

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 261**

21 Número de solicitud: 201300989

51 Int. Cl.:

F03D 11/04 (2006.01)

E04H 12/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

18.10.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.04.2015

Fecha de la concesión:

12.02.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.02.2016

73 Titular/es:

GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L.
(100.0%)

Parque Tecnológico de Zamudio, Edificio 100
48170 Zamudio (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

UNANUA HERMOSO DE MENDOZA, Pablo

54 Título: **Hueco reforzado para torre de aerogenerador**

57 Resumen:

Hueco reforzado para torre de aerogenerador que comprende una virola (2) inferior que determina una abertura (3) para la instalación de una puerta de acceso (no representada) al interior de la torre (1). El hueco incorpora al menos un elemento estructural (4) que se fija en ambos laterales de la abertura (3) de la virola (2) inferior de la torre aportando la rigidez necesaria para fijar una puerta y permite reducir el espesor de la virola entre un 10-20%.

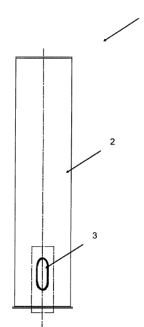


Figura 1

ES 2 534 261 B1

DESCRIPCIÓN

HUECO REFORZADO PARA TORRE DE AEROGENERADOR

Objeto de la invención.

5 La presente invención está relacionada con las puertas de las torres de los aerogeneradores y mas concretamente con los huecos practicados en la torre del aerogenerador para proceder a la instalación de dichas puertas.

Antecedentes de la invención.

10

Los aerogeneradores convencionales comprenden una torre firmemente anclada al suelo, una góndola en la parte superior de la torre y un rotor que incluye al menos una pala. Las últimas tendencias son aerogeneradores de mayor potencia y torres de mayor altura.

15

Las torres de los aerogeneradores están realizadas en tramos, formados por bridas y virolas, que determinan un espesor de entre 15-60 mm dependiendo de la altura de la torre y del rotor instalado en el aerogenerador. Cada tramo o sección se une al tramo adyacente (superior y/o inferior) mediante bridas atornilladas entre sí.

20

En la parte inferior de la torre del aerogenerador, se dispone de una puerta de acceso que permite a los operarios acceder al interior del aerogenerador para realizar tareas de mantenimiento. Dicha puerta de acceso está instalada en una abertura practicada en la virola inferior de la torre. El problema que se presenta es que al practicar un agujero en la virola ésta pierde fuerza y rigidez.

25

Generalmente, los fabricantes de torres de aerogeneradores, tienden a reforzar esta zona mediante marcos para la puerta o incrementando el grosor de la virola en dicha zona, pero esta rigidez extra resulta compleja y cara de fabricar.

30

Un ejemplo de este tipo de soluciones es la descrita en la patente CA2464623, que reivindica un miembro estructural (un marco) que se suelda

35

en el agujero practicado en la parte inferior de la torre para acomodar una puerta.

Se conocen otras soluciones, como la descrita en la patente
 5 EP1856410, que propone una virola inferior fabricada en dos partes sobre la que colocar un marco de puerta, de manera que una de las partes de la virola, aquella sobre la que se fijará la puerta, tendrá mayor espesor que la otra parte de la virola. De esta forma, se puede colocar un marco de menor espesor dependiendo de cuanto se aumente el espesor de la virola. Sin
 10 embargo, esta solución no es eficiente, ya que se aumenta mucho el peso y masa de esa virola inferior de la torre.

Descripción de la invención

15 Es un objeto de la invención proporcionar al menos un elemento estructural que permita incorporar en la virola inferior de la torre una puerta que disminuya el espesor de la misma.

Es otro objeto de la invención proporcionar al menos un elemento
 20 estructural que permita incorporar en la virola inferior de la torre una puerta sin la necesidad de instalar previamente un marco de puerta.

Para ello la invención prevé la incorporación de al menos un elemento estructural compuesto por un par de vigas que aportan la rigidez necesaria
 25 para fijar una puerta en la virola inferior de la torre y que permite reducir su espesor entre un 10-20%.

El elemento estructural se coloca, mediante soldadura, en ambos
 30 lados de la abertura de la virola inferior, pudiendo colocarse tanto por el exterior como por el interior de la torre. De cara a fortalecer dicha unión por soldadura se aplican sobre ella métodos de mejora de resistencia a fatiga conocidos por el Estado de la Técnica, como Burr Grinding o Tig Dressing.

La puerta, por su parte, puede ir fijada tanto al agujero de la virola
 35 como al elemento estructural, pudiendo fijarse las bisagras de la puerta tanto

a la virola como al elemento estructural.

Estos y otros aspectos de la invención se describirán de una forma más detallada con ayuda de los dibujos que se describen a continuación.

5

Breve descripción de los dibujos.

La figura 1 muestra una vista en alzado de una torre de un aerogenerador con un hueco en la virola inferior para incorporar una puerta de acceso.

10

Las figuras 2 y 3 son una vista en alzado y perfil del hueco de la torre del aerogenerador según la invención.

La figura 4 es una sección transversal en la que se muestra el hueco de la virola inferior de la torre según la invención.

15

Descripción de una realización preferencial

La figura 1 muestra la virola (2) inferior de la torre (1) de un aerogenerador, la cual dispone de una abertura (3) para la posterior colocación de una puerta (no representada) de acceso.

20

La invención, tal y como se muestra en la figura 2, incorpora al menos un elemento estructural (4) compuesto por un par de vigas en ambos lados de la abertura (3) de la virola (2) inferior, pudiendo colocarse tanto por el exterior como por el interior de la torre y que aportan la rigidez necesaria para fijar una puerta en la virola (2) inferior de la torre.

25

Cada uno de los elementos estructurales (4), es decir, cada una de las vigas, que se colocan en los laterales de la abertura (3) de la virola (2) inferior de la torre, determina sus bordes superior (5) e inferior (6) inclinados (ver figura 3). Esta inclinación de un rango entre $1/4$ - $1/5$ garantiza la minimización de las tensiones máximas y aumenta la resistencia a fatiga del elemento estructural (4).

30

35

Las vigas determinan preferentemente una longitud (L) de entre 3-5 metros de altura y un espesor (e) de entre 20-35mm, si bien esto dependerá del tamaño de la abertura (3) que se practique en la virola (2) inferior.

5 La fijación del elemento estructural (4) a la virola (2) inferior se realiza por el interior de la torre mediante soldadura, aunque también puede realizarse por el exterior, complementando, en ambos casos, dicha soldadura con técnicas convencionales como Burr Grinding o Tig Dressing.

10 Las bisagras de la puerta (no representada), pueden fijarse tanto a la virola (2) como al elemento estructural (4) de refuerzo de la invención.

REIVINDICACIONES

- 1.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, del tipo que comprende una virola (2) inferior que determina una abertura (3) para la
5 instalación de una puerta de acceso (no representada) al interior de la torre (1), caracterizado porque incorpora al menos un elemento estructural (4) que se fija en ambos laterales de la abertura (3) de la virola (2) inferior de la torre y porque dicho elemento estructural (4) está compuesto por al menos dos vigas.
- 10
- 2.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, según la primera reivindicación, caracterizado porque la fijación del elemento estructural (4) a la virola (2) se realiza mediante soldadura.
- 15
- 3.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, según la primera reivindicación, caracterizado porque las vigas del elemento estructural (4) determinan sus extremos superior (5) e inferior (6) inclinados.
- 20
- 4.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, según la tercera reivindicación, caracterizado porque la pendiente de los extremos (5, 6) de las vigas del elemento estructural (4) está en un rango de $1/4$ a $1/5$.
- 25
- 5.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, según la primera reivindicación, caracterizado porque las bisagras de la puerta de acceso (no representada) pueden fijarse al elemento estructural (4) o directamente a la virola (2) inferior de la torre (1).
- 30
- 6.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, según la primera reivindicación, caracterizado porque las vigas del elemento estructural (4) determinan una longitud (L) de 3-5 metros de altura y un espesor (e) de entre 20-35 mm.
- 35
- 7.- Hueco reforzado para torre de aerogenerador, según la primera reivindicación, caracterizado porque la fijación del elemento estructural (4) puede realizarse por el interior o por el exterior de la torre (1).

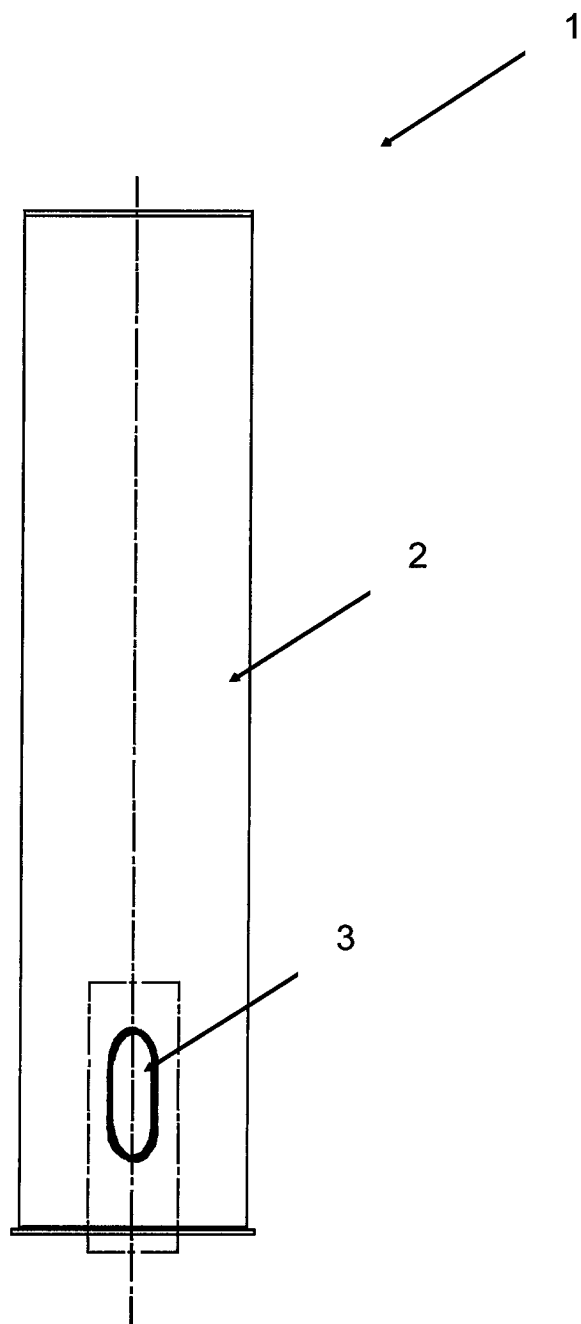


Figura 1

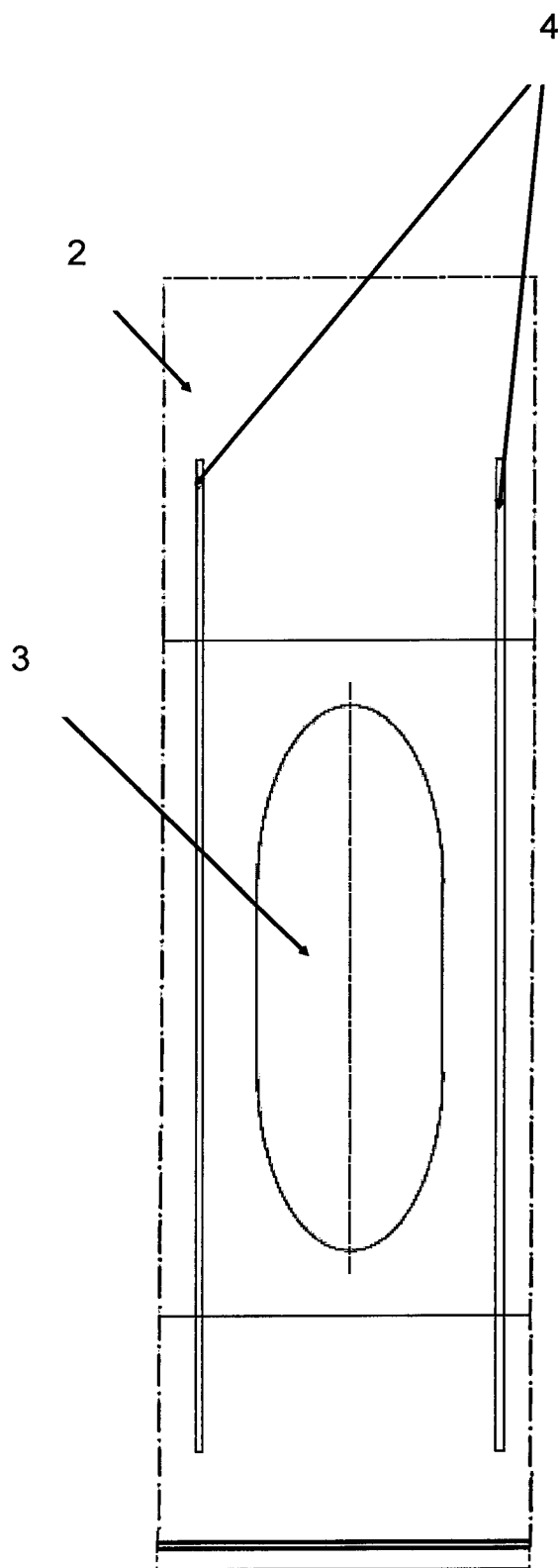


Figura 2

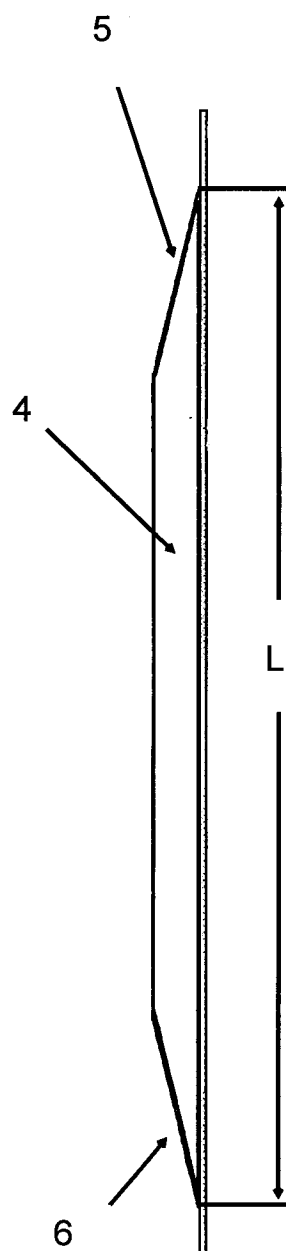


Figura 3

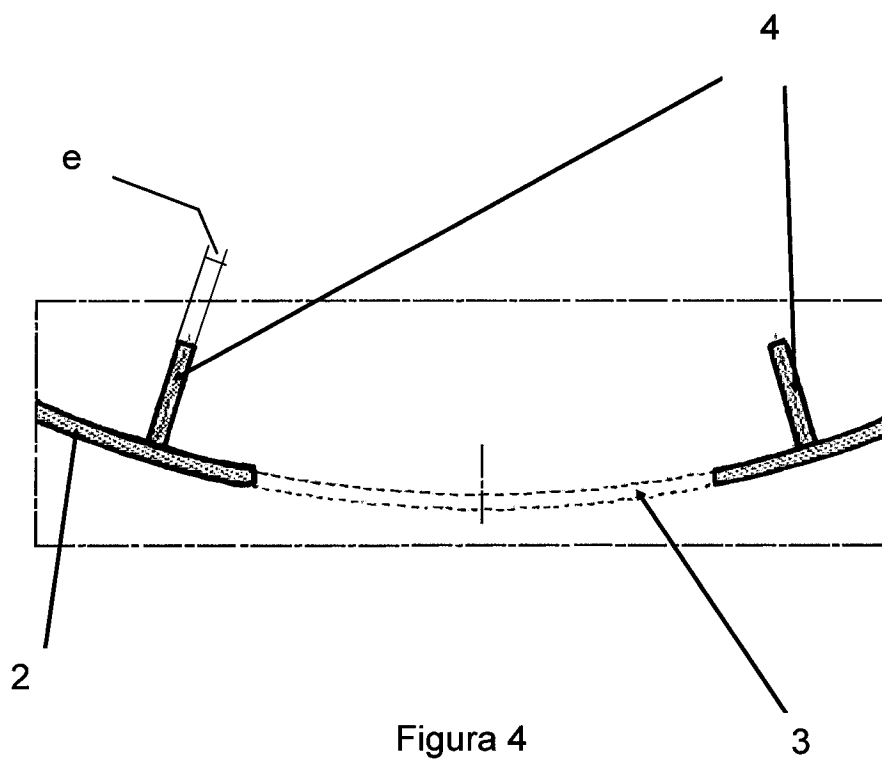


Figura 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201300989
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.10.2013
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D11/04** (2006.01)
E04H12/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2011258952 A1 (AMDAA ABDERRAHIM et al.) 27.10.2011, párrafos [1],[5],[11-18],[45-50]; figuras.	1,2,5-7
A	ES 1077139 U (PREFABRICADOS Y POSTES DE HORMIGON S A) 07.06.2012, página 16, líneas 5-16; página 16, línea 27 – página 17, línea 1; página 18, líneas 14-21; figuras.	1,7
A	US 2011219711 A1 (BAGEPALLI BHARAT et al.) 15.09.2011, resumen; figuras.	1
A	EP 2388411 A1 (SIEMENS AG) 23.11.2011, resumen; figuras.	1
A	DE 202009015675 U1 (VESTAS WIND SYS AS) 25.03.2010, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1

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
24.02.2015

Examinador
E. García Lozano

Página
1/4

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

F03D, 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: 24.02.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 3,4,6	SI
	Reivindicaciones 1,2,5,7	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 3,4	SI
	Reivindicaciones 1,2,5-7	NO

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2011258952 A1 (AMDAA ABDERRAHIM et al.)	27.10.2011

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

La presente solicitud se refiere a un hueco reforzado para una torre de aerogenerador que presenta una abertura para la instalación de una puerta. El hueco incorpora a ambos laterales de la abertura (3) un elemento estructural compuesto al menos por dos vigas (4) (Reiv.1). Estas vigas se fijan mediante soldadura (Reiv.2) y tienen sus extremos superior e inferior inclinados (Reiv.3) con una pendiente entre 1/4 y 1/5 (Reiv.4).

Las dimensiones de las vigas están entre 3 y 5 metros de longitud, y entre 20 y 35 mm de espesor (Reiv.6), pudiéndose colocar por el interior o por el exterior de la torre (Reiv.7).

Por último, la puerta puede fijarse al elemento estructural o directamente a la parte inferior de la torre (Reiv.5).

El documento D01, considerado el más cercano en el estado de la técnica, divulga una torre de aerogenerador con una abertura en la parte inferior en la que se colocan unas protuberancias o salientes para que no empeore su rigidez debido a dicha abertura (ver párrafos 1, 5 y 13, y figuras en D01). Estos salientes tienen un espesor entre 20 y 60 mm, pueden soldarse a la pared de la torre (ver párrafo 14); y abarcan una extensión de la torre entre 200 cm y 400 cm (ver párrafo 8).

La torre puede incorporar elementos de montaje sobre los que se montará la puerta (ver párrafo 12).

Como puede verse, el documento D01 anticipa las características de las reivindicaciones 1, 2, 5 y 7 de la solicitud, considerándose las dimensiones de las vigas de acuerdo a la reivindicación 6 no inventivas.

Sin embargo, en el documento D01 se proponen varias protuberancias tanto verticales como horizontales, de sección fija, mientras que en la solicitud se proponen al menos dos verticales pero con una sección variable en los extremos. Esta característica supone el efecto de aportar rigidez con empleo de menos material.

No se ha encontrado en el estado de la técnica una solución como la propuesta, y no se considera evidente a partir de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica.

Por lo tanto, se considera que las características que aparecen en las reivindicaciones 3 y 4 de la solicitud son nuevas e inventivas, mientras que no lo son las características de las demás reivindicaciones de acuerdo a los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.