(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 678 345**

(51) Int. CI.:

F03D 5/00 (2006.01)
F03D 5/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2015 PCT/IT2015/000018**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15140824**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2015 E 15714668 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 3120019**

(54) Título: **Sistema y proceso para administrar y controlar el vuelo de los perfiles de ala, en particular para generador de viento**

(30) Prioridad:

18.03.2014 IT TO20140217

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.08.2018

(73) Titular/es:

KITE GEN RESEARCH S.R.L. (100.0%)
Corso Lombardia 63/D
10099 San Mauro Torinese (TO), IT

(72) Inventor/es:

IPPOLITO MASSIMO

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y proceso para administrar y controlar el vuelo de los perfiles de ala, en particular para generador de viento

La presente invención se refiere a un sistema y a su proceso relacionado para gestionar y controlar el vuelo de al menos un perfil de ala, en particular para generador de viento.

La técnica anterior está representada por la patente US 6523781, que divulga un aparato para explotar la energía eólica que comprende un perfil de ala de una vela inflable, una estación terrestre con al menos una polea adaptada para transmitir la potencia operativa de un eje para producir energía, una cuerda flexible adaptada para conectar dicha vela inflable a la polea para transferir la elevación de perfil de ala a dicha polea que genera potencia operativa, medios para controlar la trayectoria de vuelo de dicho perfil de ala, medios para accionar dicho perfil de ala y medios para rebobinar dicha cuerda flexible sobre la polea. La vela inflable está conectada a la estación de tierra a través de cuerdas de control y cuerdas de soporte. Las cuerdas de control pueden cambiar la longitud para controlar el ángulo de incidencia, la dirección del vuelo y la velocidad de vuelo de dicho perfil de ala. La estación terrestre gestiona la variación de longitud de tales cuerdas de control a través de un sistema de poleas móviles. Tanto las cuerdas de control como las de soporte se enrollan en un eje de potencia a través de un sistema de poleas conectadas a un generador de energía eléctrica. La vela inflable es empujada a una velocidad muy alta por la velocidad del viento, causando una rotación de las poleas. Una vez que ha finalizado el desembobinado de la cuerda, el ángulo de inclinación del perfil de ala se modifica para poder comenzar a rebobinar las cuerdas utilizando una fuerza mínima. Una vez que las cuerdas se han rebobinado a la distancia correcta, el perfil del ala está nuevamente inclinado para su operación a alta velocidad adaptada para generar potencia axial. Dado que la fuerza de embobinamiento de la cuerda es mucho menor con respecto a la fuerza de embobinamiento, se genera una potencia neta. El grupo de control comprende una pluralidad de soportes móviles adaptados para interactuar separadamente con tales cuerdas de control y soporte para soportar la vela inflable y regula el ángulo de inclinación de los dos extremos, a través de un controlador accionado eléctricamente por la estación de tierra.

Sin embargo, el documento US 6523781 no resuelve el problema de controlar la actitud de un perfil de ala de potencia que evita el uso de cuerdas de control.

De acuerdo con los documentos ITTO20080423 (WO 2099/147692 A2) presentado por el mismo solicitante, un generador de viento se compone de un basamento giratorio, un brazo orientable, una planta de ventilación de tipo chorro, un sistema de soporte de un ala de geometría variable, un sistema para guiar las cuerdas. Tal brazo orientable flexible y resistente asume una posición no flexionada dada por la tensión que actúa sobre las cuerdas dependiendo de las acciones aerodinámicas que actúan sobre el ala para reducir la cantidad de un momento de vuelco. Tal brazo orientable puede estar hecho de troncos conectados por juntas cardánicas mientras que la inflexión se controla de forma programada a través de servomecanismos. Tal sótano puede girar alrededor de un eje vertical, mientras que el sistema de soporte se compone de una parte de brazos pequeños.

Sin embargo, el documento ITTO20080423 no resuelve el problema de tener que modificar la forma del brazo orientable cuando hay cargas axiales altas a lo largo de las cuerdas, usando pares de torsión elevados de los servomecanismos para separar dichos brazos pequeños.

El objeto de la presente invención es resolver los problemas anteriores de la técnica anterior proporcionando un sistema y su proceso relacionado para gestionar y controlar el vuelo de un perfil de ala, en particular para un generador de viento, que comprende medios para controlar la tensión axial de las cuerdas de soporte colocadas en la estación de tierra y los medios para controlar la postura del perfil de ala colocado a bordo de la vela inflable.

Un objeto adicional es usar medios orientables a través de servomecanismos para controlar la tensión axial de las cuerdas colocadas a bordo de un brazo orientable conectado a una estación de tierra.

Un objeto adicional es proporcionar un proceso para gestionar y controlar el vuelo de dicho perfil de ala de potencia que carece de cuerdas para controlar la postura.

Los anteriores y otros objetos y ventajas de la invención, como se verá a partir de la siguiente descripción, se obtienen con un sistema y un proceso como se reivindica en las reivindicaciones independientes respectivas. Las realizaciones preferidas y las variaciones no triviales de la presente invención son la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.

Se pretende que las reivindicaciones adjuntas sean una parte integral de la presente descripción.

Será inmediatamente obvio que se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones al aparato y método descritos (por ejemplo, relacionados con la forma, tamaños, disposiciones, diversos colores y partes con funcionalidad equivalente) sin apartarse del alcance de la invención tal como aparece en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención se describirá mejor mediante algunas realizaciones preferidas, proporcionadas como un ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un generador eólico que comprende un sistema para gestionar y controlar el vuelo de un perfil de ala de acuerdo con la presente invención;

- la figura 2 muestra una vista en perspectiva de una realización preferida de una palanca orientable del sistema de acuerdo con la presente invención que comprende medios adaptados para orientar al menos una cuerda en la dirección de movimiento de dicho perfil de ala;

- La Figura 3 muestra una vista ampliada de la Figura 2;

- La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un servomecanismo del sistema de acuerdo con la presente invención adaptado para orientar al menos una cuerda en la dirección de movimiento de dicho perfil de ala;

- La figura 5 muestra una vista ampliada de los aspectos contenidos en el círculo V en la figura 4;

- La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo del sistema según la presente invención adaptado para detectar la inclinación angular de al menos una cuerda en la dirección de movimiento de dicho perfil de ala; y

- La Figura 7 muestra una parte ampliada de la Figura 6.

Con referencia a la figura 1, es posible observar que un sistema según la presente invención para gestionar y controlar el vuelo de al menos un perfil de ala 1, en particular para generador eólico, comprende al menos una palanca 2 orientable adaptada para desviarse a al menos una cuerda 3 que conecta dicho perfil 1 de ala a al menos una estación 4 de tierra.

Con referencia a las figuras 2 y 3, es posible observar que dicha palanca 2 orientable comprende medios 5 adaptados para orientar al menos una cuerda 3 a lo largo de la dirección de movimiento del perfil 1 de ala. Dichos medios 5 comprenden al menos una polea 51 movible adaptada para desviar la cuerda 3 orientándose a lo largo de la dirección de movimiento de dicho perfil 1 de ala.

Con referencia a las Figuras 4 y 5, es posible observar que tales medios 5 comprenden al menos un servomecanismo 6 adaptado para orientar al menos una polea 51 movible a lo largo de la dirección de movimiento del perfil 1 de ala.

Tal servomecanismo 6 comprende una estructura 7 de soporte adaptada para girar con respecto a la palanca 2 orientable por medio de al menos una quinta rueda 8 con motor.

La estructura 7 de soporte está compuesta por una estructura de espacio que comprende un anillo 71 sobrepasado por un par de vigas 72 opuestas por vigas 73 con respecto a dicho anillo 71. Un pasador cilíndrico soportado por dicha estructura 7 de soporte permite girar al menos una polea 51 movible con respecto a un eje 74.

El anillo 71 está equipado con una rueda 75 dentada integral con una primera parte de la quinta rueda 8 con motor.

Una segunda parte de la quinta rueda 8 con motor se sujeta a un bastidor 21 a su vez fijado al extremo saliente de la palanca 2 orientable.

Al menos un piñón 81 accionado por un motor-reductor 82 que pertenece al bastidor 21 transmite el movimiento giratorio al anillo 71 a través de la rueda 75 dentada permitiendo que la estructura 7 de soporte gire con respecto a la palanca 2 orientable.

Con referencia a las Figuras 6 y 7, es posible observar que dichos medios 5 comprenden además al menos un dispositivo 9 adaptado para detectar al menos una inclinación angular de al menos una cuerda 3 con respecto a la palanca 2 orientable.

El dispositivo 9 comprende al menos un brazo 91 con fulcro sobre el eje 74 sobre el que gira al menos una polea 51 movible. El brazo 91 está equipado con al menos un canal 92 de conducción de cable atravesado por dicha cuerda 3 que permite que dicho brazo 91 gire en el mismo ángulo de embobinamiento de al menos una cuerda 3 en al menos una polea 51 movible.

Tal dispositivo 9 comprende además al menos un soporte 93 ranurado equipado con medios para medir el desplazamiento transversal de al menos una cuerda 3 con respecto al brazo 91.

Un controlador de sistema (no mostrado) gestiona el funcionamiento del motor-reductor 82, procesa los valores de medida angular detectados por el dispositivo 9, controla medios (no mostrados) adaptados para levantar la palanca 2 orientable.

De acuerdo con una versión preferida, al menos un soporte 93 ranurado es integral con el brazo 91 a través de una extensión 94 tangencial.

El ángulo de embobinamiento óptimo de la cuerda 3 con respecto a la polea 51 es igual a 20°.

La presente invención trata además de un proceso para gestionar y controlar el vuelo de un perfil 1 de ala, implementado a través de un sistema para gestionar y controlar el vuelo de un perfil de ala como se describió previamente. En particular, el proceso de acuerdo con la presente invención comprende los siguientes pasos:

a) al menos una correa 3 es desviada por la palanca 2 orientable enrollando en al menos una polea 51;

b) el brazo 91 gira con respecto al eje 74 por el mismo ángulo de embobinamiento de la polea 51;

c) la medida angular se transmite al controlador del sistema adaptado para accionar uno o más accionadores de la palanca 2 orientable para tomar el ángulo de embobinado a un valor preferiblemente igual a 20°;

d) el valor de medición del ángulo de inclinación de la cuerda 3 con respecto al brazo 91 es procesado por el controlador del sistema para mover el servomecanismo 6 adaptado para orientar la polea 51 movible a lo largo de la dirección de movimiento del perfil 1 de ala.

La desviación enrollando la cuerda 3 en la polea 51 en un ángulo de 20° permite que el sistema actual amortigüe el efecto de un aumento repentino de la tensión axial de la cuerda 3.

Además, el controlador del sistema puede intervenir en la inclinación de la palanca 2 orientable para aumentar el ángulo de embobinamiento hasta un valor mayor que 90°.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para gestionar y controlar el vuelo de al menos un perfil (1) de ala, en particular para generador eólico, que comprende al menos una palanca (2) orientable adaptada para desviar al menos una cuerda (3) que conecta dicho perfil (1) de ala a al menos una estación (4) de tierra, dicha palanca (2) orientable comprende medios (5) adaptados para orientar dicha cuerda (3) a lo largo de una dirección de movimiento de dicho perfil (1) de ala, comprendiendo dichos medios (5) al menos una polea (51) movible adaptada para desviar dicha cuerda (3) orientándose a lo largo de dicha dirección de movimiento de dicho perfil (1) de ala, comprendiendo dichos medios (5) al menos un servomecanismo (6) adaptado para orientar dicha polea (51) movible a lo largo de dicha dirección de movimiento de dicho perfil (1) de ala, caracterizado porque dicho servomecanismo (6) comprende una estructura (7) de soporte adaptada para girar con respecto a dicha palanca (2) orientable por medio de al menos una quinta rueda (8) con motor.

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios (5) comprenden al menos un dispositivo (9) adaptado para detectar al menos una inclinación angular de dicha cuerda (3) con respecto a dicha palanca (2) orientable.

3. Sistema según la reivindicación anterior, caracterizado porque dicho dispositivo (9) comprende al menos un brazo (91) con su fulcro sobre un eje (74) de rotación de dicha polea (51) movible adaptada para girar con el mismo ángulo de embobinamiento de dicha cuerda (3) con respecto a dicha polea (51) movible.

4. Sistema según la reivindicación anterior, caracterizado porque dicho dispositivo (9) comprende al menos un soporte (93) ranurado equipado con medios para medir un desplazamiento transversal de dicha cuerda (3) con respecto a dicho brazo (91).

5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque dicho soporte (93) ranurado es integral con dicho brazo (91).

6. Procedimiento para gestionar y controlar el vuelo de un perfil (1) de ala para generador eólico, a través de un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

a) dicha cuerda (3) es desviada por dicha palanca (2) orientable enrollando sobre dicha polea (51);

b) dicho brazo (91) gira con respecto a dicho eje (74) por el mismo ángulo de embobinamiento de dicha polea (51);

c) la medida angular se transmite a al menos un controlador de sistema adaptado para controlar uno o más accionadores de dicha palanca (2) orientable para tomar dicho ángulo de embobinamiento a un valor preferiblemente igual a 20°;

d) el valor de medición del ángulo de inclinación de dicha cuerda (3) con respecto a dicho brazo (91) es procesado por dicho controlador de sistema para mover dicho servomecanismo (6) adaptado para orientar dicha polea (51) movible a lo largo de dicha dirección de movimiento de dicho perfil (1) de ala.

7. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque comprende un paso de amortiguación del efecto de un aumento repentino de la tensión axial de dicha cuerda (3) aumentando dicho ángulo de embobinamiento hasta un valor superior a 90º.

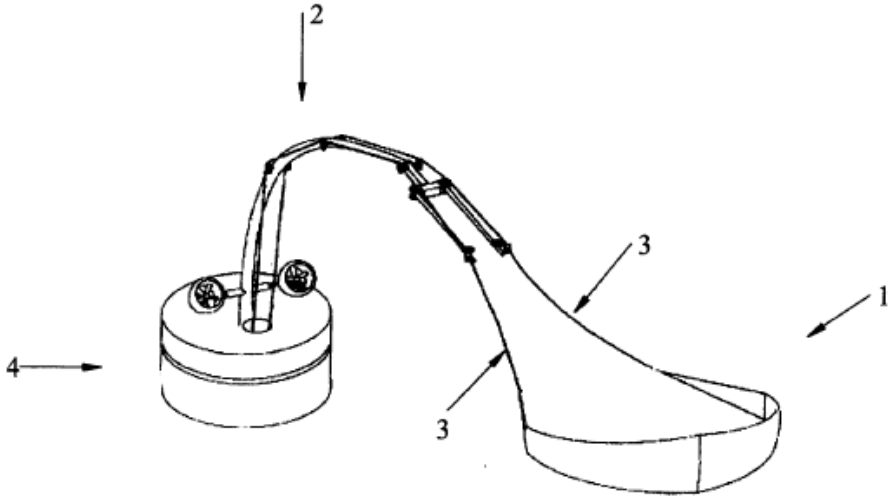

FIG. 1

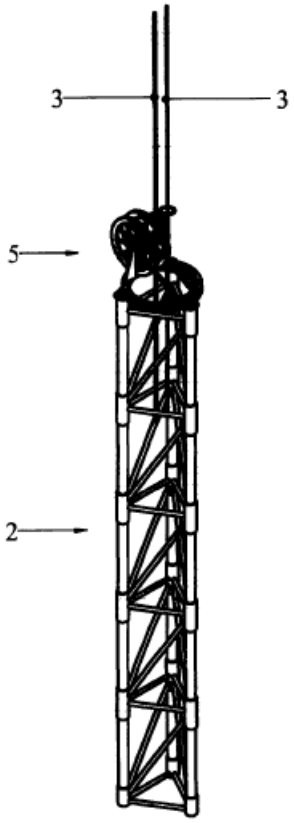

FIG. 2

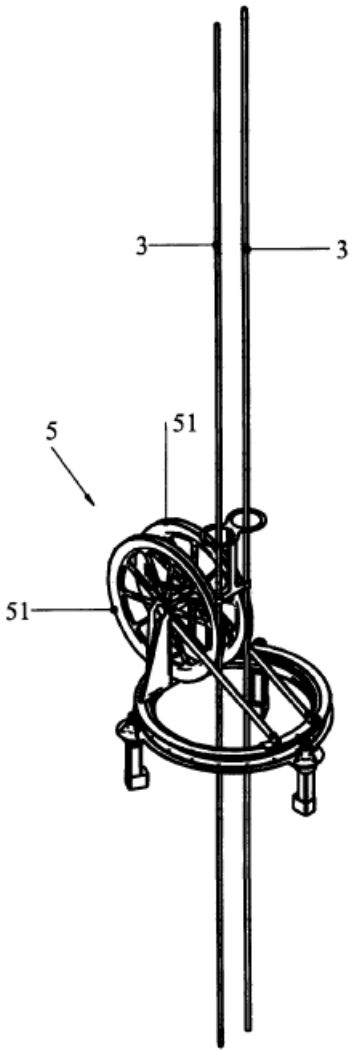

FIG. 3

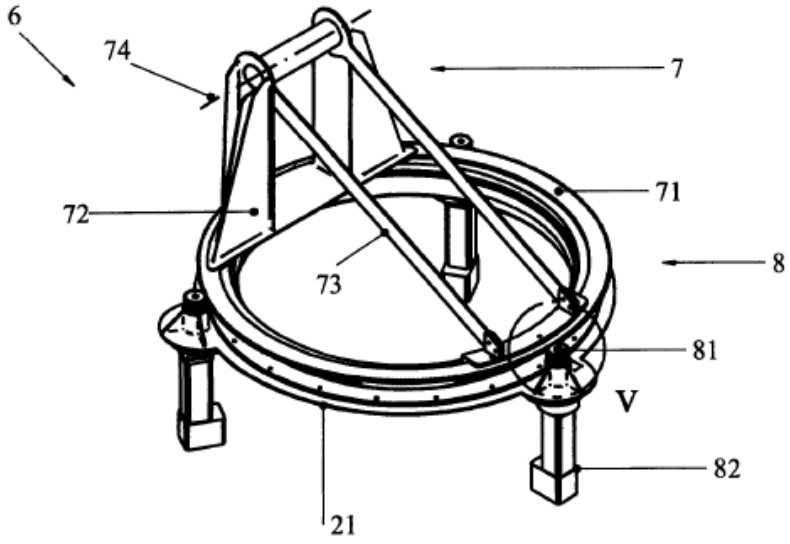

FIG. 4

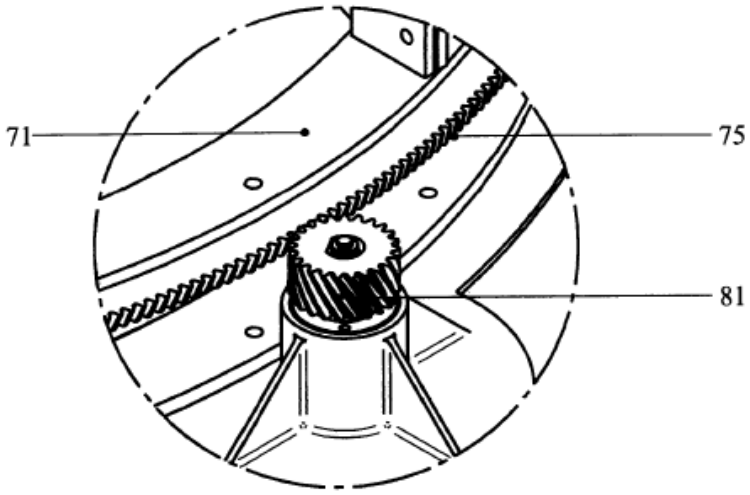

FIG. 5

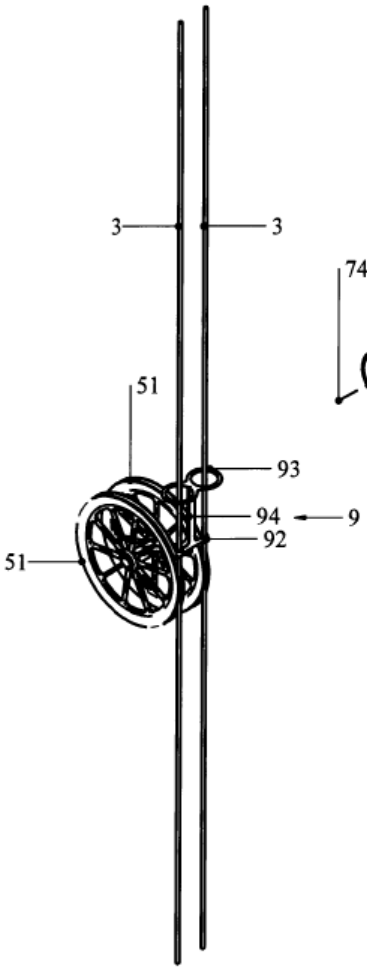

FIG. 6

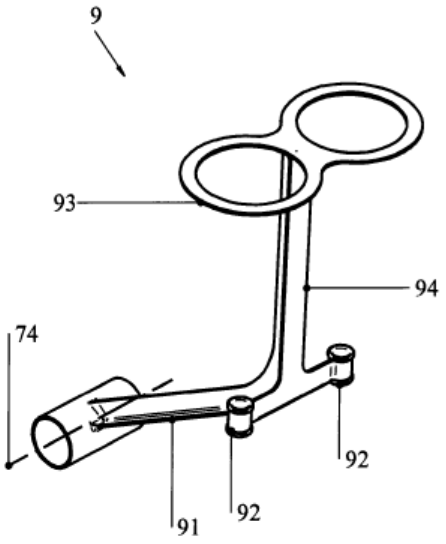

FIG. 7