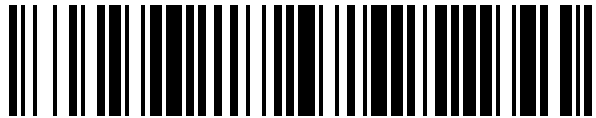


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 089 054**

21 Número de solicitud: 201330990

51 Int. Cl.:

**F03D 1/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**09.08.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**03.09.2013**

71 Solicitantes:

**CUNTO LERÍN, Jose Javier (100.0%)  
C/ Ponciano Ponzano, nº5 1ºE  
50004 Zaragoza ES**

72 Inventor/es:

**CUNTO LERÍN, Jose Javier**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **PALA PARA AEROGENERADORES**

**ES 1 089 054 U**

## **PALA PARA AEROGENERADORES**

### **DESCRIPCIÓN**

#### **5 OBJETO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de la energía eólica. En particular, la invención tiene por objeto una pala para aerogeneradores.

#### **10 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

En el estado de la técnica actual, se conocen palas para aerogeneradores, que se fabrican en materiales tales como fibras, compuestos de carbono, metal, etc. Las palas para aerogeneradores normalmente comprenden una estructura central rígida y dos cubiertas exteriores longitudinales, también rígidas, que están montadas en la estructura central.

#### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención describe una pala para aerogeneradores que comprende una estructura central orientada en dirección longitudinal de la pala, y que define un contorno, un borde de ataque, un borde de salida, un intradós y un extradós. La pala para aerogeneradores de la presente invención incorpora adicionalmente un paño, que está destinado a estar montado en la estructura central ocupando al menos parte del contorno de la estructura central.

La pala para aerogeneradores se caracteriza porque adicionalmente comprende unos medios de tensado vinculados a la estructura central y al paño, para tensar y destensar el paño, de modo que, cuando el paño está tensado, proporcionar a la pala forma de perfil de ala de avión al menos en el extradós.

Mediante la configuración descrita, se consigue una pala para aerogeneradores que presenta un peso considerablemente reducido, y un comportamiento aerodinámico mejorado, respecto de las palas para aerogeneradores que constituyen el estado de la técnica. Como consecuencia, el viento incidente sobre la pala ejerce esfuerzos maximizados, de modo que se

consigue un mayor rendimiento del aerogenerador.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, 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:

10

Figura 1.- Muestra una representación esquemática en perspectiva de una primera realización preferente de la invención.

15

Figura 2.- Muestra una vista esquemática en detalle de un marco integrado en una segunda realización preferente de la invención.

Figura 3a a 3c.- Muestran esquemáticamente una secuencia de despliegue de unos sables que forman parte de la segunda realización preferente.

20

Figura 4.- Muestra un detalle de la segunda realización preferente, en la que se aprecian unos enrolladores, dispuestos en el borde de ataque.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

25 Seguidamente se describe, con ayuda de las figuras 1 a 4 anteriormente referidas, una descripción en detalle de una realización preferente de la invención.

La presente invención se refiere a una pala para aerogeneradores que comprende:

30

- una estructura central, que define un contorno, un borde de ataque (3) y un borde de salida (4), así como un extradós (20) y un intradós (21), ver figuras 2 y 3a a 3c, así como está orientada según la dirección longitudinal de la pala;
- un paño (5) destinado a estar montado en la estructura central ocupando al menos parte del contorno de la estructura central; y

- medios de tensado, vinculados a la estructura central y al paño (5), para tensar y destensar el paño (5);

donde, cuando el paño (5) está tensado, la pala presenta forma de perfil de ala de avión al menos en el extradós (20).

5

De manera preferente, la estructura central comprende, según muestra la figura 2, un marco (6), que comprende: largueros (7) longitudinales, y cuadernas (8) transversales que comunican los largueros (7) entre sí.

10 Asimismo, los medios de tensado comprenden de manera preferente unos sables (9) orientados en dirección longitudinal de la pala, dispuestos en al menos el extradós (20), y que a su vez comprenden:

- un primer extremo (16), fijado a la estructura central, preferentemente al marco (6), en una posición más cercana al borde de salida (4); y

15 - un segundo extremo (17), opuesto al primer extremo (16), más cercano al borde de ataque (3), y en el que el sable (9) está articulado en torno a un eje orientado en dirección transversal de la pala.

El marco (6) puede estar construido preferentemente de materiales tales como grafeno, carbono, fibra de carbono, aluminio o acero inoxidable.

20

Los medios de tensado pueden comprender adicionalmente, para efectuar el giro de los sables (9) en torno al segundo extremo (17), un primer motor (10) excéntrico, que está fijado a la estructura central, preferentemente al marco (6), así como está conectado con los sables (9), para accionar el giro de los sables (9) en el segundo extremo (17), permitiendo a los sables (9) pasar selectivamente de una posición en la que el paño está (5) tensado a una posición en la que el paño (5) no está tensado, dotando de este modo a la pala de una configuración en forma de perfil de ala de avión.

25

Adicionalmente, los medios de tensado descritos comprenden rigidizadores (11) que comprenden dos extremos (18, 19):

30

- un primer extremo (18) fijado articuladamente a la estructura central, preferentemente al marco (6), y

- un segundo extremo (19) destinado a soportar el sable (9) cuando el sable (9) está desplegado, para mantener la forma de perfil de ala de avión de la pala.

5 Las figuras 3a a 3c muestran una secuencia de despliegue de los sables (9). En la figura 3a, los sables (9) están replegados. En la figura 3b, los sables (9) están en una posición intermedia, mientras que en la figura 3c los sables (9) están finalmente desplegados.

10 Los sables (9), así como los rigidizadores (11) pueden fabricarse, a modo de ejemplo, en materiales tales como nylon, aluminio o fibra de carbono.

De manera preferente, los sables (9) y los rigidizadores (11) están dispuestos únicamente en el extradós (20), de tal manera que solo la parte del extradós (20) de la pala adopta una configuración alar cuando el paño (5) está tensado.

15 El paño (5) puede ser fabricado asimismo en diversos materiales, tanto textiles como no textiles, así como naturales o sintéticos. En particular, se prefieren dacrón, teflón, nylon, poliuretano, Pentex, Kevlar, poliéster, o compuestos a bases de mezclas de grafeno. El empleo de grafeno que, además de ser un material muy resistente y con un precio muy reducido, es un superconductor excelente, y un material muy apropiado para la elaboración  
20 de células solares fotovoltaicas, permite emplear la pala tanto para obtener energía eólica como para obtener energía eléctrica.

De acuerdo con una primera realización preferente de la invención, mostrada en la figura 1, el paño (5) está montado en la estructura central, de tal manera que la estructura central  
25 está enfundada dentro del paño (5).

De manera preferente, la pala comprende un compuesto aislante térmico inyectado en el interior, entre el paño (5) y la estructura central, para proporcionar aislamiento térmico y mejorar la resistencia a altas y bajas temperaturas. De manera preferente, el compuesto  
30 aislante térmico es un aerogel, que presenta unas cualidades aislantes extraordinarias, combinadas con un reducido peso.

En el caso de que la pala incorpore un aislante térmico inyectado, como por ejemplo

aerogel, se prefiere que los medios de tensado incorporen tensores (no mostrados), por ejemplo tornillos sinfín, accionables manualmente, una vez que la estructura central está enfundada en el paño (5), para desplegar los sables (9), como alternativa a la anteriormente descrita de emplear un primer motor (10).

5

De manera alternativa, de acuerdo con una segunda realización preferente de la invención, representada en las figuras 2 a 4, el paño (5) es enrollable y desenrollable a lo largo de al menos parte del contorno de la estructura central. En particular, los medios de tensado comprenden adicionalmente:

10           - dos enrolladores (12, 13) ubicados en dirección longitudinal de la pala, preferentemente ubicados junto al borde de ataque (3), y

              - segundos motores (15) para accionar sus respectivos enrolladores (12, 13);

donde un primer enrollador (12) está configurado para enrollar el paño (5) y un segundo enrollador (13) para desenrollar dicho paño (5) y, por tanto, desplegarlo a lo largo de al menos parte del contorno de la estructura central. De manera preferente, el segundo enrollador (13) está conectado a un primer extremo de unas correas (22), que en un segundo extremo están fijadas al paño (5), para facilitar la labor de desenrollar el paño (5).

15

Adicionalmente a las ventajas anteriormente expuestas, la realización mostrada en el segundo ejemplo de realización preferente permite que la pala pueda funcionar incluso con vientos muy elevados, ya que, en caso de que el viento incidente sobre las palas sea excesivo, el paño (5) se puede recoger y la pala continúa girando temporalmente debido a la inercia.

20

Para cualquiera de las dos realizaciones preferentes descritas, tanto aquella en que la estructura central está enfundada en el paño (5), como aquella que comprende enrolladores (12, 13), se prevé la disposición de un deflector (14) sobre el paño, en las proximidades del borde de salida (4), para proporcionar una dirección adecuada al flujo de aire en el borde de salida (4) y evitar la formación de remolinos. El deflector (14) es preferentemente fijo, es decir, no orientable.

25

30

## **REIVINDICACIONES**

1.- Pala para aerogeneradores, caracterizada por que comprende:

5 - una estructura central, que define un contorno, un borde de ataque (3), un borde de salida (4), un extradós (20) y un intradós (21), así como está orientada según la dirección longitudinal de la pala; y

- un paño (5) destinado a estar montado en la estructura central rodeando al menos parte del contorno de la estructura central; y

10 - medios de tensado, vinculados a la estructura central y al paño (5), para tensar y destensar el paño (5);

donde, cuando el paño (5) está tensado, la pala presenta forma de perfil de ala de avión al menos en el extradós (20).

2.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la  
15 estructura central comprende un marco (6), compuesto por largueros (7) longitudinales y cuadernas (8) transversales que comunican los largueros (7) entre sí.

3.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que los medios de tensado comprenden:

20 - unos sables (9), ubicados en al menos el extradós (20), orientados según la dirección longitudinal de la pala, y dotados de dos extremos (16, 17):

- un primer extremo (16), fijado a la estructura central, en una posición más cercana al borde de salida (4); y

25 - un segundo extremo (17), opuesto al primer extremo (16), en una posición más cercana al borde de ataque (3), y en el que el sable (9) está articulado en torno a un eje orientado en dirección transversal de la pala; y

- rigidizadores (11) que comprenden dos extremos (18, 19):

- un primer extremo (18) fijado articuladamente a la estructura central; y

30 - un segundo extremo (19) destinado a soportar el sable (9) cuando el sable (9) está desplegado, para mantener la forma de perfil de ala de avión de la pala.

4.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizada por que el paño (5) está fabricado en un material seleccionable de al menos uno de una lista de consiste en: dacrón, teflón, nylon, poliuretano, Pentex, Kevlar, poliéster, y compuestos a bases de mezclas de grafeno.

5 5.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que adicionalmente incorpora un deflector (14) ubicado sobre el paño (5) en el borde de salida (4).

10 6.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el paño (5) está configurado para enfundar la estructura central.

7.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por que comprende adicionalmente un compuesto aislante térmico inyectado entre la estructura central y el paño (5) para proporcionar aislamiento térmico.

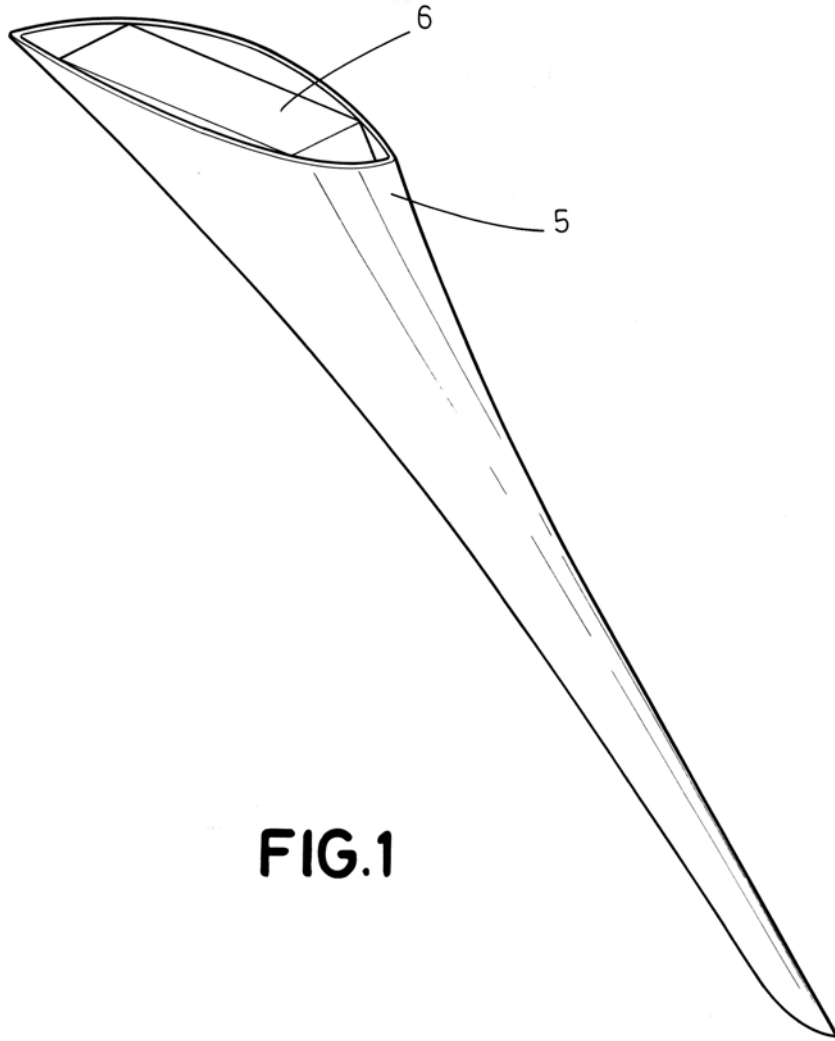
15 8.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que el aislante térmico es un aerogel.

20 9.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada por que el paño (5) está configurado para enfundar la estructura central, así como los medios de tensado comprenden unos tensores accionables manualmente para tensar el paño (5) una vez que la estructura central está enfundada en el paño (5).

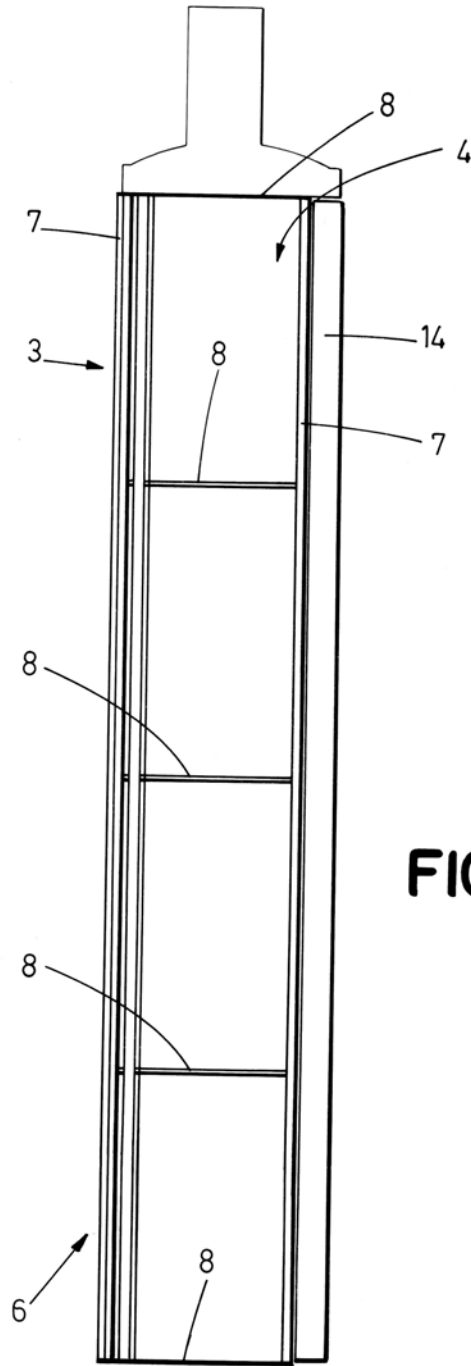
25 10.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que los medios de tensado comprenden dos enrolladores (12, 13) ubicados en dirección longitudinal de la pala, para enrollar y desenrollar el paño (5) a lo largo de al menos parte del contorno de la estructura central, donde un primer enrollador (12) es accionable para enrollar el paño (5) y un segundo enrollador (13) es accionable para desenrollar el paño (5).

30 11.- Pala para aerogeneradores, de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que comprende adicionalmente unas correas (22), que en un primer extremo están fijadas al segundo enrollador (13), mientras que en un segundo extremo están fijadas al paño (5).

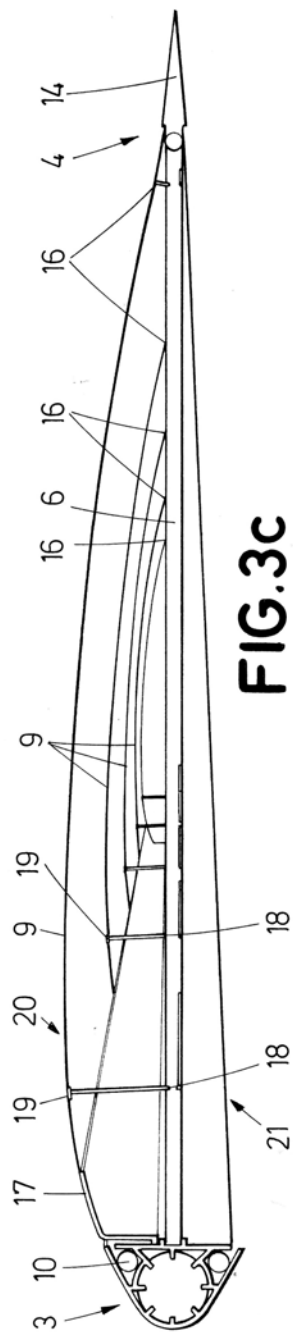
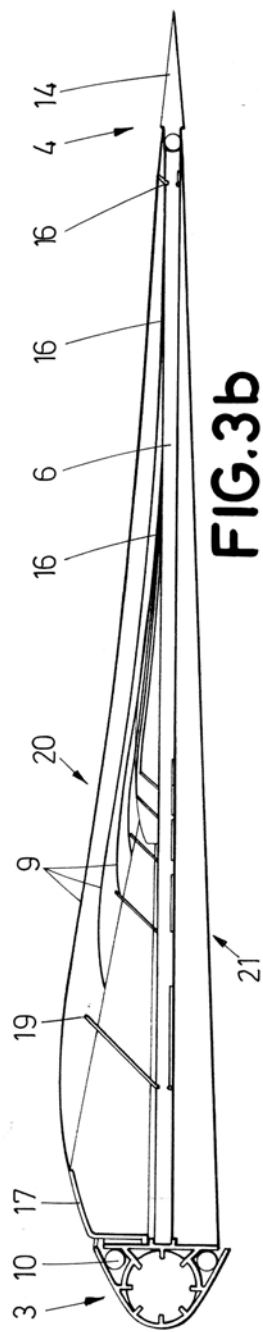
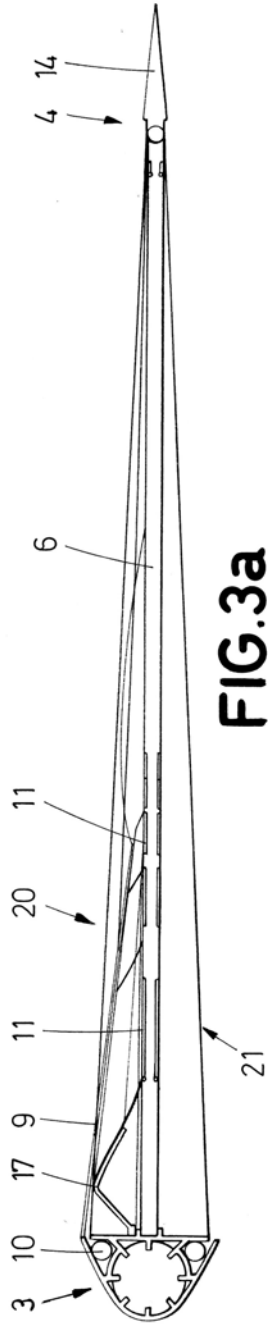


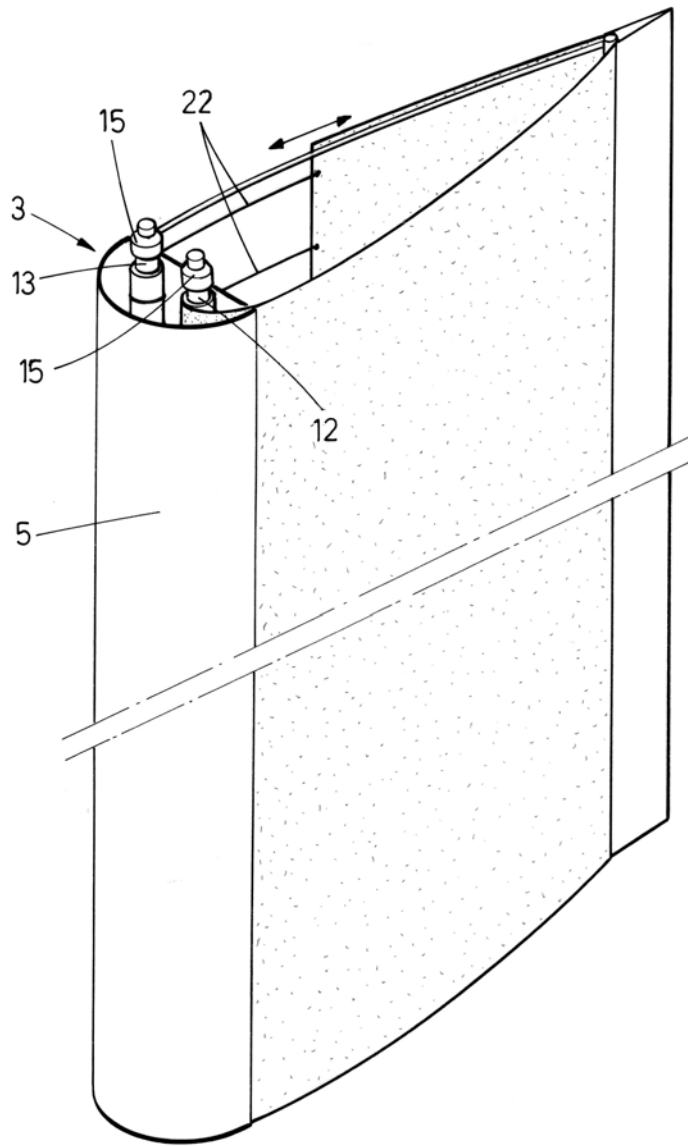


**FIG.1**



**FIG.2**





**FIG.4**