

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 824**

21 Número de solicitud: 201100665

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

08.06.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.02.2013

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE BURGOS (100.0%)
HOSPITAL DEL REY S/N
09001 BURGOS ES**

72 Inventor/es:

**RUIZ CALVO , Justo;
MARTINEZ MARTINEZ , Alberto;
DIEZ AZOFRA , David ;
MARTINEZ DACUIÑA , Javier ;
PELAEZ VARA , Jesús y
GÓMEZ GIL , Francisco Javier**

54 Título: **DISPOSITIVO TREPADOR PARA TORRES DE AEROGENERADORES Y PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DEL MISMO**

57 Resumen:

Dispositivo trepador para torres de aerogeneradores y procedimiento de utilización del mismo en el que dicho dispositivo comprende dos cinturones que abrazan la torre dispuestos distanciados y vinculados mediante unos actuadores verticales que acercan y alejan entre sí dichos cinturones, que proporcionan un mantenimiento de las torres automático y eficiente.

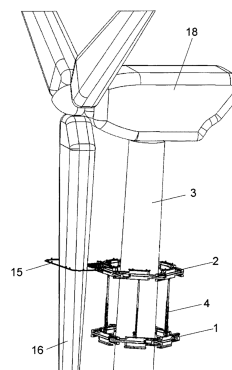


Fig.1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo trepador para torres de aerogeneradores y
procedimiento de utilización del mismo.

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a unos dispositivo trepador para torres de aerogeneradores y el procedimiento de utilización del mismo en el que dicho dispositivo comprende dos cinturones que abrazan la torre dispuestos distanciados y vinculados mediante unos actuadores verticales que acercan y alejan entre sí dichos cinturones, que proporcionan un mantenimiento de las torres automático, seguro y eficiente.

10
15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Cada vez es mayor el parque de aerogeneradores para obtener energía eléctrica en el mundo, dándose la tendencia de que éstos cada vez son de mayor potencia y por tanto con torres más altas y con palas de mayor longitud.

Pero los aerogeneradores, así como sus palas, necesitan ser mantenidos en correctas condiciones de eficiencia, así como de limpieza y estética. También es necesaria una inspección del estado de las soldaduras así como de los perfiles de las palas para garantizar su correcto estado de resistencia mecánica.

25
30

Debido a las tareas de mantenimiento de la propia maquinaria del aerogenerador, transmisiones, multiplicadora, acoplamientos, generador, etc., así como por las averías producidas en su maquinaria, en ocasiones se

35

producen derrames de fluidos que escurren por la propia torre del aerogenerador ensuciándola y dejando un mal aspecto visual. También es preciso el limpiado periódico de las palas dada la gran cantidad de materia orgánica, sobre todo de insectos que impactan contra las palas. Los restos orgánicos de estos insectos quedan pegados a la pala haciendo que disminuya el rendimiento aerodinámico de las palas siendo este uno de los motivos de su limpieza periódica.

Hasta la fecha se han realizado tareas de mantenimiento, limpieza e inspección con procedimientos similares a los de mantenimiento de fachadas y limpieza de cristaleras de edificios altos, colgándose los operarios desde la góndola o incluso del buje de la turbina eólica.

Una de las grandes ventajas que presenta esta invención es que no necesita operarios trabajando en altura y por tanto no existen riesgos de accidentes por caídas.

Hay sistemas registrados como patentes y modelos de utilidad relativos al mantenimiento externo de las torres y palas de aerogeneradores, de los cuales se hace mención a continuación y sus diferencias con respecto a la invención aquí expuesta:

ES 1055619 U: El sistema de elevación está constituido por dos semitoroides rígidos unidos por una articulación en un extremo y un cilindro telescópico en el otro extremo de los semitoroides, con mecanismo de elevación a base de ruedas accionadas con motorreductores eléctricos. Difiere de la invención expuesta en que el mecanismo trepador es a base de dos cinturones ajust-

tables con desplazamiento a base de actuadores telescópicos de traslación de uno de los cinturones, apoyándose en el otro que se amarra de forma fija a la torre.

5 ES 1059716 U: Se refiere a un sistema de pintado de torres que también va sobre un bastidor en forma de corona circular de radio fijo sobre el que existe otra corona con movimiento coaxial a ésta para abarcar toda la circunferencia. La elevación de esta estructura
10 circular es también a base de rodadura de ruedas sobre la propia torre.

 US2010/0018551A1: Trata de un sistema elástico que se ajusta a la torre al ser tensionado mediante una
15 cuerda que circunda a la torre. El sistema elástico lleva una serie de ruedas así como que la cuerda pasa por una serie de boyas y que asciende rodando cuando se tira del sistema mediante un cabrestante.

20 Existen otros sistemas para el deshielo de las palas como se indica en la patente US2010/0132738A1 o para inspeccionar y limpiar las palas cuando la pala se ubica horizontalmente como indica la patente
US2010/0132137A1 que tampoco interfieren el sistema
25 presentado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

 La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen
30 otras características de la misma.

 A la vista de lo anteriormente enunciado, la
35 presente invención se refiere a un dispositivo trepador

para torres de aerogeneradores que comprende dos cinturones poligonales, uno inferior y otro superior, que abrazan la torre, dispuestos distanciados y vinculados mediante unos actuadores verticales que acercan y alejan
5 entre sí dichos cinturones a lo largo de la torre, los lados de los cinturones se desplazan entre sí mediante unos actuadores horizontales de manera que se alejan y se acercan del perímetro de la torre para así ceñirse a ella y bloquear el desplazamiento del dispositivo o
10 alejarse de ella para permitir su desplazamiento a lo largo de la torre.

También, la invención es un procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según las reivindicaciones anteriores caracterizado por comprender las
15 siguientes etapas para el ascenso:

a.-ensamblado del dispositivo trepador en la parte más baja de la torre, en su posición de actuadores verticales retraídos;

20 b.-ceñido del cinturón inferior a la torre mediante los actuadores horizontales electromecánicos que aumentan la acción de apriete a la que ya hacen los actuadores de resorte;

c.-extensión de los actuadores verticales hasta
25 la extensión total de los mismos;

d.-ceñido del cinturón superior mediante los actuadores horizontales de este cinturón que lo oprimen contra la torre sumándose a la acción los actuadores de resorte del mismo;

30 e.-apertura del cinturón inferior mediante extensión de los actuadores horizontales electromecánicos que actúa venciendo la fuerza del resorte de los actuadores de resorte para separación del cinturón de la torre;

35 f.-retracción total de los actuadores verticales

elevando el cinturón inferior;

g.-ceñido del cinturón inferior;

h.-apertura del cinturón superior;

i.-repetición fases c a h.

5

Una ventaja de dichos dispositivo y procedimiento es que proporciona un mantenimiento automático y seguro pues no necesita operarios trabajando en altura y, por tanto, no existen riesgos de accidentes por caídas.

10

Otra ventaja es que el mantenimiento es eficiente puesto que con un dispositivo se pueden limpiar tanto las torres como las palas.

15

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo preferente y nunca limitativas de la invención.

20

La figura 1 representa una vista lateral de una porción del aerogenerador con el dispositivo trepador.

25

La figura 2 representa una vista en perspectiva del dispositivo trepador.

La figura 3 representa una vista de explosionado en perspectiva de uno de los lados del dispositivo trepador.

30

La figura 4 representa una vista en perspectiva de los dos actuadores horizontales, los dos de resorte y sus soportes para un lado.

La figura 5 representa otra vista en perspectiva de lo representado en la figura 4.

La figura 6 representa una vista en perspectiva de un detalle de un cinturón mostrando los inyectores de agua.

La figura 7 representa una vista en perspectiva de un detalle de un cinturón mostrando un detector de proximidad a la torre.

La figura 8 representa una vista en perspectiva de un detalle de un cinturón mostrando un detector de proximidad a la góndola.

La figura 9 representa una vista en perspectiva del limpiador de pala.

La figura 10 representa una vista en alzado de un detalle del aro del limpiador de pala mostrando los inyectores de agua y los detectores de proximidad.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención se refiere a un dispositivo trepador para torres de aerogeneradores que comprende dos cinturones poligonales (1,2), uno inferior (1) y otro superior (2), que abrazan la torre (3), dispuestos distanciados y vinculados mediante unos actuadores verticales (4) que acercan y alejan entre sí dichos cinturones (1,2) a lo largo de la torre (3), los lados de los cinturones (1,2) se desplazan entre sí mediante unos actuadores horizontales (5,6) de manera que se alejan y se acercan del perímetro de la torre (3) para

así ceñirse a ella y bloquear el desplazamiento del dispositivo o alejarse de ella para permitir su desplazamiento a lo largo de la torre (3).

5 Para garantizar el apriete continuo de los cinturones (1,2) y evitar la caída del dispositivo, por ejemplo en el que caso en que los actuadores actúen mediante aporte de electricidad y falle el suministro de ésta, paralelos a los actuadores horizontales (5,6) se
10 disponen unos actuadores de resorte (19,20) que ejercen una fuerza permanente de acercamiento entre los lados de los cinturones (1,2).

 En la realización aquí expuesta los actuadores
15 verticales (4) y los actuadores horizontales (5,6) son cilindros telescópicos electromecánicos y los actuadores de resorte (19,20) son cilindros telescópicos con resorte y gas presurizado.

20 Para acoplarse y adaptarse a la curvatura de la torre (3), la cual es circular, los lados de los cinturones (1,2) comprenden unos sectores circulares (7) fijados a dichos lados y unos adaptadores elásticos (8) fijados a dichos sectores, normalmente de material
25 plástico para facilitar la adaptación y colaborar a la fijación del dispositivo gracias al rozamiento entre el material de dichos adaptadores y el de la torre (3).

 En sucesivos ensayos de prototipos se ha comprobado que una configuración ventajosa es en la que el
30 polígono de los cinturones (1,2) es un hexágono, aunque podría ser un polígono de un número cualquiera de lados.

 Los lados de los cinturones (1,2) comprenden un
35 cuerpo (1.1,2.1) en forma de "Y" el cual alberga dos

actuadores horizontales (5,6), uno de ellos (5) orientado con su vástago (5.2) hacia la rama simple de la "Y", con su carcasa (5.1) fijada en una placa soporte (9) y dicho vástago (5.2) en un soporte del vástago (10), el
 5 otro actuador horizontal (6) orientado con su vástago (6.2) hacia la rama doble de la "Y", con su carcasa (6.1) fijada en una placa soporte (11) y dicho vástago (6.2) en un soporte del vástago (12), paralelos a ambos actuadores horizontales (5,6) y con la misma orientación
 10 se disponen sendos actuadores de resorte (19,20) fijados en la cara opuesta de las placas soporte (9,10) donde están fijados los actuadores horizontales (5,6).

El soporte del vástago (10) del actuador horizontal (5) orientado hacia la rama simple de la "Y" comprende un deslizador (10.1) que desliza entre dos
 15 placas (10.2) y dicho deslizador (10.1) incluye un orificio (10.3) pasante a su través, y el soporte del vástago (12) del actuador horizontal (6) orientado hacia la rama doble de la "Y" comprende un pasador (12.1)
 20 fijado a sendas plaquetas (12.2) que deslizan a lo largo de listones (12.3), dicho pasador (12.1) se engarza a través del orificio (10.3) del soporte del vástago (10) del actuador horizontal (5) orientado hacia la rama simple de la "Y" del lado adyacente.
 25

El extremo del vástago (19.2) del actuador de resorte (19) paralelo al actuador horizontal (5) orientado hacia la rama simple de la "Y" se fija al deslizador (10.1) del soporte del vástago (10) de dicho
 30 actuador horizontal (5), y el extremo del vástago (20.2) del actuador de resorte (20) paralelo al actuador horizontal (6) orientado hacia la rama doble de la "Y" se fija a un brazo de unión (12.4) fijado al pasador (12.1)
 35 del soporte del vástago (12) de dicho actuador horizon-

tal (6).

Los cinturones (1,2) pueden incluir inyectoros de agua (13) para la limpieza de la torre (3).

5

Como alternativa a dichos inyectoros (13) se pueden colocar cámaras para la inspección visual de la torre (3) o bien boquillas de proyección de pintura para el pintado de la torre (3), incluso incorporar varios de estos elementos combinados en un mismo dispositivo.

10

También, los cinturones (1,2) pueden incluir detectores de proximidad (14) para regular la distancia de apertura de los mismos respecto a la torre (3).

15

Además, el cinturón superior (2) puede incorporar un detector de proximidad (17) para la detección de su aproximación a la góndola.

20

Como un accesorio, fijado a uno de los cinturones (1,2) se dispone un limpiador de pala (15) el cual comprende un aro (15.1) para rodear las palas (16) vinculado a un cuerpo del limpiador (15.2) mediante un actuador telescópico radial (15.3) para acercar y alejar el aro (15.1) en dirección radial al eje longitudinal de la torre (3), en el cuerpo del limpiador (15.2) se disponen unos actuadores transversales telescópicos (15.4) para ajustar el aro (15.1) en dirección transversal al eje longitudinal de la torre (3).

25

30

El aro (15.1) comprende inyectoros de agua (15.5) para la limpieza de la pala (8) y sensores detectores de proximidad (15.6) para la correcta ubicación del limpiador de pala (15) respecto a la pala (16) a limpiar.

35

De manera opcional y como alternativa a los inyectoros (15.5) de agua, el aro (15.1) incorpora cámaras para la inspección visual de la torre (3) o boquillas de proyección de pintura para el pintado de la torre (3).

5

El procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según se ha descrito comprende las siguientes etapas para el ascenso:

10 a.-ensamblado del dispositivo trepador en la parte más baja de la torre (3), en su posición de actuadores verticales (4) retraídos, estando el dispositivo gobernado por un autómata programable o bien de forma manual;

15 b.-ceñido del cinturón inferior (1) a la torre (3) mediante los actuadores horizontales electromecánicos (5,6) que aumentan la acción de apriete a la que ya hacen los actuadores de resorte (19,20);

20 c.-un controlador del autómata ordena la extensión de los actuadores verticales (4) hasta la extensión total de los mismos;

d.-ceñido del cinturón superior (2) mediante los actuadores horizontales (5,6) de este cinturón que lo oprimen contra la torre (3) sumándose a la acción los actuadores de resorte (19,20) del mismo;

25 e.-apertura del cinturón inferior (1) mediante extensión de los actuadores horizontales electromecánicos (5,6) que actúan venciendo la fuerza del resorte de los actuadores de resorte (19,20) para separación del cinturón (1) de la torre (3);

30 f.-retracción total de los actuadores verticales (4) elevando el cinturón inferior (1);

g.-ceñido del cinturón inferior (1);

h.-apertura del cinturón superior (2)

i.-repetición fases c a h.

Cuando un detector de proximidad (17) situado en el cinturón superior (2) detecta que el dispositivo ha llegado a la góndola, en la posición de extensión de los actuadores verticales (4) en que se encuentre, el cinturón superior (2) se ciñe, se abre el cinturón inferior (1) y se retraen al máximo los actuadores verticales (4), posteriormente se ciñe el cinturón inferior (1) dándose por terminada la fase de ascenso y estando en la posición en la que puede comenzar el descenso.

Cuando el dispositivo se utiliza para la inyección de agua, la apertura del cinturón inferior (1) se realiza hasta la distancia ajustada previamente para los detectores de proximidad (14) para el rociado de los inyectores de agua (13). En general esta distancia rondará los 20 cm. pero es graduable a voluntad del operador de mantenimiento. Mientras el dispositivo tiene movimiento de ascenso, está dada la orden de proyección del agua de lavado por los inyectores (13) del cinturón inferior (1) a la vez que se retraen los actuadores verticales (4) elevando el cinturón inferior (1) hasta la retracción total de dichos actuadores.

Durante el ceñido del cinturón inferior (1) se para la actuación de los inyectores de agua (13).

El ascenso del dispositivo se lleva a cabo hasta que un detector de proximidad (17) ubicado en el cinturón superior (2) detecta que está próximo a la góndola (18) del aerogenerador, dándose la orden de lavado conjunta con los inyectores de agua (13) de ambos cinturones (1,2). El detector en este caso es ultrasónico y ajustable con dos posiciones. En una se activa el sistema de proyección de lavado y en la segunda se para el dispositivo trepador.

El descenso parte del dispositivo ceñido en ambos cinturones (1,2) y con los actuadores verticales (4) completamente retraídos, como se ha citado anteriormente al final del ascenso, llevando a cabo las siguientes etapas:

- j.-apertura del cinturón inferior (1);
- k.-extensión total de los actuadores verticales (4) descendiendo el cinturón inferior (1);
- l.-ceñido del cinturón inferior (1);
- m.-apertura del cinturón superior (2);
- n.-retracción total de los actuadores verticales (4) descendiendo el cinturón superior (2);
- o.-ceñido del cinturón superior (2);
- p.-repetición fases j a o.

Durante el descenso, se procede de forma inversa y los inyectores (13) que ahora proyectan agua son los del cinturón superior (2), cuando un detector de proximidad indica que está próximo a la base se da la orden de proyección conjunta con los inyectores de agua (13) del cinturón inferior (1) para aclarar el tramo de torre (3) entre ambos cinturones (1,2). Cuando llega a la cota mínima de torre (3), el dispositivo trepador para y ambos cinturones (1,2) se ciñen a torre (3) a la vez que se detiene el rociado de agua.

La limpieza de las palas (16) con el limpiador de pala (15) se lleva a cabo a voluntad del operario de mantenimiento en las siguientes etapas:

- enclavar la pala (16) a limpiar en la vertical coincidiendo con la torre (3), con lo que se encuentra en su punto más bajo de toda su trayectoria circular;
- introducción por la punta de pala (16) del limpiador de pala (15);

-centrado del aro (15.1) mediante el actuador radial (15.3) que separa o acerca el limpiador (15) a la pala (16) y los actuadores transversales (15.4) para así centrar los inyectores (15.5) de agua y evitar que
5 toquen de forma física a la pala (16), ayudado por los sensores (15.6) de forma que la aproximación de los inyectores (15.5) a la superficie de la pala (16) es ajustable;

-ascenso y descenso del dispositivo trepador
10 proyectando agua (caliente o fría) a voluntad del técnico de limpieza.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo trepador para torres de aerogeneradores que comprende dos cinturones poligonales (1,2), uno inferior (1) y otro superior (2), que abrazan la torre (3), dispuestos distanciados y vinculados mediante unos actuadores verticales (4) que acercan y alejan entre sí dichos cinturones (1,2) a lo largo de la torre (3), los lados de los cinturones (1,2) se desplazan entre sí mediante unos actuadores horizontales (5,6) de manera que se alejan y se acercan del perímetro de la torre (3) para así ceñirse a ella y bloquear el desplazamiento del dispositivo o alejarse de ella para permitir su desplazamiento a lo largo de la torre (3).

15

2.-Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que paralelos a los actuadores horizontales (5,6) se disponen unos actuadores de resorte (19,20) que ejercen una fuerza permanente de acercamiento entre los lados de los cinturones (1,2).

20

3.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los actuadores verticales (4) son cilindros telescópicos electromecánicos.

25

4.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los actuadores horizontales (5,6) son cilindros telescópicos electromecánicos.

5.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los actuadores de resorte (19,20) son cilindros telescópicos con resorte y gas presurizado.

30

6.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los lados de los cinturones (1,2) comprenden

35

unos sectores circulares (7) fijados a dichos lados y unos adaptadores elásticos (8) fijados a dichos sectores para acoplarse y adaptarse a la curvatura de la torre (3).

5

7.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que el polígono de los cinturones (1,2) es un hexágono.

10

8.- Dispositivo trepador según las reivindicaciones anteriores en el que los lados de los cinturones (1,2) comprenden un cuerpo (1.1,2.1) en forma de "Y" el cual alberga dos actuadores horizontales (5,6), uno de ellos (5) orientado con su vástago (5.2) hacia la rama simple de la "Y", con su carcasa (5.1) fijada en una placa soporte (9) y dicho vástago (5.2) en un soporte del vástago (10), el otro actuador horizontal (6) orientado con su vástago (6.2) hacia la rama doble de la "Y", con su carcasa (6.1) fijada en una placa soporte (11) y dicho vástago (6.2) en un soporte del vástago (12), paralelos a ambos actuadores horizontales (5,6) y con la misma orientación se disponen sendos actuadores de resorte (19,20) fijados en la cara opuesta de las placas soporte (9,10) donde están fijados los actuadores horizontales (5,6).

25

9.- Dispositivo trepador según la reivindicación 8 en el que el soporte del vástago (10) del actuador horizontal (5) orientado hacia la rama simple de la "Y" comprende un deslizador (10.1) que desliza entre dos placas (10.2) y dicho deslizador (10.1) incluye un orificio (10.3) pasante a su través, y el soporte del vástago (12) del actuador horizontal (6) orientado hacia la rama doble de la "Y" comprende un pasador (12.1) fijado a sendas plaquetas (12.2) que deslizan a lo largo

35

de listones (12.3), dicho pasador (12.1) se engarza a través del orificio (10.3) del soporte del vástago (10) del actuador horizontal (5) orientado hacia la rama simple de la "Y" del lado adyacente.

5

10.- Dispositivo trepador según la reivindicación 9 en el que el extremo del vástago (19.2) del actuador de resorte (19) paralelo al actuador horizontal (5) orientado hacia la rama simple de la "Y" se fija al deslizador (10.1) del soporte del vástago (10) de dicho actuador horizontal (5), y el extremo del vástago (20.2) del actuador de resorte (20) paralelo al actuador horizontal (6) orientado hacia la rama doble de la "Y" se fija a un brazo de unión (12.4) fijado al pasador (12.1) del soporte del vástago (12) de dicho actuador horizontal (6).

11.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los cinturones (1,2) comprenden inyectores de agua (13) para la limpieza de la torre (3).

12.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los cinturones (1,2) comprenden cámaras para la inspección visual de la torre (3).

25

13.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los cinturones (1,2) comprenden boquillas de proyección de pintura para el pintado de la torre (3).

14.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 en el que los cinturones (1,2) comprenden detectores de proximidad (14) para regular la distancia de apertura de los mismos respecto a la torre (3).

15.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1

35

en el que el cinturón superior (2) comprende un detector de proximidad (17) para la detección de su aproximación a la góndola.

5 16.- Dispositivo trepador según la reivindicación 1 que comprende fijado a uno de los cinturones (1,2) un limpiador de pala (15) el cual comprende un aro (15.1) para rodear las palas (16) vinculado a un cuerpo del limpiador (15.2) mediante un actuador telescópico radial
10 (15.3) para acercar y alejar el aro (15.1) en dirección radial al eje longitudinal de la torre (3), en el cuerpo del limpiador (15.2) se disponen unos actuadores transversales telescópicos (15.4) para ajustar el aro (15.1) en dirección transversal al eje longitudinal de la torre
15 (3).

 17.- Dispositivo trepador según la reivindicación 16 en el que el aro (15.1) comprende inyectores de agua (15.5) para la limpieza de la pala (8) y sensores detectores de proximidad (15.6) para la correcta ubicación
20 del limpiador de pala (15) respecto a la pala (16) a limpiar.

 18.- Dispositivo trepador según la reivindicación 16 en el que el aro (15.1) incorpora cámaras para la inspección visual de la torre (3) o boquillas de proyección de pintura para el pintado de la torre (3).
25

 19.-Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según las reivindicaciones anteriores caracterizado por comprender las siguientes etapas para el ascenso:
30

 a.-ensamblado del dispositivo trepador en la parte más baja de la torre (3), en su posición de actuadores verticales (4) retraídos;
35

- b.-ceñido del cinturón inferior (1) a la torre (3) mediante los actuadores horizontales electromecánicos (5,6) que aumentan la acción de apriete a la que ya hacen los actuadores de resorte (19,20);
- 5 c.-extensión de los actuadores verticales (4) hasta la extensión total de los mismos;
- d.-ceñido del cinturón superior (2) mediante los actuadores horizontales (5,6) de este cinturón que lo oprimen contra la torre (3) sumándose a la acción
- 10 los actuadores de resorte (19,20) del mismo;
- e.-apertura del cinturón inferior (1) mediante extensión de los actuadores horizontales electromecánicos (5,6) que actúan venciendo la fuerza del resorte de los actuadores de resorte (19,20) para
- 15 separación del cinturón (1) de la torre (3);
- f.-retracción total de los actuadores verticales (4) elevando el cinturón inferior (1);
- g.-ceñido del cinturón inferior (1);
- h.-apertura del cinturón superior (2)
- 20 i.-repetición fases c a h.

20.-Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 19 en el que cuando un detector de proximidad (17) situado en el cinturón superior (2) detecta que el dispositivo ha llegado a la góndola, en la posición de extensión de los actuadores verticales (4) en que se encuentre, el cinturón superior (2) se ciñe, se abre el cinturón inferior (1) y se retraen al máximo los actuadores verticales (4), posteriormente se ciñe el cinturón inferior (1) dándose por terminada la fase de ascenso y estando en la posición en la que puede comenzar el descenso.

21.- Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 19 en el que la apertu-

ra del cinturón inferior (1) se realiza hasta la distancia ajustada previamente para los detectores de proximidad (14) para el rociado de los inyectores de agua (13).

5 22.- Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 19 en el que durante el ascenso está dada la orden de proyección del agua de lavado por los inyectores (13) del cinturón inferior (1) a la vez que se retraen los actuadores verticales (4)
10 elevando el cinturón inferior (1) hasta la retracción total de dichos actuadores.

 23.Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 19 en el que durante el
15 ceñido del cinturón inferior (1) se para la actuación de los inyectores de agua (13).

 24.- Procedimiento de utilización de un dispositivo
20 trepador según la reivindicación 19 en el que el ascenso del dispositivo se lleva a cabo hasta que un detector de proximidad (17) ubicado en el cinturón superior (2) detecta que está próximo a la góndola (18) del aerogenerador, dándose la orden de lavado conjunta con los
25 inyectores de agua (13) de ambos cinturones (1,2).

 25.- Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 19 en el que el descenso parte del dispositivo ceñido en ambos cinturones
30 (1,2) y con los actuadores verticales (4) completamente retraídos, como queda el dispositivo al final del ascenso, llevando a cabo las siguientes etapas:
 j.-apertura del cinturón inferior (1);
 k.- extensión total de los actuadores verticales (4)
35 descendiendo el cinturón inferior (1);

- l.-ceñido del cinturón inferior (1);
- m.-apertura del cinturón superior (2);
- n.-retracción total de los actuadores verticales (4) descendiendo el cinturón superior (2);
- 5 o.-ceñido del cinturón superior (2);
- p.-repetición fases j a o.

26.- Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 25 en el que durante el
 10 descenso, se procede de forma inversa y los inyectores (13) que ahora proyectan agua son los del cinturón superior (2), cuando un detector de proximidad indica que está próximo a la base se da la orden de proyección conjunta con los inyectores de agua (13) del cinturón
 15 inferior (1) para aclarar el tramo de torre (3) entre ambos cinturones (1,2), cuando llegada a la cota mínima de torre (3), el dispositivo trepador para y ambos cinturones (1,2) se ciñen a torre (3) a la vez que se detiene el rociado de agua.

20

27.-Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según las reivindicaciones 19 ó 25 en el que la limpieza de las palas (16) con el limpiador de pala (15) se lleva a cabo en las siguientes etapas:

- 25 -enclavar la pala (16) a limpiar en la vertical coincidiendo con la torre (3), con lo que se encuentra en su punto más bajo de toda su trayectoria circular;
- introducción por la punta de pala (16) del limpiador de pala (15);
- 30 -centrado del aro (15.1) mediante el actuador radial (15.3) que separa o acerca el limpiador (15) a la pala (16) y los actuadores transversales (15.4) para así centrar los inyectores (15.5) de agua y evitar que toquen de forma física a la pala (16), ayudado por los
- 35 sensores (15.6) de forma que la aproximación de los

inyectores (15.5) a la superficie de la pala (16) es ajustable;

-ascenso y descenso del dispositivo trepador proyectando agua.

5

28.- Procedimiento de utilización de un dispositivo trepador según la reivindicación 27 en el que el aro (15.1) comprende cámaras para la inspección visual de la torre (3) o boquillas de proyección de pintura para el pintado de la torre (3).

10

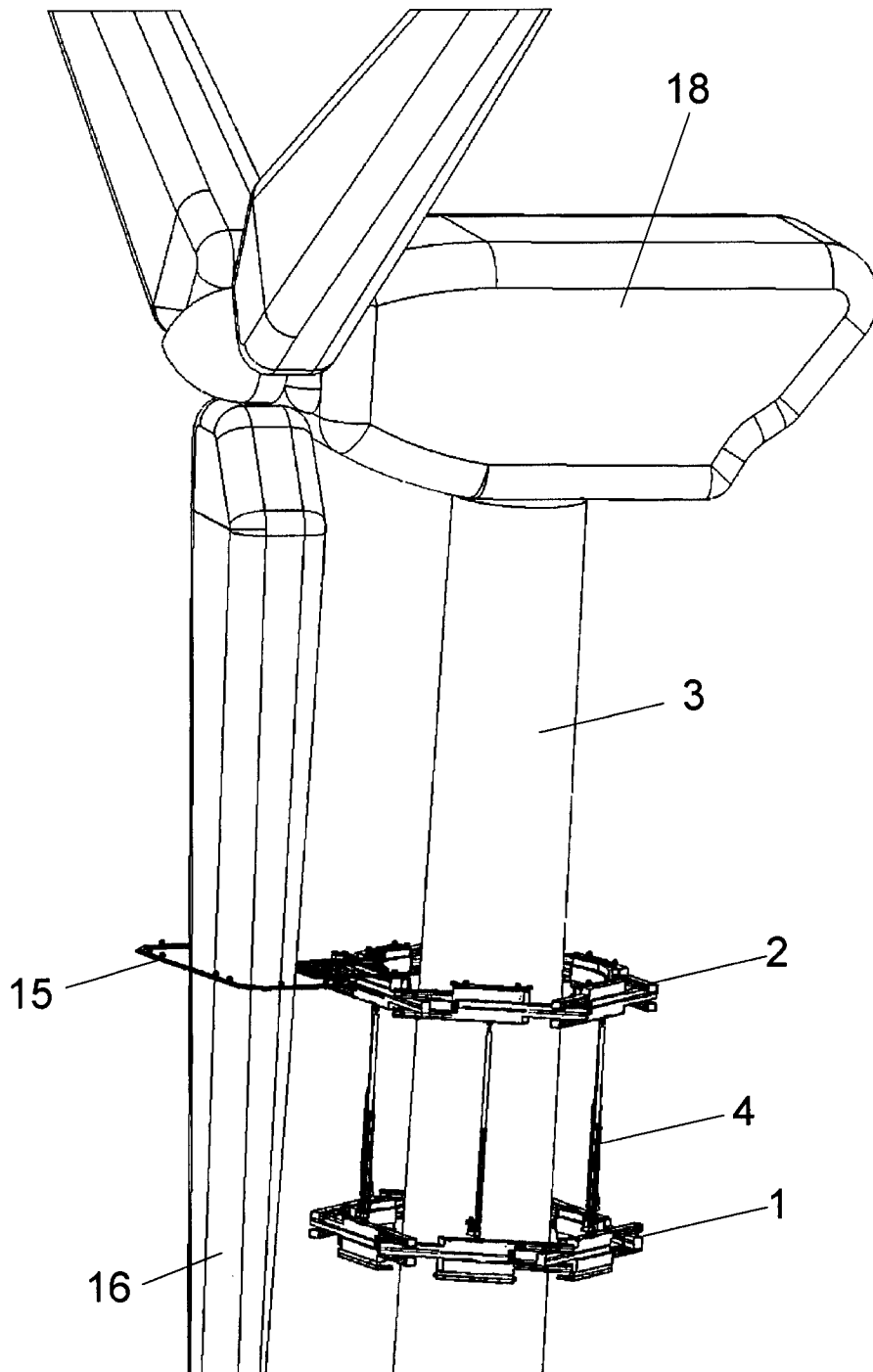


Fig.1

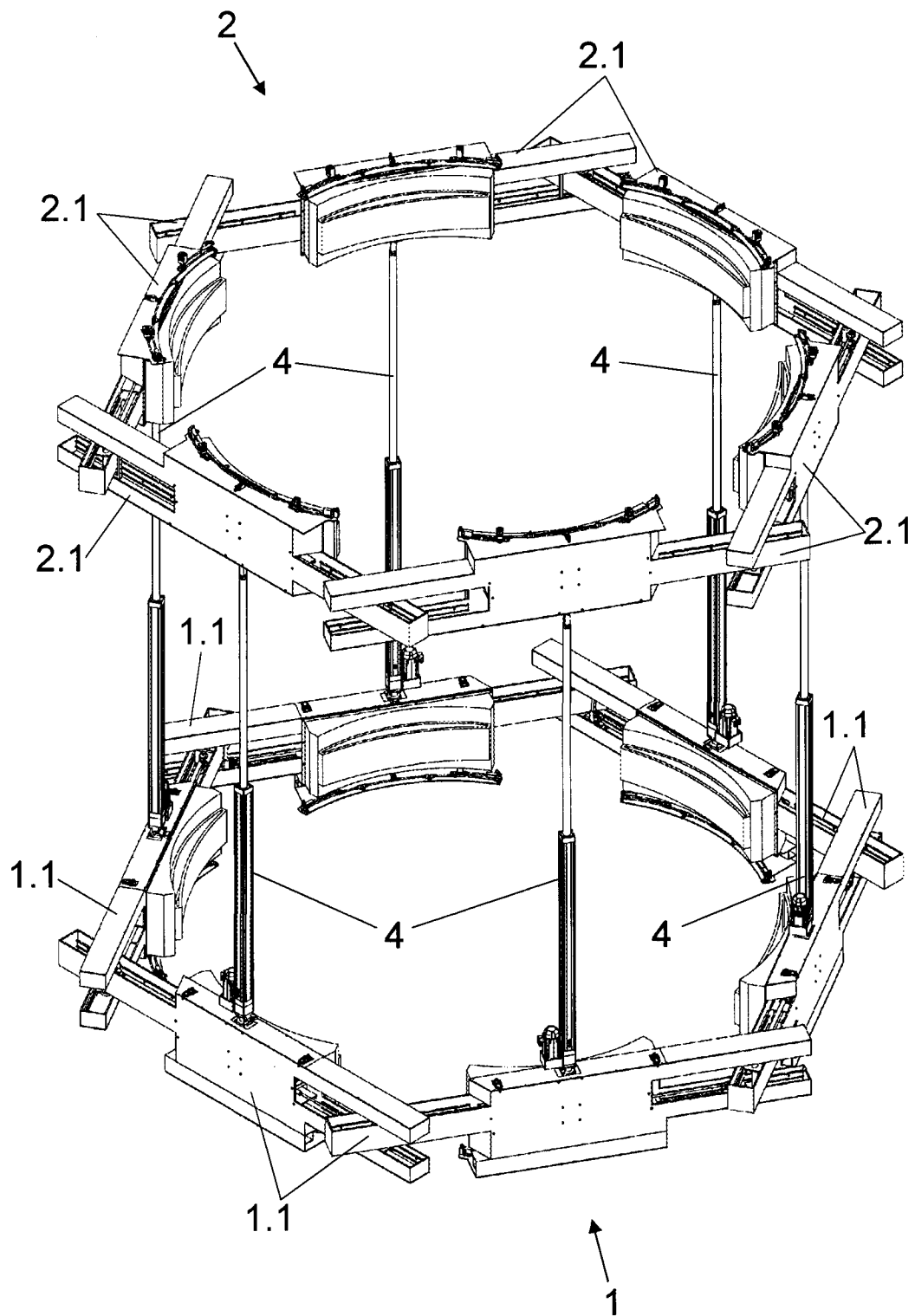


Fig.2

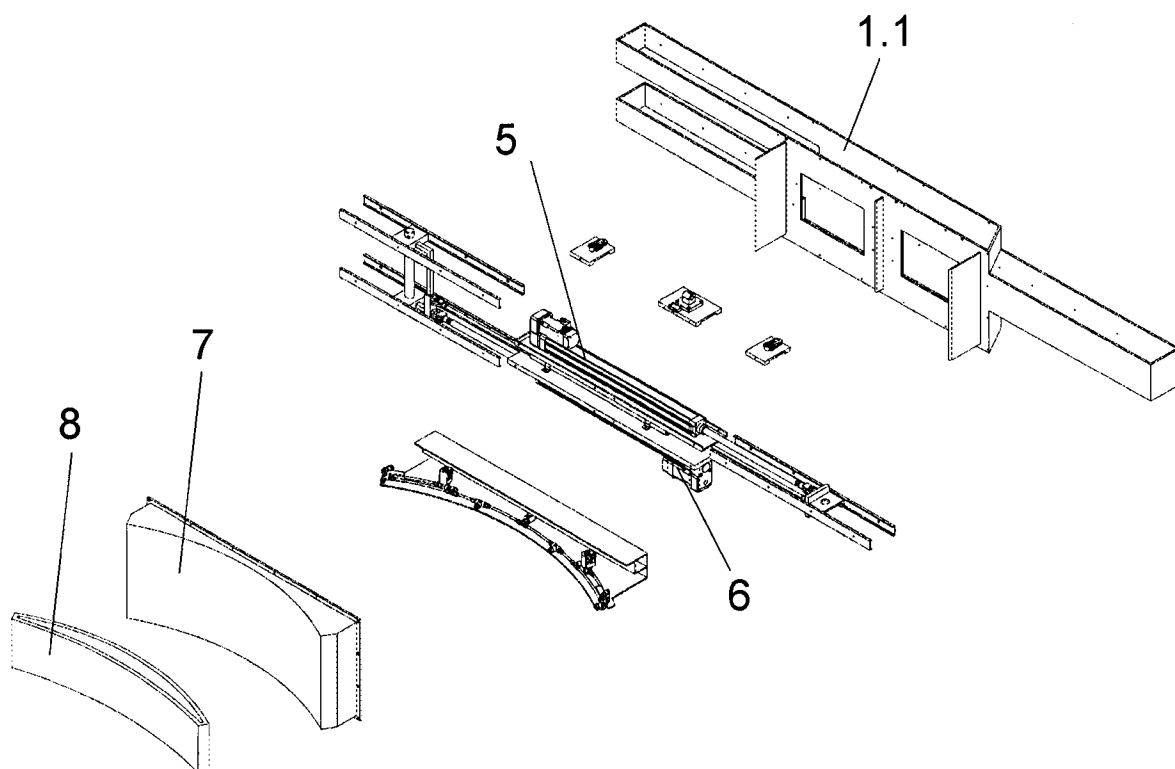


Fig.3

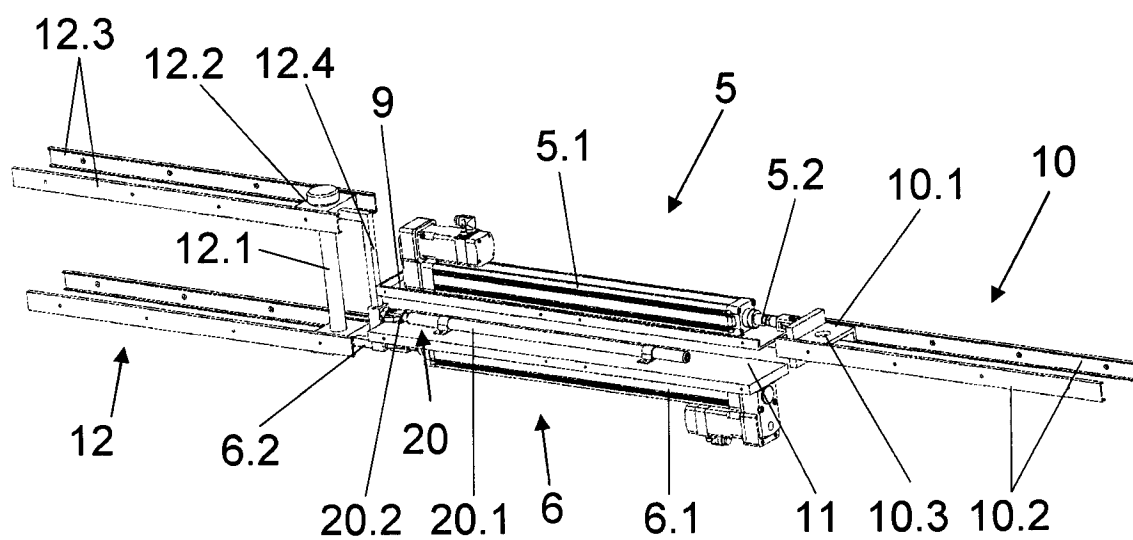


Fig.4

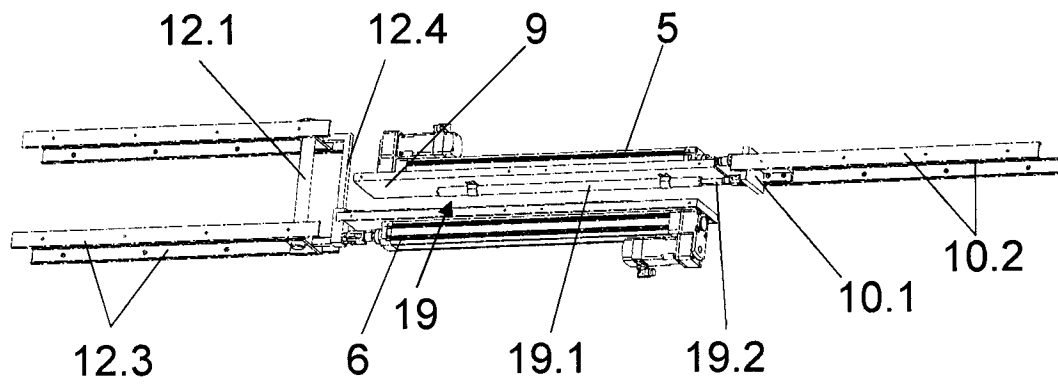


Fig. 5

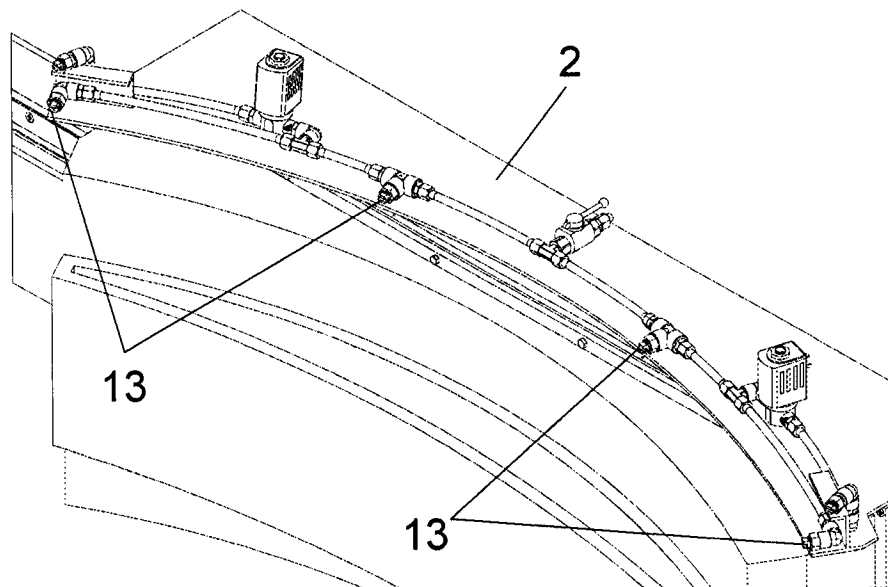


Fig. 6

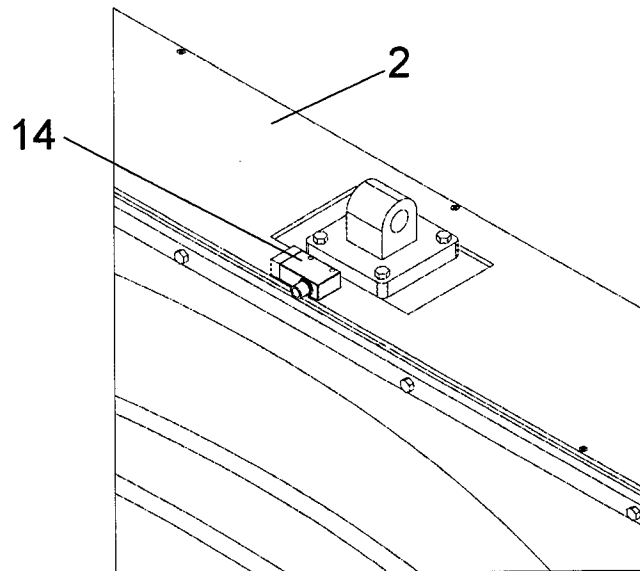


Fig.7

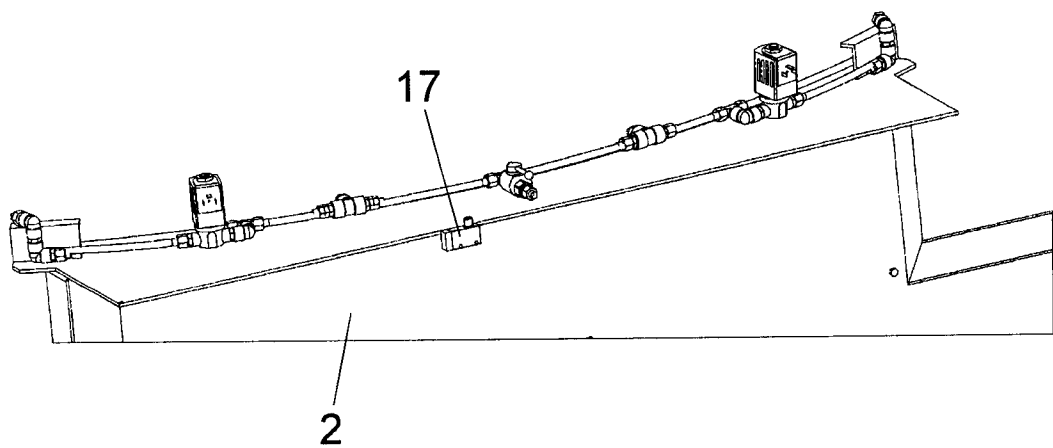


Fig.8

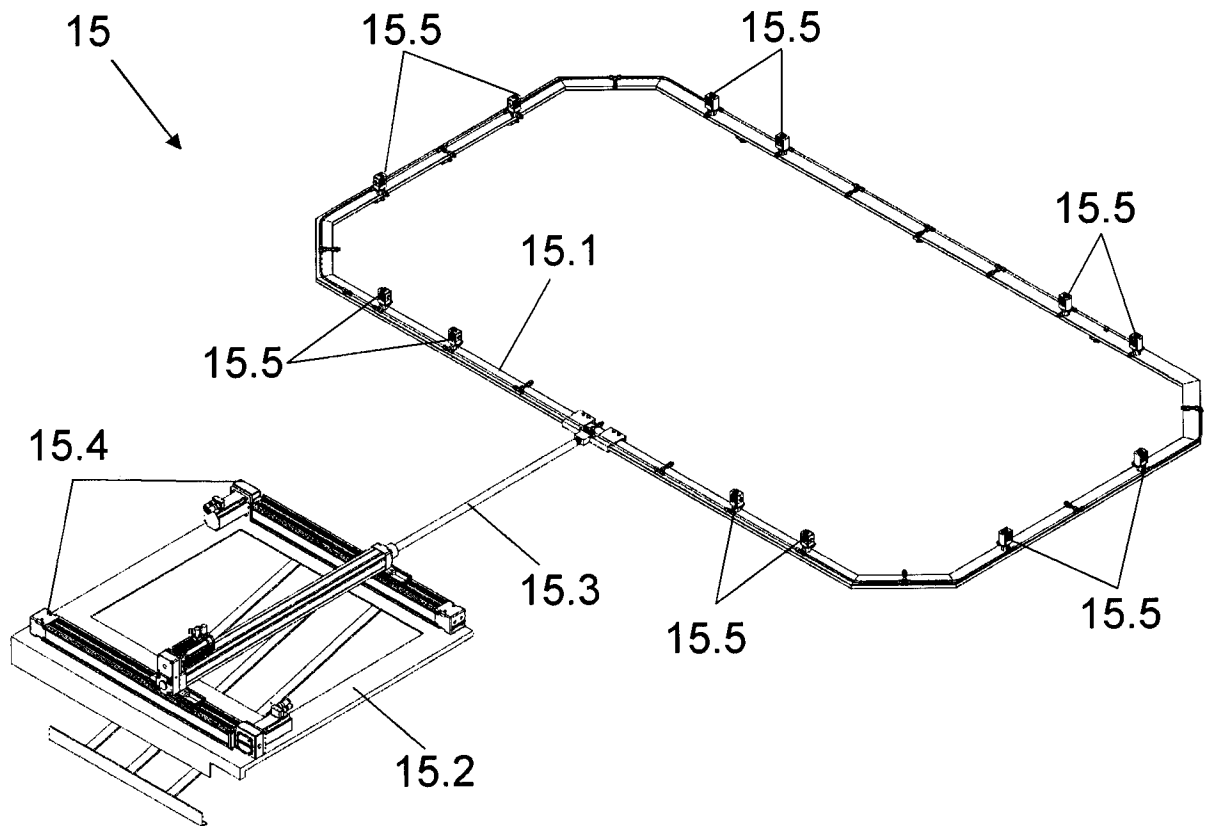


Fig.9

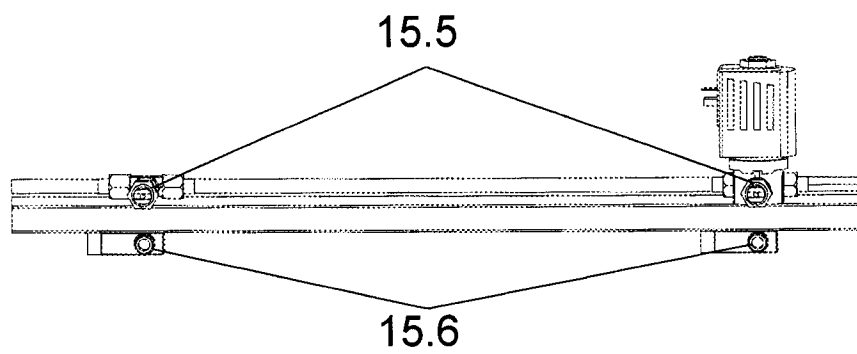


Fig.10



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201100665

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.06.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D1/00** (2006.01)
F03D11/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2010136026 A2 (EBF DRESDEN GMBH ET AL.) 02/12/2010, Todo el documento.	1,3,4,6,11,12,14,19
A	JP 2004176403 A (ANDO CORP) 24/06/2004, & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-2002343691-A	1-28
A	DE 102005053782 A1 (EBF DRESDEN GMBH FORSCHUNG ENT) 22/06/2006, Resumen. Figuras.	1-28

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
09.01.2013

Examinador
M. A. López Carretero

Página
1/4

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

F03D

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: 09.01.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-28	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-28	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 2010136026 A2 (EBF DRESDEN GMBH et al.)	02.12.2010
D02	JP 2004176403 A (ANDO CORP)	24.06.2004
D03	DE 102005053782 A1 (EBF DRESDEN GMBH FORSCHUNG ENT)	22.06.2006

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

El documento D01 se considera uno de los más próximos del estado de la técnica al objeto de la reivindicación independiente 1.

Describe un dispositivo trepador para torres de aerogeneradores que comprende dos cinturones poligonales (Ver referencias 41 y 42 de la Fig. 4 del documento D01), uno inferior (41) y otro superior (42), que abrazan la torre (Ver referencia 5 de la Fig. 1 del documento D01), dispuestos distanciados y vinculados mediante unos actuadores verticales (Ver referencia 47 de la Fig. 4 del documento D01) que acercan y alejan entre sí dichos cinturones a lo largo de la torre, los lados de los cinturones se desplazan entre sí mediante unos actuadores horizontales (Ver referencia 45 de la Fig. 5 y líneas 7-19 de la pág.3 del documento D01) de manera que se alejan y se acercan del perímetro de la torre para así ceñirse a ella y bloquear el desplazamiento del dispositivo o alejarse de ella para permitir su desplazamiento a lo largo de la torre.

Por lo tanto el objeto de la invención recogido en la reivindicación 1 deriva directamente y sin ningún equívoco del documento D01 careciendo por tanto de actividad inventiva según el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

El documento D01 se considera también uno de los más próximos del estado de la técnica al objeto de la reivindicación independiente 19.

En él se describe un procedimiento de utilización del dispositivo trepador alternativamente apretando, elevando y soltando los cinturones poligonales (Ver líneas 21-26 de la Pág.3 del documento D01) algo que desarrollaría cualquier experto en la materia a la vista del dispositivo trepador descrito sin ejercicio alguno de actividad inventiva. Por lo que el objeto de la invención recogido en la reivindicación 19 deriva directamente y sin ningún equívoco del documento D01 careciendo por tanto de actividad inventiva según el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

El resto de las reivindicaciones dependientes 2-18 y 20-28 no contienen ninguna característica que, en combinación con las características de la reivindicaciones de la que dependen cumplan con las exigencias del la Ley de Patentes 11/86 (Art. 8.1) con respecto a la actividad inventiva.