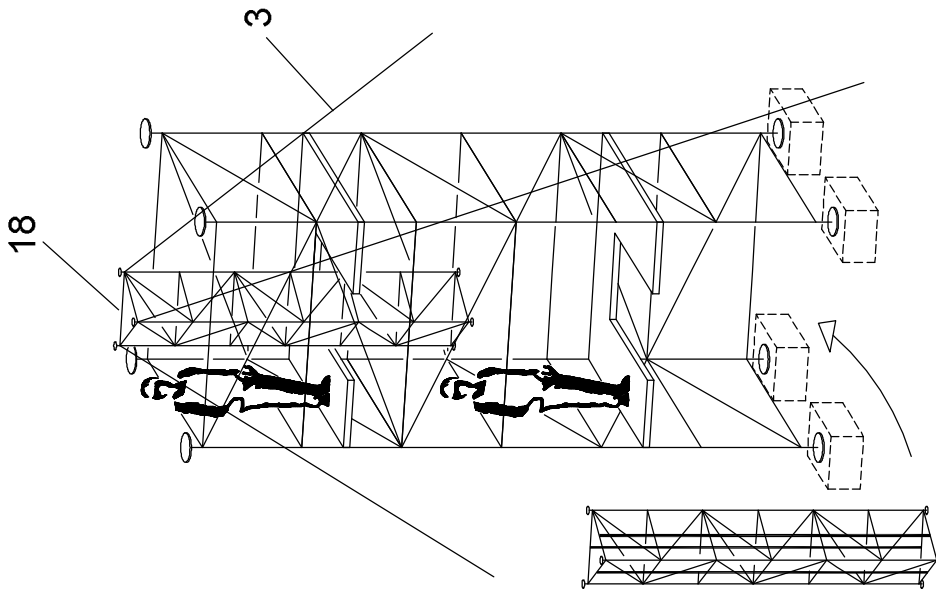


FIG. 5e

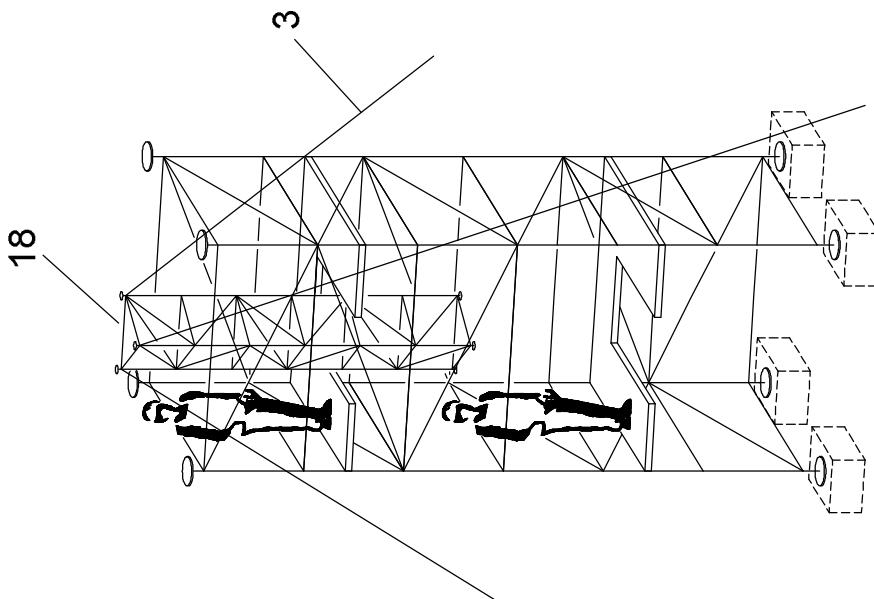
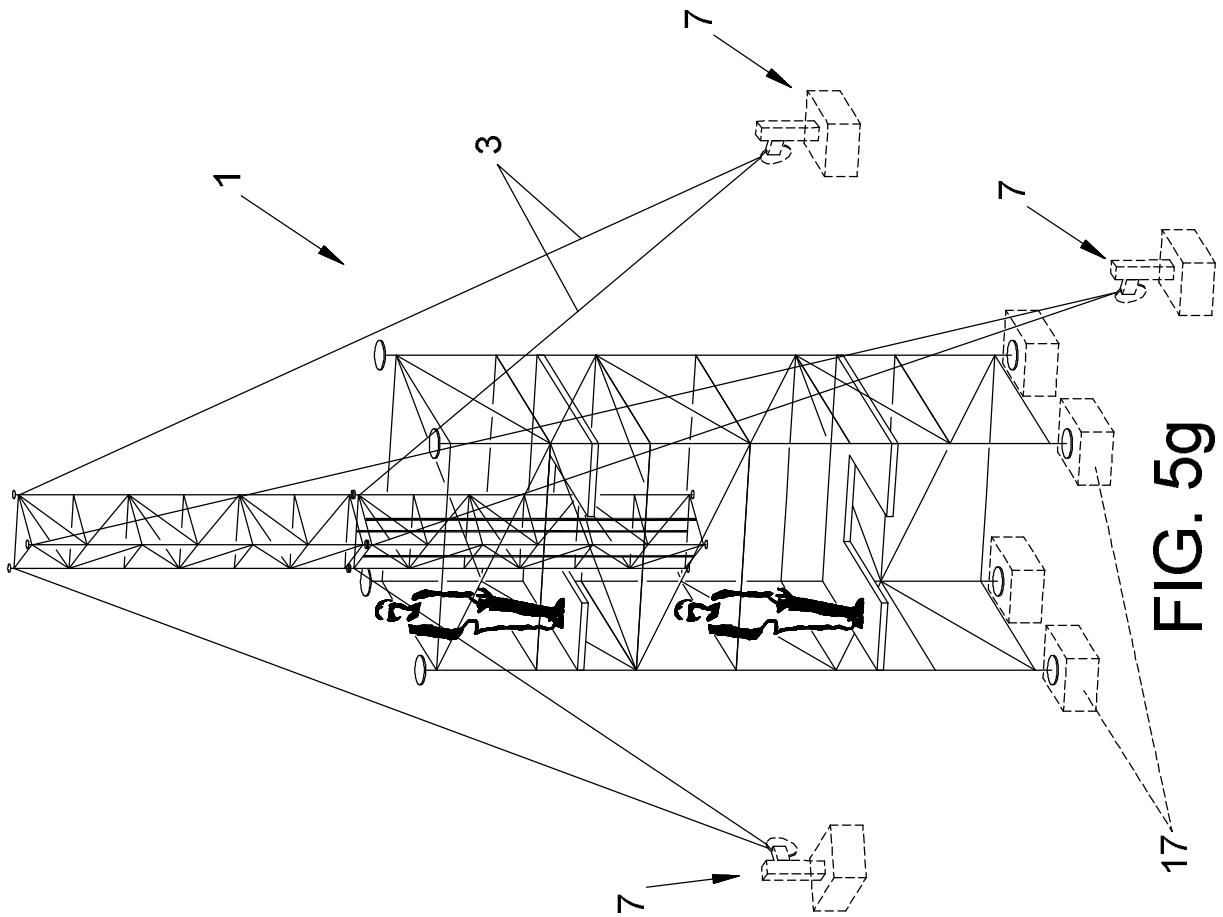
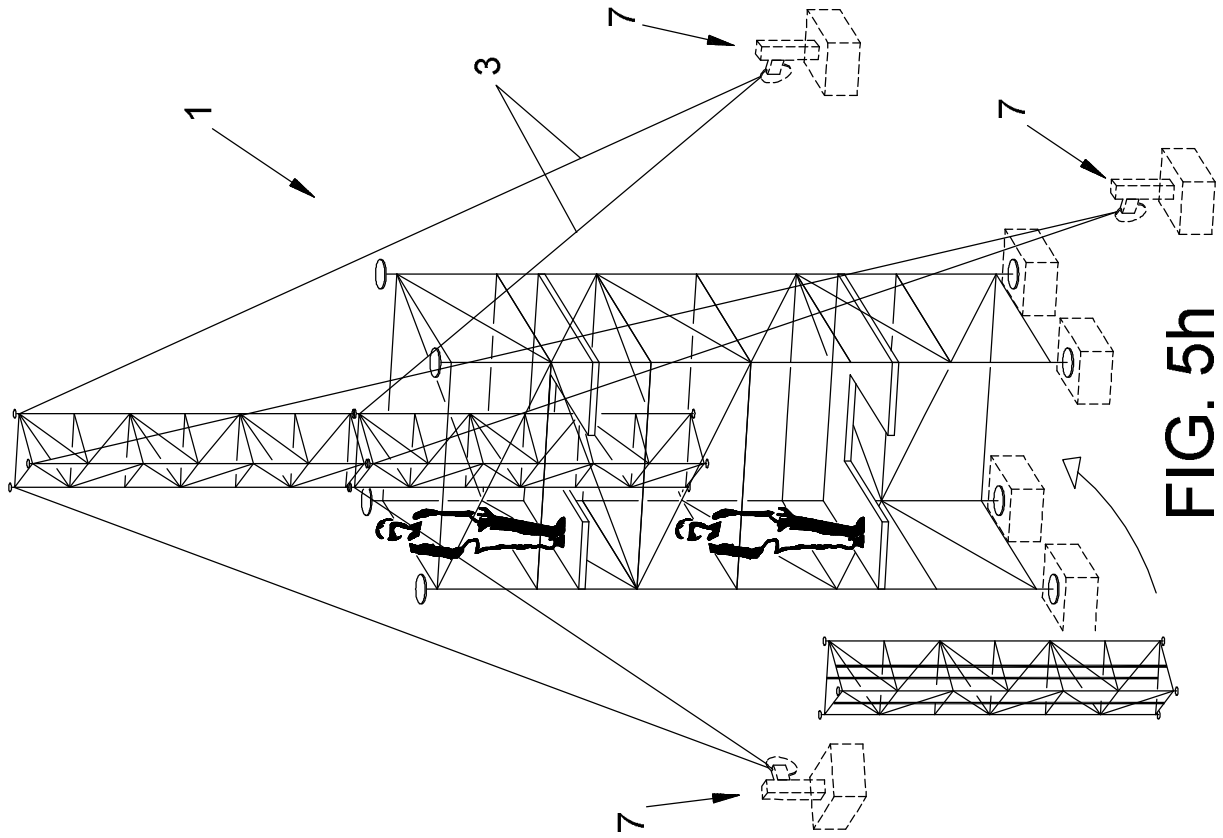


FIG. 5d





- ②① N.º solicitud: 201430228
②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.02.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E04H12/34** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 9859136 A1 (KEMA NV et al.) 30.12.1998, página 2, líneas 16-34; página 4, línea 32 – página 5, línea 5; página 5, línea 25 – página 6, línea 11; página 7, línea 11 – página 8, línea 34; resumen; figuras.	1-15
A	US 8646240 B1 (PATRICK CHARLES et al.) 11.02.2014, columna 6, líneas 44-51; columna 7, líneas 5-43; columna 8, línea 21 – columna 9, línea 45; resumen; figuras.	1-15
A	US 2002162283 A1 (BENSON JACK MYRON) 07.11.2002, párrafos [0011-0015],[0051-0064]; figuras.	1-15
A	US 5490364 A (DESAI VINOD et al.) 13.02.1996, columna 3, línea 46 – columna 4, línea 15; figuras.	1-15

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
30.10.2015

Examinador
E. Balsera Porris

Página
1/4

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

E04H

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: 30.10.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-15	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	WO 9859136 A1 (KEMA NV et al.)	30.12.1998
D02	US 8646240 B1 (PATRICK CHARLES et al.)	11.02.2014
D03	US 2002162283 A1 (BENSON JACK MYRON)	07.11.2002
D04	US 5490364 A (DESAI VINOD et al.)	13.02.1996

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

Los documentos D01 a D04 muestran el estado de la técnica en el campo de la invención. Dichos documentos divulgan dispositivos para el montaje de torres por tramos mediante el izado de cada tramo de la torre, fijación del tramo inferior al tramo que está elevado e izado del conjunto, sucesivamente hasta completar la altura total de la torre. Sin embargo, ninguno de los dispositivos de montaje de los documentos citados dispone de dos zonas de trabajo, cada una de dichas zonas comprendiendo una plataforma, de forma que los tramos de torre se van izando desde la primera plataforma hasta la segunda plataforma. La existencia de dichas zonas de trabajo podría suponer una ventaja del dispositivo reivindicado respecto al estado de la técnica, permitiendo, por ejemplo, albergar a al menos una persona para la supervisión de las tareas de montaje de la torre.

No se considera obvio que un experto en la materia pudiese obtener la invención según la reivindicación 1 a partir de los documentos mencionados anteriormente o una combinación relevante de los mismos, por lo que dicha reivindicación cumpliría los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (Art. 6, 8, LP 11/1986).

Las reivindicaciones 2 a 11, dependientes de la 1 cumplirían igualmente estos tres requisitos (Art. 6, 8, LP 11/1986).

En cuanto a la reivindicación 12, en los documentos citados no se recoge un procedimiento de montaje de una torre arriostrada con las características definidas en dicha reivindicación, por lo que la reivindicación 12 cumpliría los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (Art. 6, 8, LP 11/1986).

Las reivindicaciones dependientes 13 a 15 cumplirían también estos tres requisitos (Art. 6, 8, LP 11/1986).