

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 495**

21 Número de solicitud: 200901390

51 Int. Cl.:

H02G 3/36

(2006.01)

F03D 11/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación: **09.06.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **06.02.2012**

Fecha de la concesión: **13.09.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **25.09.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
25.09.2012

73 Titular/es:
GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L.
Avenida Ciudad de la Innovación, 9-11
48170 Zamudio, Bizkaia, ES

72 Inventor/es:
GALLARDO HERNÁNDEZ, RODRIGO

74 Agente/Representante:
No consta

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA DE FIJACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS.**

57 Resumen:

Sistema de fijación de cables eléctricos en el interior de una torre de aerogenerador compuesto por al menos un cable metálico (9) anclado a la torre (1) y uno o varios elementos de sujeción (12) intermedios. Al menos un cable (9) preferentemente metálico se dispone mediante elementos de fijación entre la parte superior de una brida la torre (2) y otra brida del mismo tramo o de otro tramo contiguo. Una vez el cable (9) ha sido adecuadamente tensado se le añade uno o varios elementos de sujeción (12) que se disponen de forma transversal, fijándose al cable metálico (9) mediante, la cooperación contrapuesta de un orificio (13) y una pieza auxiliar (14) ambas de forma cónica.

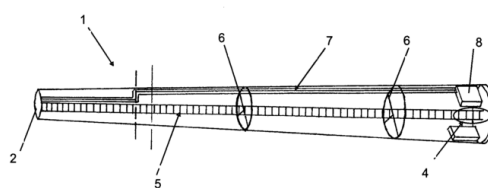


Fig. 1

ES 2 373 495 B2

DESCRIPCIÓN

Método y sistema de fijación de cables eléctricos.

Objeto de la invención

La invención describe un método para rutar los cables eléctricos por el interior de un aerogenerador, y concretamente el sistema de fijación utilizado en el interior de la torre y dispuesto junto a la escalera interior.

Antecedentes de la invención

El aerogenerador es un equipo que transforma la energía del viento en energía eléctrica. Con la finalidad de optimizar la captura del viento y permitir el giro de las palas, el equipo generador que integra las palas, la multiplicadora y el generador, se dispone a una cierta altura del suelo, sustentado sobre una torre. La energía eléctrica producida se conduce por el interior de cables eléctricos desde el lugar de generación, el generador situado en el interior de la nacelle, hasta el punto de conexión a la red, dispuesto fuera del aerogenerador. El rutado de los cables por el interior de la torre, desde la nacelle hasta la parte inferior de la torre, representa una complicación para los fabricantes de aerogeneradores ya que se deben de cumplir una serie de requisitos y normativas relacionados con la accesibilidad y seguridad.

Actualmente el rutado de los cables eléctricos por el interior de la torre se realiza con una bandeja auxiliar realizada principalmente de material metálico. Estas bandejas están ancladas en el perfil de la torre y dispuestas cerca de la escalera, ya que la normativa exige que los cables deben ser accesibles desde la misma, pero evitando el contacto continuo con ella. Así que los cables se extienden de forma agrupada, a una distancia mínima de la escalera y permitiendo su acceso. Este sistema basado en bandejas auxiliares para el rutado de cables es costoso en material auxiliar y requiere de muchos puntos de anclaje intermedios.

Para solucionar este problema se conocen otras soluciones como la propuesta en el patente US 2004094965. La patente presenta una detallada solución para el rutado de cables en el interior de un aerogenerador. Una pluralidad de cables se extiende desde la nacelle hasta el fondo de la torre. Los cables se sujetan con distintas abrazaderas y con posteridad el grupo de abrazaderas se une a la pared de la torre con pletinas atornilladas. Ahora bien, cualquier fijación atornillada o soldada en las virolas intermedias de la torre se penaliza en el diseño ya que puede condicionar la categoría de detalle.

Con la finalidad de proporcionar un sistema de fijación menos costoso económicamente y más efectivo evitando la cara interna de la torre y las virolas, se presenta la solución descrita y el método seguido para su montaje.

Descripción de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un sistema de fijación de cables eléctricos por el interior de la torre sin necesidad de puntos de anclaje intermedios. La fijación se establece entre bridas de la torre.

Otro objeto de la invención es la utilización de elementos de sujeción dispuestos a lo largo del sistema de fijación para evitar la oscilación y los movimientos relativos de los cables eléctricos debido a las largas longitudes existentes. Los elementos de sujeción se disponen transversalmente a los cables eléctricos.

Otro objeto es la disposición de los cables eléctricos en forma ordenada y separados entre sí, permi-

tiendo un acceso visual y físico al personal de mantenimiento. Los cables se rutarán preferentemente de forma que estén siempre accesibles desde la escalera.

Es otro objeto de la invención establecer un método según los sistemas de fijación descritos anteriormente.

La principal ventaja de esta invención es evitar añadir elementos de fijación o soldaduras en las virolas o en la cara interna de la torre.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de documentar gráficamente una realización práctica de la disposición de los cables en el interior de la torre, se acompañan las siguientes figuras:

La figura 1 muestra el interior de una torre al completo y el rutado de cables convencional.

La figura 2 constituye muestra un mayor detalle del interior de la torre con la escalera y los cables metálicos que forman el sistema de fijación.

La figura 3 constituye una vista en perspectiva del elemento de sujeción y un detalle de uno de sus extremos.

La figura 4 muestra la disposición de los cables eléctricos y los elementos de sujeción integrados en el sistema de fijación.

Descripción de una realización preferencial

La torre (1) es un elemento del aerogenerador que eleva el conjunto formado por el generador, multiplicadora y palas para que la generación de electricidad debida a la fuerza del viento sea más efectiva. La multiplicadora, el generador y el eje que los une, se incluyen en la parte superior de la torre (2), mientras que la puerta (4) de acceso al aerogenerador y el armario de control (8) donde se conectan los cables eléctricos (7) se disponen en el suelo en lo que se denomina la base de la torre (3). La torre (1) es hueca y de forma troncocónica, y dispone de una escalera de mano (5) que enlaza la base de la torre (3) con la parte superior (2). Existen una serie de plataformas intermedias (6) que normalmente coinciden con la zona de unión de los sectores que forman la torre (1), ya que las torres están formadas por sectores unidos entre sí. Los cables eléctricos (7) discurren desde la parte superior de la torre (2) hasta la base de la torre (3) y allí se alojan en un armario de control (8). Los cables se descuelgan desde la nacelle hasta que se recogen en un bucle mediante un elemento auxiliar y posteriormente se rutan por la pared. El objeto de la invención se centra en los sistemas de fijación utilizados para el rutado de los cables eléctricos (7) por la pared de la torre. Todo ello tal y como se muestra en la figura 1.

La invención consta de dos elementos principales. Por una parte se tiene al menos un cable (9), preferentemente metálico, fijado a la pared de la torre (1) y extendidos desde un punto superior coincidente con una brida (10) hasta otro punto inferior coincidente con otra brida (10). Por otra parte se tiene al menos un elemento de sujeción.

En la figura 2 y según la realización práctica que nos ocupa, se muestran dos cables metálicos (9) dispuestos junto a la escalera (5). Estos cables metálicos (9) están formados por varios alambres trenzados y tienen una cierta rugosidad en las paredes. Una vez fijados, según esta realización mediante orejetas (11), se tensan adecuadamente, no disponiendo de otros puntos de fijación intermedios entre bridas (10). La distancia en anchura entre los cables viene en función del número de cables eléctricos que se desee rutar.

En la figura 3 se muestran los elementos de sujeción (12). Dicho elemento está formado por un cuerpo alargado con al menos un orificio cónico (13) en sus extremos. Según la realización práctica serán dos los orificios cónicos existentes. En el detalle mostrado en la figura anexa se aprecia el funcionamiento de estos agujeros cónicos (13) junto con la pieza auxiliar (14) que se fija alrededor del cable metálico (9). La pieza auxiliar (14) en forma de cono está realizada de material polimérico y tiene una abertura longitudinal que permite abrirlo y disponerlo sobre el cable (9). La propia rugosidad del cable y la inclinación del cono que genera una fuerza hacia el interior, afianza el cono contra el cable. Es un cierre unidireccional ya que sólo funciona en un sentido.

Una vez que se ha completado el montaje de los sectores de la torre, el peso del propio elemento de sujeción (12) unido al peso de la fijación de los cables eléctricos (7) también afianza la fijación del conjunto impidiendo su desplazamiento hacia abajo. El elemento de sujeción (12) dispone de orificios (15) por donde atraviesan los cables eléctricos (7). Para acceder al interior del orificio hay medios de apertura y cierre (no mostrados en el dibujo). Existirán tantos orificios (15) como cables eléctricos (7) se quieran

rutar. Con esta disposición los cables quedaran convenientemente separados entre ellos para facilitar su manipulación en mantenimiento y reparación.

Tal y como se muestra en la figura 4, el número de elementos de fijación (12) usados vendrá en función de la distancia a cubrir y de la normativa vigente de cada país. Por ejemplo, la normativa para España solicita un anclaje por cada metro y medio de distancia. De esta forma, cada elemento de fijación (12) sustituye a una de las antiguas bandejas auxiliares ancladas al interior de la torre.

El método de montaje se describe a continuación:

Primero se fija el cable (9) entre virolas y se tensa hasta su tensión de trabajo. Seguidamente se disponen las piezas auxiliares (14) sobre el cable (9) abriendo la pieza auxiliar según su eje. Se afianza la fijación presionando el orificio cónico (13) del elemento de fijación (12) sobre la pieza auxiliar (14). Esta operación puede realizarse mediante un ligero golpe manual.

Para realizar el rutado, se atraviesan los cables eléctricos (7) por el interior de los orificios (15) existentes en el elementos de sujeción (12) procediendo a la apertura y cierre de los elementos que permiten el acceso a los orificios (15).

REIVINDICACIONES

1. Sistema de fijación de cables eléctricos que se extienden por el interior de la torre (1) desde la parte superior (2) hasta la base (3) de la misma, **caracterizado** porque comprende al menos un cable (9) anclado entre bridas, sin fijación intermedia, junto al cual discurren los cables eléctricos (7) atravesando varios orificios (15) de un elemento de sujeción (12) dispuesto perpendicularmente a la dirección de los cables y que coopera de forma contrapuesta con un elemento cónico.

2. Sistema de fijación según reivindicación primera, **caracterizado** porque el elemento de sujeción (12) está formado por un cuerpo alargado con al menos un orificio cónico (13) en uno de sus extremos por donde se introduce una pieza auxiliar (14) también cónica que se fija alrededor del cable (9) y está formado por una serie de orificios (15) accesibles.

3. Sistema de fijación según reivindicaciones ante-

teriores, **caracterizado** porque los cables eléctricos (7) están rutados a una distancia entre sí que viene fijada por los orificios (15) y a una distancia de la escalera que viene dada por la disposición del cable (9).

4. Sistema de fijación según la reivindicación primera, **caracterizado** porque los cables (9) se anclan mediante orejetas a las bridas, son preferiblemente metálicos, e incorporan un tensor.

5. Método de fijación de cables eléctricos **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:

- Se fija el cable (9) y se tensa.

- Se disponen las piezas auxiliares (14) sobre el cable (9).

- Se desplaza el elemento de sujeción (12) hasta que el orificio cónico (13) del elemento de fijación (12) se afianza sobre la pieza auxiliar (14).

- Se fija la unión con una presión manual.

- Se atraviesan los cables eléctricos (7) por el interior de los orificios (15) existentes en el elementos de sujeción (12).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

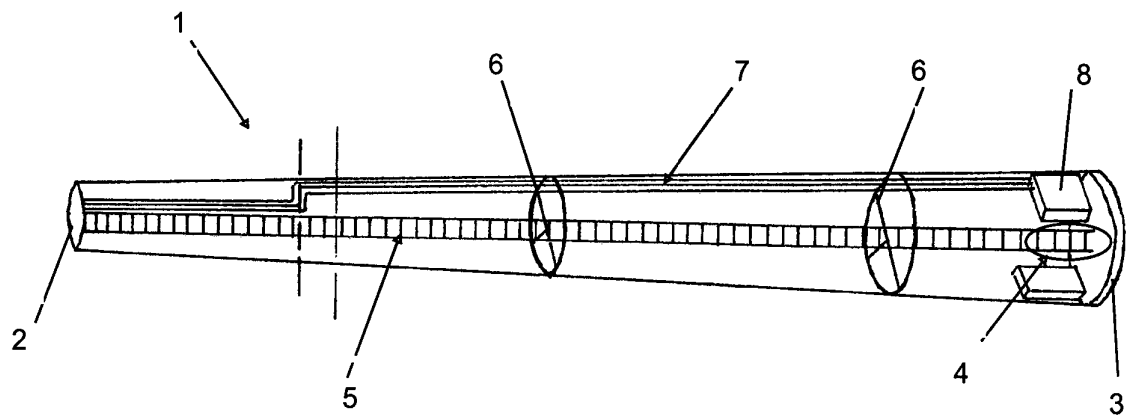


Fig. 1

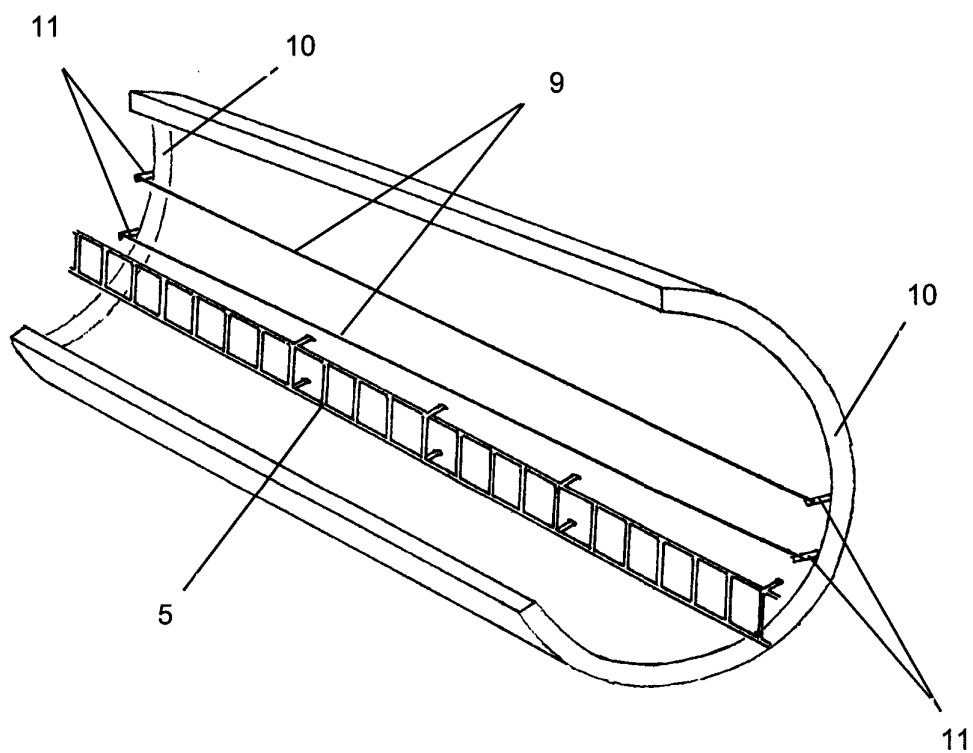
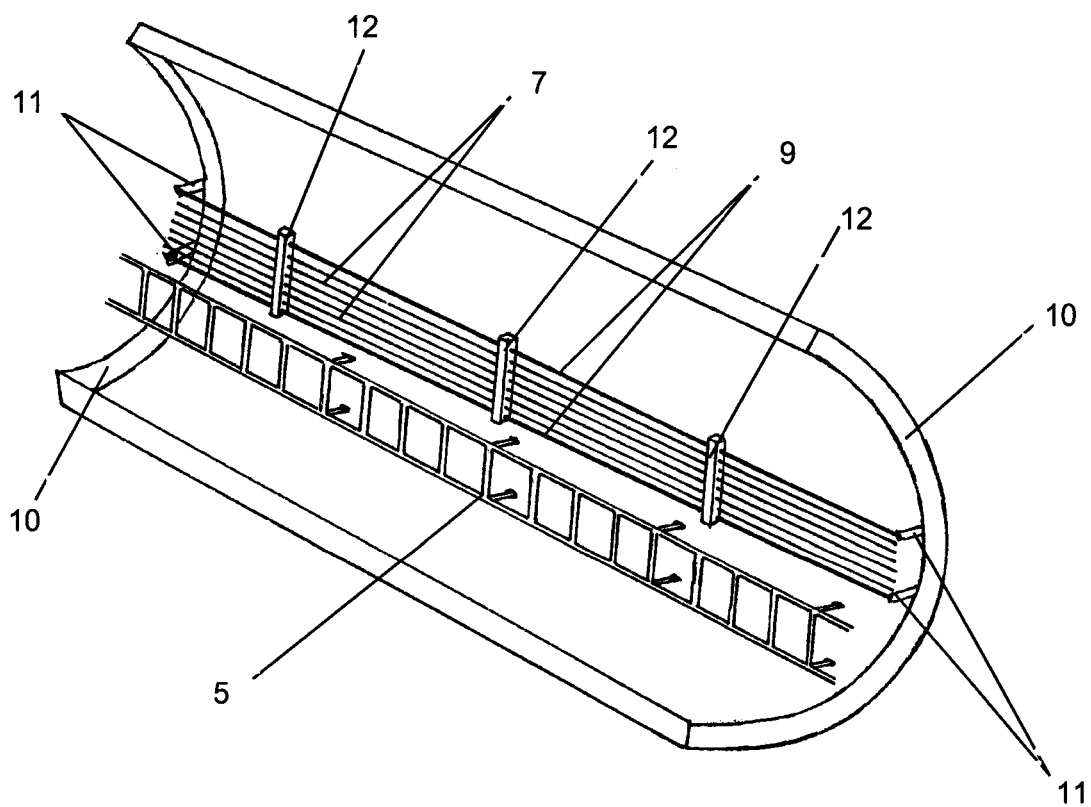
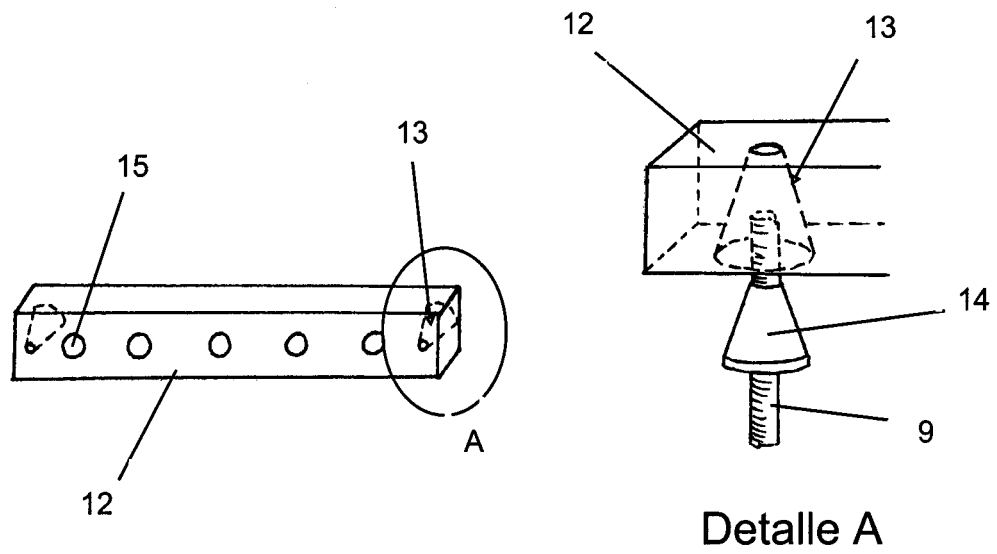


Fig. 2





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901390

②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.06.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H02G3/36** (2006.01)
F03D11/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2283192 A1 (GAMESA INNOVATION & TECH SL) 16.10.2007, resumen; columna 2, línea 21 – columna 4, línea 22; figuras.	1-5
A	JP 2006246549 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 14.09.2006, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; Número de acceso 2006-609135 [63].	1-5
A	WO 0036724 A2 (DAN CONTROL ENGINEERING A S et al.) 22.06.2000, resumen; figuras.	1-5
A	US 2003147753 A1 (OLLGAARD BORGE) 07.08.2003, resumen; figuras.	1-5

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
23.01.2012

Examinador
O. G. Rucián Castellanos

Página
1/4

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

H02G, 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: 23.01.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-5	SI
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-5	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	ES 2283192 A1 (GAMESA INNOVATION & TECH SL)	16.10.2007

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 objeto de la invención es un sistema de fijación de cables eléctricos que se extienden por el interior de una torre y el método de fijación de los mismos. El sistema consiste en al menos un cable (9) anclado entre bridas, sin fijación intermedia, junto al que discurren los cables eléctricos (7) atravesando varios orificios (15) de un elemento de sujeción (12) que se sitúa perpendicularmente a la dirección de los cables (reivindicación 1). El elemento de sujeción (12) tiene un cuerpo alargado con al menos un orificio cónico (13), donde se fija el cable con una pieza auxiliar (14), también cónica (reivindicación 2). La distancia entre los cables eléctricos (7) viene dada por los orificios (15) y la disposición del cable (9) (reivindicación 3). Los cables (9) se fijan mediante orejetas a las bridas (reivindicación 4).

Por otro lado, el método de sujeción consiste en: fijar y tensar el cable (9); se sitúan las piezas auxiliares (14) sobre el cable (9); se desplaza el elemento de sujeción (12) hasta el orificio cónico (13) y se fija sobre la pieza auxiliar (14); Se fija la unión con una presión manual; y se atraviesan los cables eléctricos por el interior de los orificios (15) de los elementos de sujeción (12).

El documento D01, se considera el más cercano al objeto de la invención (las referencias en paréntesis corresponden a dicho documento), en él se describe un método de montaje de elementos en el interior de una torre de un aerogenerador, que dispone de varias secciones (4) de material metálico, en el que elementos como escaleras (3), plataformas (9) y cables eléctricos se fijan en soportes auxiliares como vigas (2) o anillos (10) que se fijan a dichas secciones (4).

El objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 5 difieren principalmente del documento citado, en que no dispone de unos cables sin fijación intermedia, a los que se fijan los elementos de sujeción de los cables eléctricos, y por tanto, tampoco el método de fijación es similar.

Por tanto, el objeto de las reivindicaciones 1 y 5 cumple los requisitos de novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) y actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones 2 a 4, son dependientes de la reivindicación 1 y como ella también cumplen los requisitos de la LP con respecto a novedad y actividad inventiva.