



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 319 599**

② Número de solicitud: 200700059

⑤ Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)
F03D 1/06 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **08.01.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **08.05.2009**

Fecha de la concesión: **12.01.2010**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **26.01.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
26.01.2010

⑰ Titular/es: **Guillermo Petri Larrea
Duque de Ahumada, 1
31002 Pamplona, Navarra, ES
José Sancho Rodríguez**

⑱ Inventor/es: **Petri Larrea, Guillermo y
Sancho Rodríguez, José**

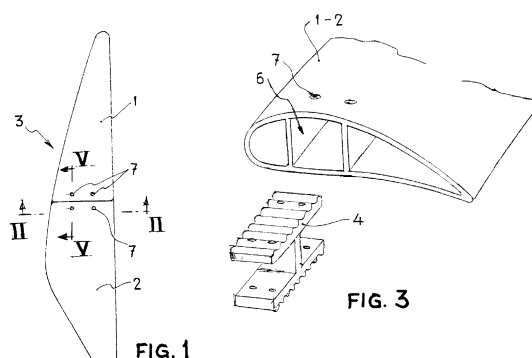
⑳ Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

④ Título: **Sistema reversible de seccionamiento en varias piezas de palas de aerogeneradores.**

⑦ Resumen:

Sistema reversible de seccionamiento en varias piezas de palas de aerogeneradores.

Palas de aerogeneradores que consisten en varios tramos o sectores unidos a través de insertos específicamente diseñados que permiten que el montaje se realice en el parque eólico al pie de la torre. Estos insertos están colocados tanto por el interior como por el exterior de las palas originales, en una sola pieza o en varias y unidos a las palas mediante cualquier medio mecánico, físico, de fusión de materiales (soldaduras con y sin aportación de material), o bien mediante adhesivos u otro tipo de uniones diseñadas para tal función.



ES 2 319 599 B1

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

DESCRIPCIÓN

Sistema reversible de seccionamiento en varias piezas de palas de aerogeneradores.

5 La presente invención se enmarca en el sector de la tecnología de los aerogeneradores, y mas concretamente al sector industrial encargado de la fabricación y montaje de palas de aerogeneradores, y se refiere a una alternativa para la el montaje de palas de aerogeneradores basada en la fabricación de dichas palas en secciones, de manera que el montaje final se realice mediante la utilización de insertos específicamente diseñados para ello.

10 Estado de la técnica

Hasta la fecha, las palas se realizan todas uniendo diferentes componentes durante el proceso de fabricación en taller pero saliendo enteras de una sola pieza desde los grandes moldes que se emplean para el curado final del conjunto. El proceso de fabricación y el curado del material de la matriz y de los adhesivos empleados, es el que determina el tiempo de fabricación de las piezas. Una vez fabricada la pala, se presenta la dificultad de su almacenamiento y transporte debido a las grandes dimensiones de la misma. Así mismo, el montaje de éstas a los bujes, y de éste al eje del generador, se realiza movilizandolos unos conjuntos de grandes dimensiones, con la dificultad de montaje y fijado de las mismas que ello conlleva.

20 La presente invención pretende ofrecer una solución novedosa a los problemas anteriormente expuestos. Son conocidos diversos trabajos con la misma intención, sin embargo, ninguno de ellos ni las invenciones registradas hasta la fecha, han demostrado su utilidad ni su capacidad para poder fabricar las palas en varias piezas y ensamblarlas en el lugar de utilización.

25 Descripción de la invención

El fundamento de la invención está basado en la fabricación de las palas por tramos y el montaje de las mismas, uniendo los tramos en el parque eólico al pie de la torre, a través de insertos específicamente diseñados, con todas las ventajas que ello conlleva.

30 Las principales ventajas de la presente invención son, por una lado la planificación de la producción de los distintos sectores implicados en la fabricación de las palas, sin depender de la velocidad de formado de la pala completa, sino de sus partes constitutivas. Por otro lado se permite el almacenaje de piezas de menor tamaño así como la planificación del transporte y utilización de medios de transporte de menor longitud y anchura, facilitando considerablemente la consecución de permisos y disminuyendo los plazos y costos derivados del transporte de las palas desde el punto de fabricación al de instalación. La presente invención permite una gran facilidad en la manipulación y el montaje en el propio parque eólico, dado que se tienen que mover y unir piezas mas pequeñas, lo que supone también que las uniones entre las partes de la pala) se realizan de una manera mas sencilla, rápida y garantizando las correctas uniones. Como la unión es desmontable, se podrían sustituir partes dañadas de una pala por otras nuevas sin tener que cambiar la pala completa como ocurre en la actualidad.

45 La invención garantiza el uso de los moldes actuales para la fabricación de palas, pudiéndose mantener el diseño original del fabricante de palas, añadiéndose componentes específicos al laminado de las palas durante el proceso de fabricación, para conseguir la correcta unión del sector de la pala con el inserto. También pueden introducirse moldes específicos diseñados para conseguir la geometría necesaria para que la unión del inserto a los sectores de la pala, sea la adecuada para la correcta transmisión de los esfuerzos.

50 La unión del inserto con el sector de la pala puede resolverse con uniones tradicionales mecánicas, físicas, de fusión de materiales (soldaduras con y sin aportación de material), o bien mediante adhesivos otro tipo de uniones diseñadas para tal función.

55 Las palas y los insertos pueden ser diseñados con distintas aperturas, ángulos, longitudes, geometrías, espesores así como diferentes calidades de materiales y tratamientos de todo tipo (térmicos, anticorrosivos, mecánicos, superficiales, etc.) que puedan aplicarse a éstos para cumplir con la función. También pueden diseñarse en diferentes materiales (metales, aleaciones, aceros, poliamidas, plásticos técnicos, aluminios, mezclas de estos y/o cualquier material tanto reforzado con fibras o partículas de cualquier tipo como sin reforzar, que puedan aplicarse para cumplir la función) así como en diferentes características dúctiles, maleables, plásticas, elásticas, superficiales, resistentes, etc. que se propongan para mejorar dicha función. De igual manera, los insertos podrán colocarse por el interior o por el exterior de las palas originales y podrán realizarse de una sola pieza o con diversos componentes e insertos de mas de una pieza dispuestos a tal fin.

65 Para complementar la descripción que antecede y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se va a realizar una descripción detallada de una realización preferida, en base a un juego de dibujos que acompañan a esta memoria descriptiva y en donde con carácter meramente indicativo y no limitativo se ha representado lo siguiente.

La Figura 1 muestra una vista frontal de una pala de un aerogenerador.

ES 2 319 599 B1

La Figura 2 muestra una sección II-II de la figura 1.

La Figura 3 muestra una vista en explosión del inserto en uno de los sectores de la pala.

5 La Figura 4 muestra una sección IV-IV de la figura 2.durante el montaje

La Figura. 5 muestra una sección IV-IV de la figura 2 tras el montaje.

10 En las anteriores figuras las referencias numéricas corresponden a las siguientes partes y elementos.

1. Sector 1 de la pala
2. Sector 2 de la pala
- 15 3. Pala
4. Inserto
- 20 5. Tuerca flotante.
6. Cajón interno de la pala
7. Acceso exterior
- 25 8. Barra roscada de posicionamiento

Descripción detallada de una realización preferida

30 La invención consiste, tal y como se ve en las figuras 1 y 3, en unir dos sectores 1 (1) y 2 (2) de la pala (3), cada uno de dichos sectores diseñados para absorber los esfuerzos de cortadura, flexión, tracción y torsión a los cuales están sometidos. La unión se realiza a través de un inserto (4) central de diseño específico para dicha función tal que ofrezca las características de rigidez, peso y resistencia mecánica adecuadas para el funcionamiento de la pala.

35 Tal y como se observa en las figuras 2 y 3, el inserto (4) debe adecuarse al cajón interno (6) de la pala, teniendo en cuenta las cargas que debe soportar, para lo que se inserta una tuerca flotante (5) en dicho inserto (4), a la que se le introduce una barra roscada de posicionamiento (8), la cual, al girarla en un sentido, hace perder sección al inserto (4), tal y como se ve en la figura 4, deformando el inserto (4) de manera que pueda ser introducido en el cajón interno (6) específico. Este mismo efecto podría conseguirse mediante otros sistemas cuyo fin fuera el de disminuir el tamaño del inserto para permitir su introducción en el núcleo central de la pala. Una vez introducido el inserto (4) en el cajón (6) correspondiente, se gira la barra roscada desde el acceso exterior (7) de los sectores de la pala, de forma que manipulándola en sentido contrario se consiga que este inserto, específicamente diseñado en forma dentada, vuelva a la posición original, tal y como se ve en la figura 5. El dentado del inserto (4) se acopla al dentado de los sectores de la pala favoreciendo la rigidez, peso y resistencia necesarios y adecuados para el funcionamiento de la pala.

50 Esta fase del proceso podría presentar variaciones si se deseara realizar uniones permanentes (no desmontables), uniendo el inserto central a los sectores de la pala mediante adhesivos, remaches, tornillería de cualquier tipo, asientos cónicos interiores y/o cualquier otro medio conocido. De igual manera podrían producirse variaciones en caso de utilizar un elemento de conexión a la pala.

60 Tras introducir el inserto central, se refuerza el conjunto con insertos sencillos en los extremos de las uniones de los sectores de las palas específicamente diseñadas, como puede verse en la figura 2, y finalmente se sellan las pequeñas marcas superficiales que han quedado en la superficie de la pala para mejorar el comportamiento aerodinámico. Existen otras variantes de insertos y palas como es el caso de diseños con distintas aperturas, ángulos, longitudes, geometrías, espesores así como diferentes materiales, calidades y características de materiales y tratamientos de todo tipo, colocando los insertos por el interior o por el exterior de las palas originales y realizados en una sola pieza o con diversos componentes o insertos de mas de una pieza dispuestos a tal fin, respetando la esencialidad de la invención, que podemos decir que serán evidentes para un experto en la materia.

65 La unión principal, según el diseño de la pala podría producirse en zonas que no se correspondieran con el cajón central y, en todos los casos, podrían realizarse tanto por el interior como por el exterior de la pala.

ES 2 319 599 B1

REIVINDICACIONES

5 1. Inserto de unión de sectores de palas de aerogeneradores **caracterizado** por tener un perfil dentado con tuercas flotantes (5) en su interior.

2. Inserto de unión de sectores de palas de aerogeneradores según reivindicación 1 **caracterizado** por estar hecho con compuestos metálicos, aleaciones, aceros, poliamidas, plásticos técnicos, materiales compuestos (compositores), aluminios o mezclas de estos.

10 3. Método de unión reversible de sectores transversales de palas de aerogeneradores **caracterizado** porque la unión se realiza a partir de al menos un inserto definido en la reivindicación 1 o 2 en las siguientes etapas:

15 - deformación de la estructura del inserto (4) para hacerle perder sección y permitir su colocación en el interior de la pala

- colocación el inserto en el cajón interno específico de la pala (6,2)

20 - giro de la barra roscada (8) desde el acceso exterior (7) de los sectores de la pala, de forma que manipulándola en sentido contrario se consiga que el inserto vuelva a la posición original.

4. Método de unión reversible de sectores de palas de aerogeneradores según reivindicación 3 **caracterizado** por la utilización de un inserto central y al menos un inserto en uno de los extremos.

25 5. Método de unión reversible de sectores transversales de palas de aerogeneradores según reivindicación 4 **caracterizado** por la utilización de un inserto central y dos insertos en los extremos de las uniones de los sectores de las palas.

30 6. Método de unión de sectores de palas de aerogeneradores según las reivindicaciones 3-5 **caracterizado** porque los sectores son secciones transversales de palas de aerogeneradores.

35

40

45

50

55

60

65

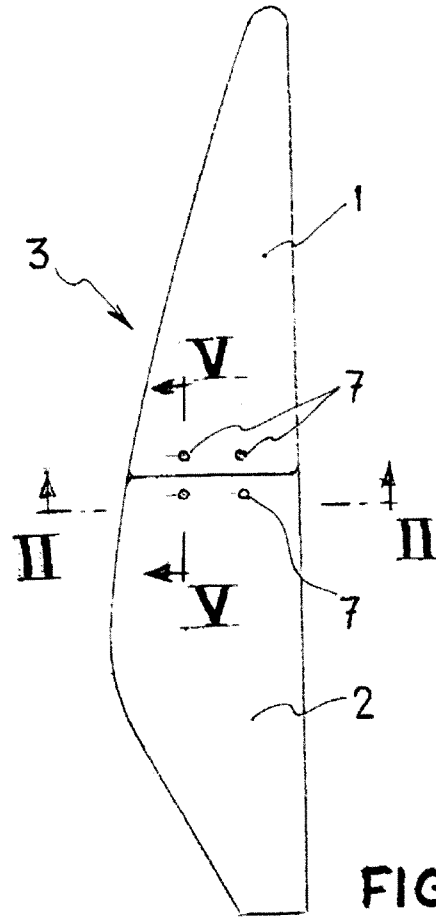


FIG. 1

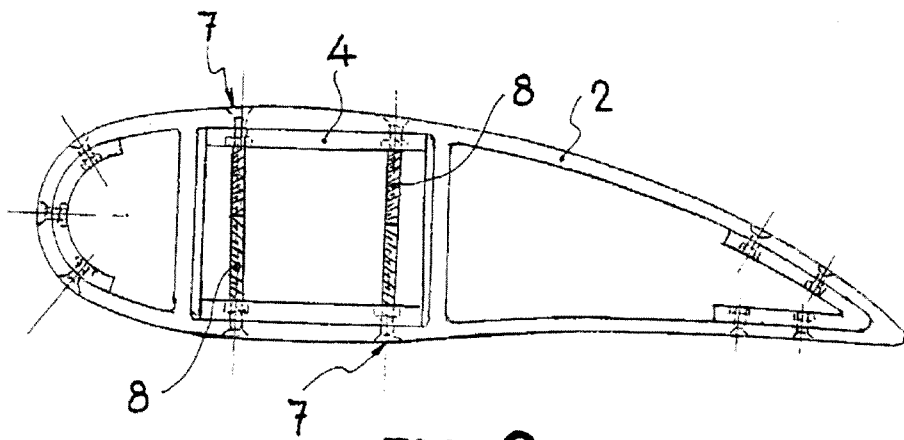


FIG. 2

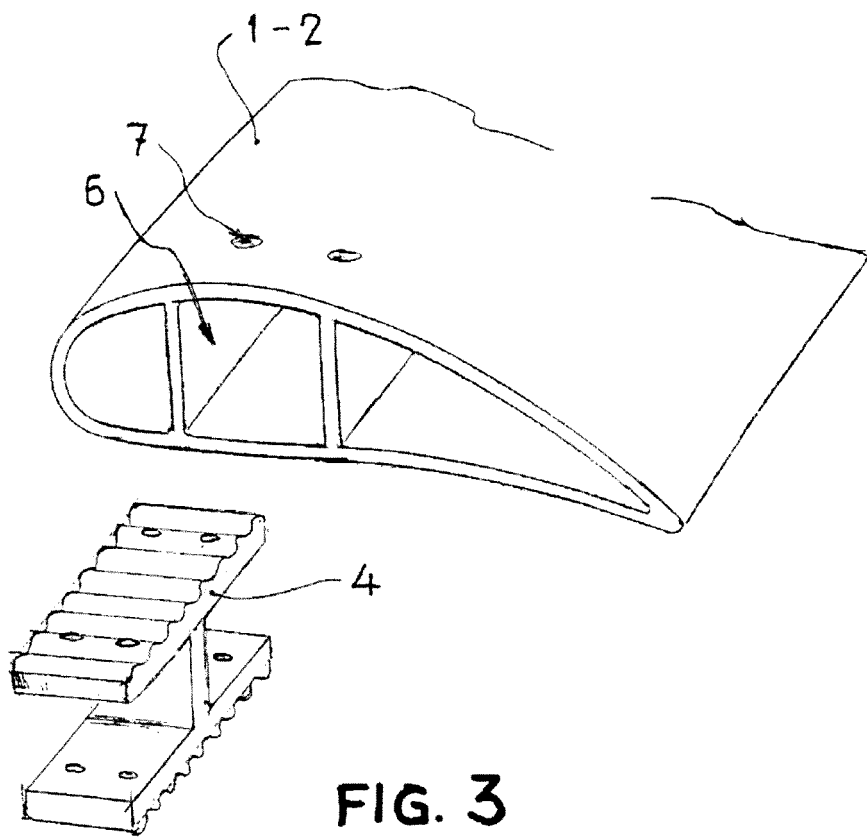


FIG. 3

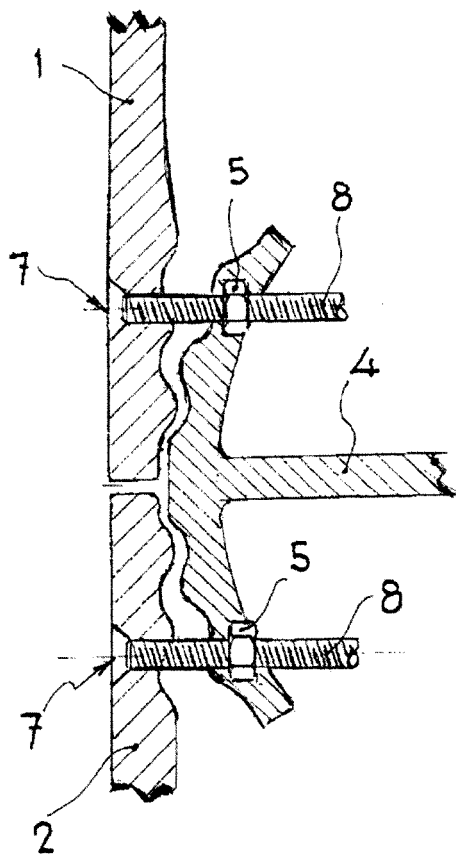


FIG. 4

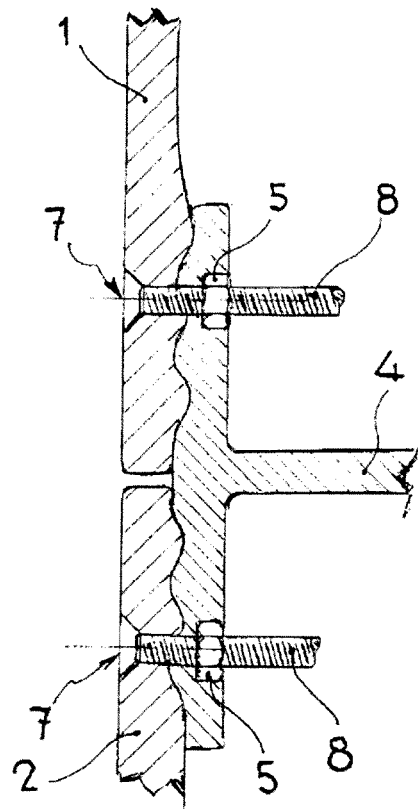


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 319 599

② Nº de solicitud: 200700059

③ Fecha de presentación de la solicitud: 08.01.2007

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **F03D 11/00** (2006.01)
F03D 1/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 2004011616 A (SHIN MEIWA IND CO LTD) 15.01.2004, resumen; figuras.	1-6
A	ES 2178903 A1 (TORRES MARTINEZ M) 01.01.2003, todo el documento.	1-6
A	ES 2217026 T3 (WOBLEN ALOYS) 01.11.2004, columna 3, línea 31 - columna 4, línea 42; figuras.	1-6
A	US 2006127222 A1 (ARELT) 15.06.2006, todo el documento.	1-6
A	EP 1584817 A1 (GAMESA EOLICA S A SOC UNIPERSONA) 12.10.2005, todo el documento.	1-6

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
27.04.2009

Examinador
J. Galán Mas

Página
1/1