

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 327**

21 Número de solicitud: 201531572

51 Int. Cl.:

**E04H 12/00** (2006.01)

**F03D 13/20** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**03.11.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.05.2017**

Fecha de concesión:

**06.02.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**13.02.2018**

73 Titular/es:

**GRI RENEWABLE INDUSTRIES, S.L. (100.0%)  
C/ OMBU, 3 PLANTA 12  
28045 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GALLARDO HERNÁNDEZ, Rodrigo**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Estructura para torre eólica**

57 Resumen:

Estructura para torre eólica que comprende un cuerpo central (1) que se extiende según una primera dirección desde un nivel de suelo (2) hasta un extremo final (3), y al menos tres cuerpos satélite (4), cada uno de los cuales se extiende desde el nivel de suelo (2), separados del cuerpo central (1), según una dirección sustancialmente paralela a la primera dirección, hasta una altura inferior a la del extremo final (3) del cuerpo central (1), donde dichos cuerpos satélite (4) están distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central (1) respecto de la primera dirección, y donde cada cuerpo satélite (4) está vinculado con el cuerpo central (1) mediante una conexión superior (5) que discurre entre dicho cuerpo central (1) y un extremo superior (7) de dicho cuerpo satélite (4).

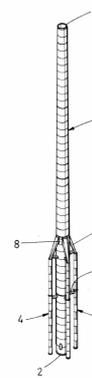


FIG.1

ES 2 611 327 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Estructura para torre eólica

### 5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una estructura para torre eólica, que tiene aplicación en la industria energética, y más concretamente en el ámbito de los aerogeneradores de gran altura, es decir aquellos que tienen hasta 200 m a altura de buje del aerogenerador, los cuales se encuentran sometidos a condiciones de carga particulares que difieren de aquellas a las que se encuentran sometidos los aerogeneradores convencionales.

### 15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En la actualidad, en la industria de los aerogeneradores, resultan conocidas múltiples soluciones estructurales enfocadas a permitir un aprovechamiento óptimo de las cargas eólicas, para la obtención de energía eléctrica.

20

En la mayoría de los casos, los elementos estructurales de soporte de las góndolas de los aerogeneradores se dimensionan para resistir solicitaciones estándar, considerando su ubicación en emplazamientos elevados y las condiciones de viento en las diferentes épocas del año.

25

Sin embargo, existen aplicaciones en las que para conseguir un aprovechamiento óptimo de la energía eólica es necesario ubicar las góndolas en alturas superiores a las estándar, siendo conocido este ámbito particular de aplicación como aerogeneradores de gran altura.

30

Obviamente, al encontrarse tanto la góndola como la hélice a una altura superior a la estándar, las solicitaciones a las que se encuentran sometidos los elementos estructurales, incluyendo el mástil del aerogenerador, también denominado torre, y su cimentación, son sustancialmente superiores a aquellas aplicaciones estándar, por lo que dichos elementos estructurales requieren ser sobredimensionados adecuadamente,

35

o bien ser reforzados.

Considerando estos condicionantes, las torres para aerogeneradores utilizadas en la actualidad son de acero con diámetros en su base no inferiores a los 5 m, o bien estructuras mixtas de acero y hormigón en los que la cimentación de la torre es considerable, con el objeto de resistir un elevado momento a vuelco.

5

Además de lo anterior, estas soluciones incluyen a menudo la disposición de una pluralidad tirantes de refuerzo alrededor del mástil, lo que permite que en función de la dirección de la que provenga la carga eólica, los correspondientes tirantes trabajen a tracción, colaborando en incrementar la resistencia de toda la estructura.

10

Algunas soluciones de este tipo, que comprenden la disposición de tirantes alrededor de la torre, se encuentran descritas en la solicitud de modelo de utilidad alemán n.º DE-202012100446-U1 y las solicitudes de patente europea n.º EP-2525093-A2 y EP-2444663A2.

15

Por lo tanto, habida cuenta del sobredimensionamiento que requieren en la actualidad los elementos estructurales de los aerogeneradores para aplicaciones de gran altura, con el sobre coste que ello conlleva, en comparación con los aerogeneradores para aplicaciones convencionales, se llega a la conclusión de que este tipo de estructuras son susceptibles de ser mejorados y optimizados.

20

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

25

La presente invención se refiere a una estructura para torre eólica, en particular para aplicaciones de gran altura, que permite reducir las dimensiones del cuerpo central a nivel de suelo, manteniendo la altura de la torre, y reducir la cimentación necesaria, permitiendo además una ejecución en obra de manera modular, repercutiendo todo ello en una mayor flexibilidad productiva, una reducción de tiempos de ejecución en obra y por lo tanto, una reducción de los costes de ejecución de toda la estructura.

30

La estructura que la invención propone comprende un cuerpo central alargado que se extiende según una primera dirección desde un nivel de suelo hasta un extremo final.

35

Pues bien, de acuerdo con la invención, la estructura comprende al menos tres cuerpos satélite, preferentemente de menor sección que la del cuerpo central, donde cada cuerpo satélite se extiende desde el nivel de suelo, separados del cuerpo central, según

una dirección sustancialmente paralela a la primera dirección, hasta una altura inferior a la del extremo final del cuerpo central. Dichos satélites se unen al cuerpo central a no más de  $\frac{3}{5}$  de la altura total de torre.

5 Dichos, al menos tres, cuerpos satélite están distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central respecto de la primera dirección, de manera que cada cuerpo satélite está vinculado con el cuerpo central mediante una conexión superior que discurre entre dicho cuerpo central y un extremo superior de dicho cuerpo satélite.

10 De este modo, el cuerpo central se constituye como una columna o mástil de la torre, y de acuerdo con la invención puede llegar a tener unas dimensiones de diámetro en su base, a nivel de suelo que son inferiores a 5 m, incluso 3,5 m. Al cuerpo central se adosan los cuerpos satélite de menor diámetro, separados del cuerpo central, pero unidos a dicho cuerpo central por uniones o conexiones superiores

15

Por lo tanto, a diferencia de las soluciones atirantadas del estado de la técnica, la estructura de la invención no tiene tirantes. Los tirantes solo trabajan a tracción y tratándose de un cable no ejercen resistencia a compresión. Sin embargo, los cuerpos satélite de la estructura de la invención trabajan a tracción y a compresión, por lo que  
20 permiten una transmisión del esfuerzo axial que soporta el cuerpo central, lo cual no es posible en el caso de las soluciones atirantadas.

Asimismo, no se requiere dimensionar la cimentación para un momento a vuelco tan elevado como en el caso de las soluciones atirantadas, habida cuenta del mejor reparto  
25 de cargas y de la reducción en peso de la estructura, respecto a las soluciones del estado de la técnica. Además, no se requiere que la torre sea de hormigón para resistir las solicitaciones a las que se encuentran sometidas las soluciones atirantadas.

Por otra parte, la invención presenta ventajas desde el punto de vista de la producción,  
30 dado que considerando la reducción en las dimensiones requeridas no se rompen los flujos actuales de producción, puesto que se pueden producir diámetros reducidos, del orden de 4,6 m, mientras que en el caso de las torres actuales, los diámetros requeridos son de 6 ó 7 m.

35 Se contempla la posibilidad de que adicionalmente, cada cuerpo satélite esté vinculado al cuerpo central mediante al menos una conexión intermedia que discurre entre dicho

cuerpo central y dicho cuerpo satélite, y está situada entre el nivel de suelo y la conexión superior, con lo que se consigue un mejor reparto de cargas.

5 Asimismo se contempla que la sección transversal del cuerpo central pueda incluso decrecer desde la zona de conexión superior con los extremos superiores de los cuerpos satélite tanto hacía el extremo final como hacía el nivel de suelo.

10 Se puede llegar a esta configuración, dado el diagrama de momentos, en lo que puede definirse como conicidad invertida desde la zona de nivel de suelo hasta la zona correspondiente a las conexiones superiores. También se contempla que la sección de los cuerpos satélite sea decreciente, es decir, tengan conicidad invertida.

15 La estructura de la invención puede ensamblarse en campo de forma modular, independizando el montaje del cuerpo central de los cuerpos satélite. De este modo, se puede premontar la totalidad de cada uno de los cuerpos satélite a nivel de suelo, para su posterior izado y acoplamiento con el cuerpo central, ya sea mediante soldadura o uniones atornilladas.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

30 La figura 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de una realización preferente de una estructura para torre eólica de gran altura de acuerdo con la invención, la cual comprende cuatro cuerpos satélite.

La figura 2.- Muestra un detalle en perspectiva de la zona a nivel de suelo y de los cuerpos satélite de realización representada en las figuras anteriores.

35 La figura 3.- Muestra un detalle en perspectiva de la zona correspondiente a la pieza de desvío y las conexiones superiores entre los cuerpos satélite y el cuerpo central de la realización representada en las figuras anteriores.

La figura 4.- Muestra un detalle en perspectiva de la zona correspondiente a las conexiones intermedias entre los cuerpos satélite y el cuerpo central de la realización representada en las figuras anteriores.

- 5 La figura 5.- Muestra tres vistas esquemáticas en planta de tres realizaciones diferentes de la estructura de la invención, en la que en la vista A se ha representado una estructura con cuatro cuerpos satélite, como la representada en las figuras anteriores, en la vista B una estructura con ocho cuerpos satélite situados a diferente distancia radial del centro del cuerpo central, mientras que en la vista C se ha representado una
- 10 estructura con tres cuerpos satélite uniformemente distribuidos.

La figura 6.- Muestra un diagrama de momentos flectores de la estructura de la invención, en la que puede apreciarse cómo dicho diagrama queda dividido en dos partes definidas a partir de las conexiones superiores de los cuerpos satélite, lo que

15 permite reducir la cimentación dado que el momento a vuelco es significativamente inferior, en comparación con las soluciones convencionales, en las que el diagrama no se dividiría en dos, o a las soluciones atirantadas, en las que los tirantes trabajan únicamente a tracción y no a tracción y compresión, con en el caso de los cuerpos satélite de la invención.

20

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse cómo en una de las posibles realizaciones de la invención la estructura que la invención propone comprende un

25 cuerpo central (1) alargado que se extiende según una primera dirección desde un nivel de suelo (2) hasta un extremo final (3).

La estructura representada en las figuras 1-4 y en la vista A de la figura 5 comprende cuatro cuerpos satélite (4), de menor sección que la del cuerpo central (1), donde cada

30 cuerpo satélite (4) se extiende desde el nivel de suelo (2), separados del cuerpo central (1), según una dirección sustancialmente paralela a la primera dirección, hasta una altura inferior a la del extremo final (3) del cuerpo central (1).

Dichos cuerpos satélites (4) están distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central

35 (1) respecto de la primera dirección, de manera que cada cuerpo satélite (4) está vinculado con el cuerpo central (1) mediante una conexión superior (5) que discurre

entre dicho cuerpo central (1) y un extremo superior (7) de dicho cuerpo satélite (4).

Las conexiones superiores (5) se unen al cuerpo central (1) en una pieza de desvío (8),  
asimismo, en la realización representada, se dispone por cada cuerpo satélite (4) una  
5 conexión superior auxiliar (5') que redundante en una mejora del reparto de cargas.

A su vez, cada cuerpo satélite (4) está vinculado al cuerpo central (1) mediante una  
conexión intermedia (6) que discurre entre dicho cuerpo central (1) y dicho cuerpo  
satélite (4), y está situada entre el nivel de suelo (2) y la conexión superior (5), con lo  
10 que se consigue un mejor reparto de cargas.

De acuerdo con una realización preferente, al menos un cuerpo (2, 4), preferentemente  
todos, comprende acero. Es decir son conformados de acero. Los cuerpos satélite (4) se  
pueden fabricar mediante técnicas de fabricación de tuberías en espiral, siendo esta una  
15 tecnología de fabricación mucho más barata que la del cuerpo central (1), que se  
obtiene por procesos de calderería.

No obstante, también se contempla que al menos un cuerpo (2, 4) comprenda hormigón.

20 Asimismo, se contempla que al menos una conexión (5, 6) comprenda soldadura.  
Preferentemente con arco eléctrico con protección gaseosa.

En el caso de que los cuerpos (2, 4) sean de hormigón, se contempla que al menos una  
conexión (5, 6) comprenda elementos seleccionados entre elementos pretensados,  
25 postensados y pernos de unión, o una combinación de los mismos, así como bridas.

En la realización representada en las figuras 1 a 4, los cuerpos (2, 4) comprenden una  
pluralidad de componentes o piezas metálicas unidas acopladas entre sí mediante una  
alineación de agujeros a través de los cuales se montan pernos de unión. permitiendo  
30 ser desmontados y montados.

En el caso de los cuerpos (2, 4) sean de hormigón, se contempla que los cuerpos (2, 4)  
comprendan una pluralidad de componentes o piezas unidas o acopladas entre sí  
mediante agujeros a través de los cuales se montan elementos de tensado inyectados  
35 con mortero.

El cuerpo central (1) puede ser de sección circular, como la realización representada, o trapezoidal comprendida, a nivel de suelo (2) en base, en una circunferencia de diámetro no superior a 7 m.

- 5 Asimismo, los cuerpos satélite (4) son de sección circular, trapezoidal o una combinación de ambas, y están preferentemente uniformemente distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central (1) respecto de la primera dirección.

- De acuerdo con una realización preferente la sección transversal de cada cuerpo satélite  
10 (4) es inferior a la sección transversal del cuerpo central (1).

- A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según  
15 algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin exceder el objeto de la invención reivindicada.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Estructura para torre eólica que comprende un cuerpo central (1) alargado que se extiende según una primera dirección desde un nivel de suelo (2) hasta un extremo final (3), **caracterizada** por que la estructura comprende al menos tres cuerpos satélite (4), cada uno de los cuales se extiende desde el nivel de suelo (2), separados del cuerpo central (1), según una dirección sustancialmente paralela a la primera dirección, hasta una altura inferior a la del extremo final (3) del cuerpo central (1), donde dichos, al menos tres, cuerpos satélite (4) están distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central (1) respecto de la primera dirección, y donde cada cuerpo satélite (4) está vinculado con el cuerpo central (1) mediante una conexión superior (5) que discurre entre dicho cuerpo central (1) y un extremo superior (7) de dicho cuerpo satélite (4).
- 2.- Estructura según la reivindicación 1, en la que adicionalmente cada cuerpo satélite (4) está vinculado al cuerpo central (1) mediante al menos una conexión intermedia (6) que discurre entre dicho cuerpo central (1) y dicho cuerpo satélite (4).
- 3.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos un cuerpo (2, 4) comprende acero.
- 4.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos un cuerpo (2, 4) comprende hormigón.
- 5.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una conexión (5, 6) comprende soldadura.
- 6.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una conexión (5, 6) comprende elementos seleccionados entre elementos pretensados, postensados y pernos de unión, o una combinación de los mismos.
- 7.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en la que los cuerpos (2, 4) comprenden una pluralidad de piezas metálicas unidas entre sí mediante una alineación de agujeros a través de los cuales se montan pernos de unión.
- 8.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en la que los cuerpos (2, 4) comprenden una pluralidad de piezas unidas entre sí mediante agujeros a través de los

cuales se montan elementos de tensado inyectados con mortero.

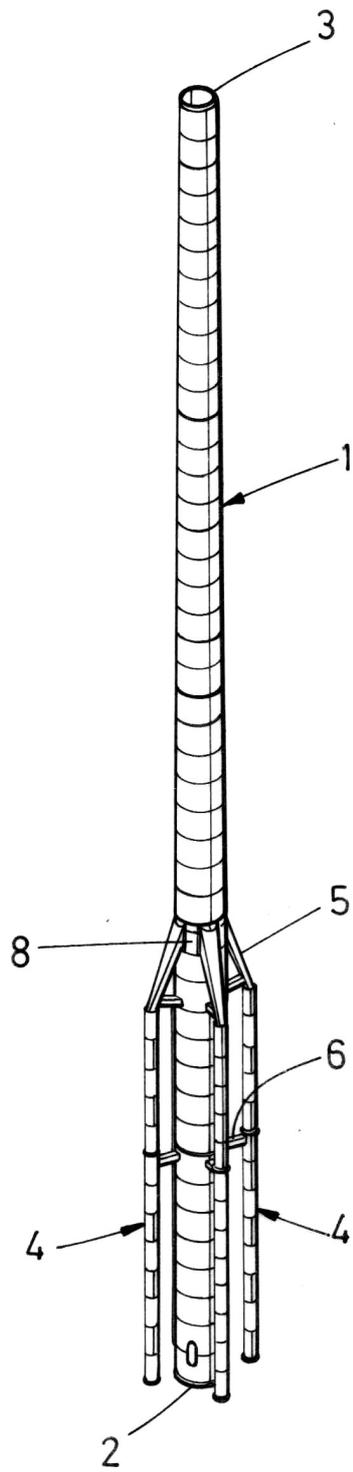
5 9.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el cuerpo central (1) es de sección circular o trapezoidal comprendida, a nivel de suelo (2), en una circunferencia de diámetro no superior a 7 m.

10 10.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los cuerpos satélite (4) son de sección circular, trapezoidal o una combinación de ambas, y están uniformemente distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central (1) respecto de la primera dirección.

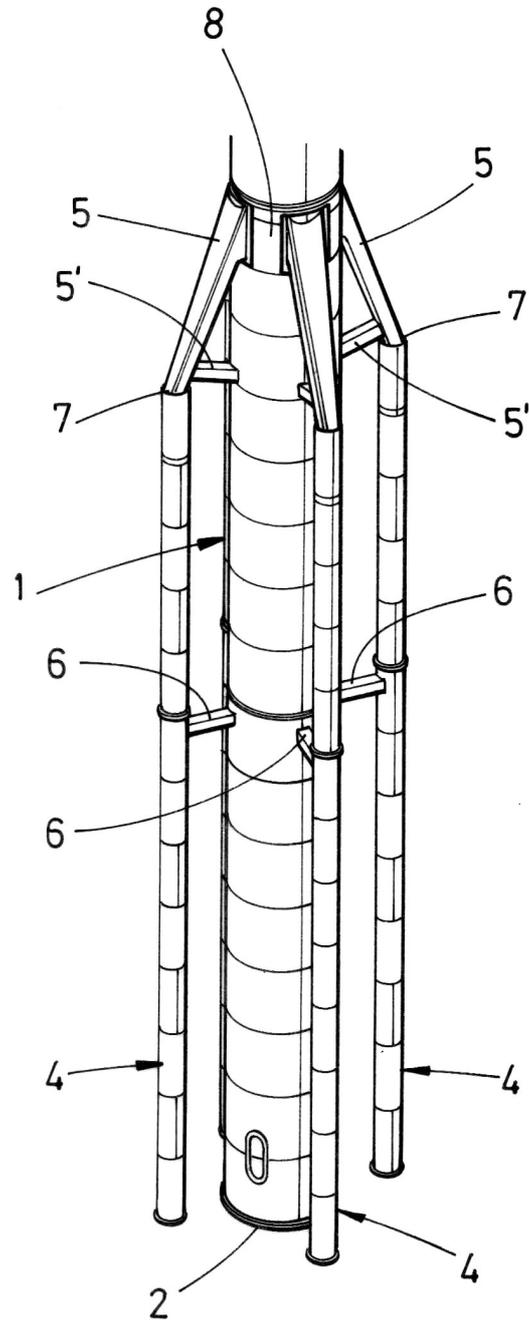
15 11.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la sección transversal de cada cuerpo satélite (4) es inferior a la sección transversal del cuerpo central (1).

20 12.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en la que la sección transversal del cuerpo central (1) decrece desde la zona de conexión superior (5) con los extremos superiores (7) de los cuerpos satélite (4) tanto hacía el extremo final (3) como hacía el nivel de suelo (2).

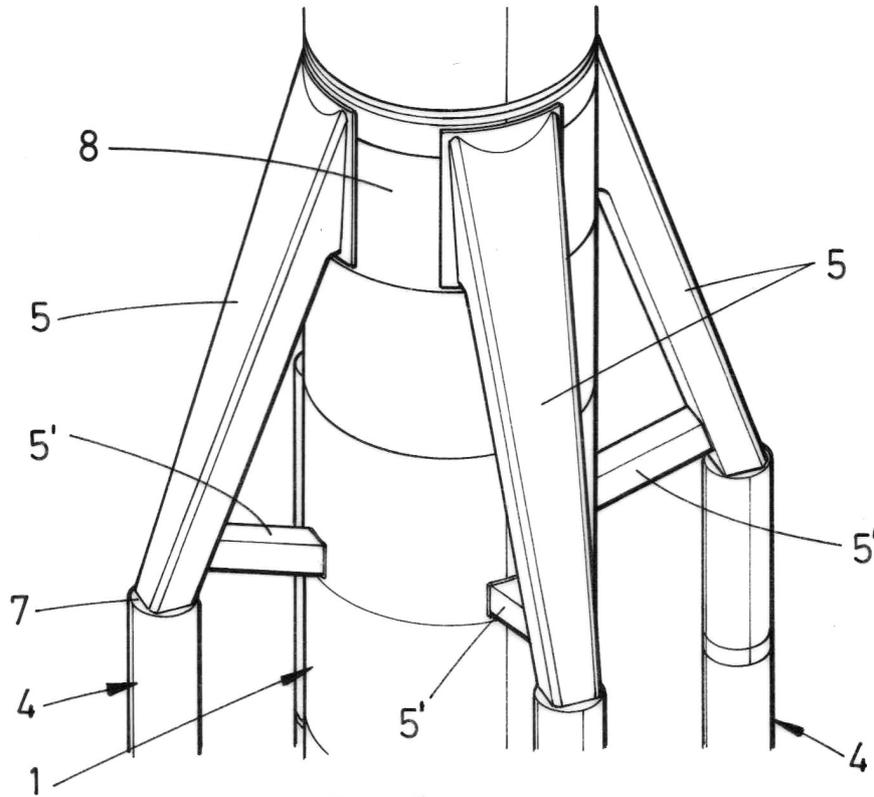
13.- Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores cuyo ensamblaje en campo se efectúa de forma modular, independizando el montaje del cuerpo central (1) de los cuerpos satélite (4).



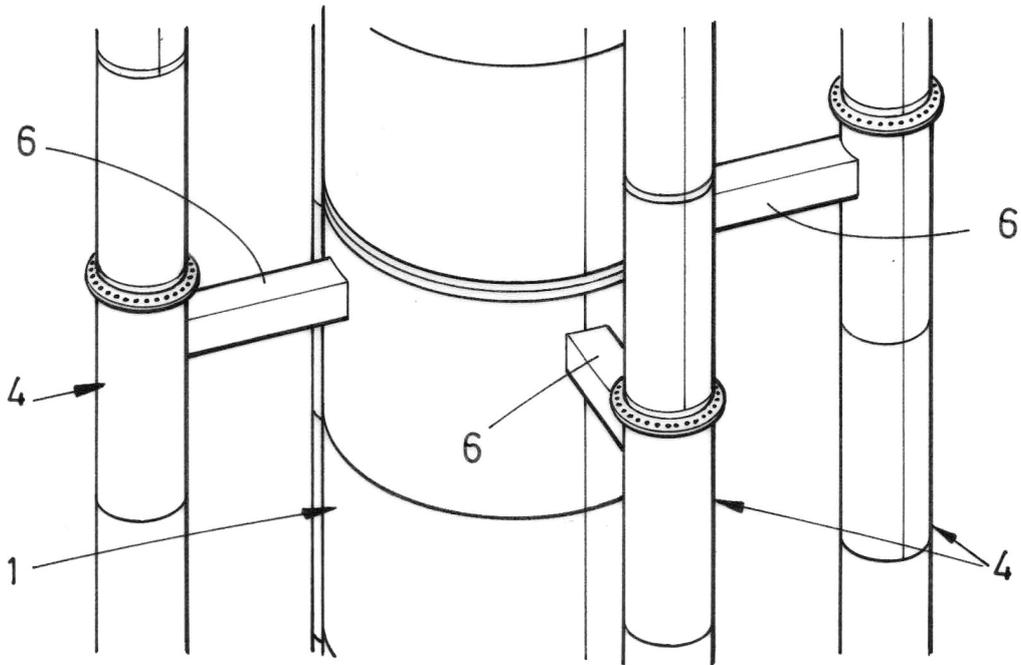
**FIG. 1**



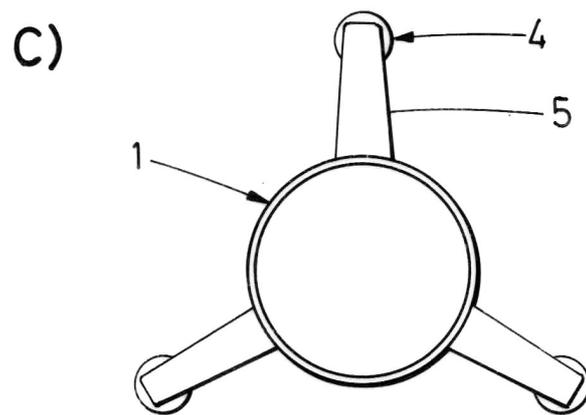
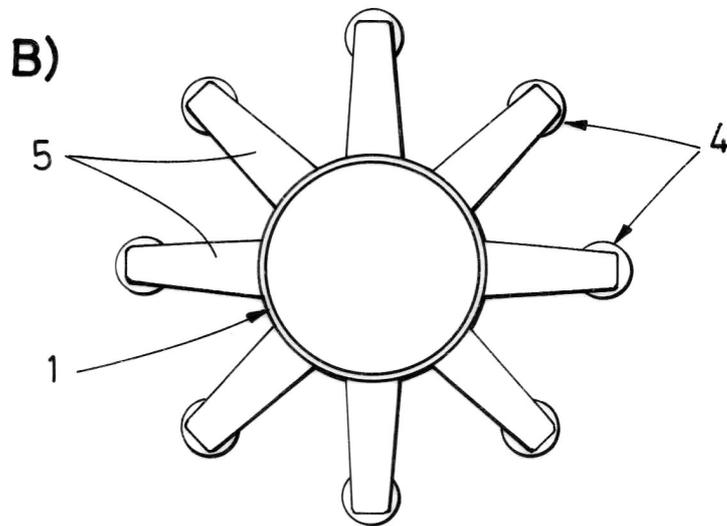
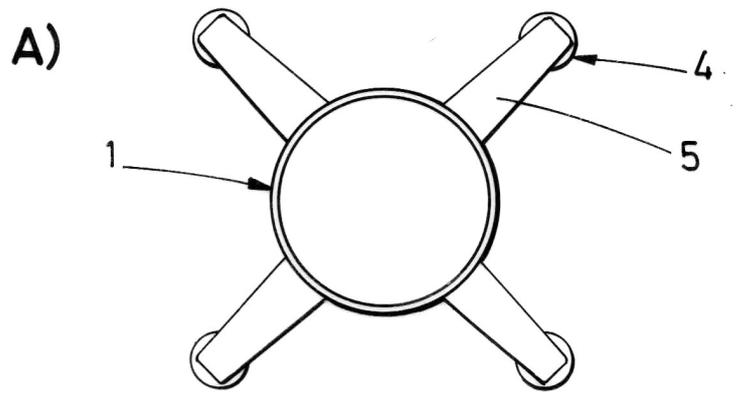
**FIG. 2**



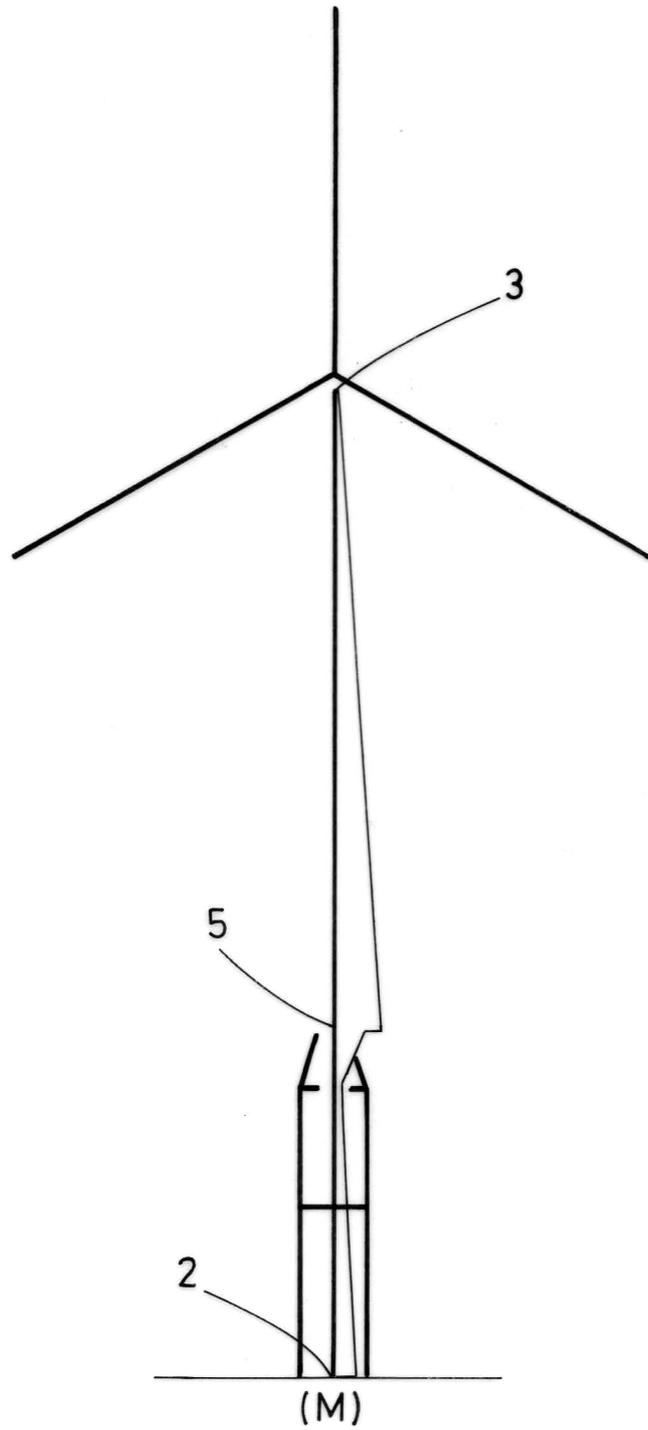
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG.5**



**FIG.6**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201531572

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.11.2015

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E04H12/00** (2006.01)  
**F03D13/20** (2016.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 2419150 A (WOOD ANTHONY MICHAEL) 19.04.2006, páginas 1-5; figuras.	1-13
A	US 2009307998 A1 (ZAVITZ BRYANT A et al.) 17.12.2009, figura 1; párrafos [100-110].	1-13
A	ES 2369925 T3 (W2E WIND TO ENERGY GMBH) 09.12.2011, reivindicaciones; figuras.	1-13
A	US 2012023859 A1 (JOHNSON STEPHEN BERTRAM et al.) 02.02.2012, páginas 1-4; figuras.	1-13

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**  
27.04.2016

**Examinador**  
M. B. Castañón Chicharro

**Página**  
1/5

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

E04H, 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: 27.04.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-13	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 2419150 A (WOOD ANTHONY MICHAEL)	19.04.2006
D02	US 2009307998 A1 (ZAVITZ BRYANT A et al.)	17.12.2009
D03	ES 2369925 T3 (W2E WIND TO ENERGY GMBH)	09.12.2011

**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 técnico de la invención es una Estructura de torre eólica.

El inventor pretende ofrecer una solución para rigidizar la torre en la zona de mayores esfuerzos, próxima al suelo, que permita emplear torres de menores diámetros.

Para ello el inventor propone, el empleo de cuerpos satélites paralelos a la torre y radialmente distribuidos, que se unen a esta en un punto de altura inferior al extremo final de la torre.

La solicitud contiene 13 reivindicaciones, la 1ª de las cuales es independiente y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación, recoge las características técnicas esenciales de la invención.

La 2ª reivindicación, se refiere a la presencia de una conexión intermedia adicional.

Las reivindicaciones 3ª-6ª, constituyen opciones de diseño.

Las reivindicaciones 7ª y 8ª, se refieren a la composición de la torre y cuerpos satélites por pluralidad de piezas unidas entre sí.

La reivindicación 9ª especifica un límite superior para el diámetro de la torre.

La reivindicación 10ª, se refiere a la distribución uniforme de los cuerpos satélites alrededor de la torre.

La reivindicación 11, se refiere a la relación entre diámetro de cuerpos satélites y central.

La reivindicación 12, se refiere a opción de configuración de cuerpo central, según la cual, la sección de este decrece desde la zona de unión hacia los extremos.

La reivindicación 13, se refiere a la posibilidad de montaje modular.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento GB2419150 (D01).

D01 divulga una estructura para torre eólica, que comprende un cuerpo central alargado (Ver Figs. 1-3) que se extiende según una primera dirección desde un nivel de suelo hasta un extremo final, comprendiendo 3 cuerpos satélites (Ver página 2, líneas 1-2), cada uno de los cuales se extiende desde el nivel del suelo, separados del cuerpo central, según una dirección sustancialmente paralela a la primera dirección, hasta una altura inferior a la del extremo final del cuerpo central, donde dichos 3 cuerpos satélites, están distribuidos radialmente alrededor del cuerpo central respecto de la primera dirección, y donde cada cuerpo satélite está vinculado con el cuerpo central mediante una conexión ('2') superior que discurre entre dicho cuerpo central y un punto cercano al extremo superior de dicho cuerpo satélite. Existiendo otra conexión entre cada cuerpo satélite y el central en un punto cercano al intermedio del cuerpo satélite (Ver figs.)

La diferencia entre D01 y la 1ª reivindicación, es que D01 divulga que la unión entre el cuerpo central y el satélite, se encuentra en punto próximo a extremo superior y no estrictamente en extremo superior.

No obstante, esta diferencia es irrelevante, obedeciendo a opciones constructivas.

La diferencia entre D01 y la 2ª reivindicación, es que D01 divulga una unión adicional entre ambos cuerpos, sin especificar que se sitúa en un punto intermedio.

No obstante, esta diferencia es irrelevante, obedeciendo a opciones constructivas.

Las reivindicaciones 3ª-6ª, constituyen opciones de diseño.

En cuanto a las reivindicaciones 7ª y 8ª, son conocidos en el sector las construcciones de torres mediante pluralidad de piezas (Ver D02 y D03). El material constitutivo de las mismas, así como los medios de unión entre ellas, constituyen opciones de diseño.

En cuanto a la reivindicación 9ª, el diámetro del cuerpo central será el que corresponda según esfuerzos a soportar generados por solicitaciones externas. Su valor será el resultado de los cálculos pertinentes.

Las reivindicaciones 10 y 11, se encuentran divulgadas en D01.

En cuanto a la reivindicación 12, constituye una opción de diseño del cuerpo central, que se podrá dar si la distribución de esfuerzos así lo permite.

En cuanto a la reivindicación 13, el ensamblaje de la torre divulgada por D01 es susceptible de ser modular, independizando el montaje del cuerpo central del de los cuerpos satélite.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-13, son nuevas pero carecen de actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)