

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 244**

21 Número de solicitud: 201731078

51 Int. Cl.:

F03D 15/00 (2006.01)

F03D 80/80 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

06.09.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.10.2017

71 Solicitantes:

OLEUMSTEEL. S.L. (50.0%)

Alameda Colón,6

29001 Málaga ES;

CABRERA CASTRO, Francisco (10.0%) y

CABRERA LARA, Noelia (40.0%)

72 Inventor/es:

CABRERA CASTRO, Francisco

74 Agente/Representante:

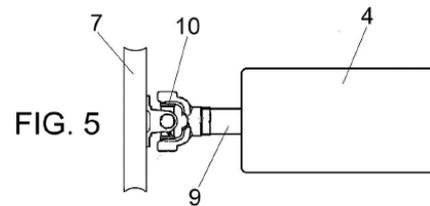
SEGURA MAC-LEAN, Mercedes

54 Título: **SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE GIRO DE PALAS DE AEROGENERADORES**

57 Resumen:

Sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores.

El sistema se basa en que la góndola (5) portadora del generador (4) de electricidad va montada con carácter giratorio sobre la parte inferior de la correspondiente torre (1) del aerogenerador, de manera que la transmisión desde el eje (2) de rotor (3) asociado a las palas del aerogenerador se lleva a cabo a partir de una pareja de poleas (6-7) y la correspondiente correa (8), la primera de ellas de mayor tamaño situada sobre el eje (2) del rotor (3), y la segunda asociada al eje (9) del propio generador (4), bajando sensiblemente el centro de gravedad del conjunto con las consecuentes ventajas que ello supone.



ES 2 638 244 A1

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE GIRO DE PALAS DE AEROGENERADORES

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores, constituido mediante dos poleas, una correa entre ellas, estando una de las poleas, de menor diámetro, montada sobre la oportuna góndola que en la presente invención va montada de forma giratoria en una zona inferior de la torre del aerogenerador, mientras que la otra polea, de mayor diámetro, se monta sobre el eje de giro de las propias palas del aerogenerador, de manera que el giro de la polea superior provocado por el accionamiento de las palas debido al flujo de aire que las empuja, transmite el movimiento a la polea inferior, produciéndose una multiplicación del número de vueltas en esta polea inferior, que se relaciona con un generador eléctrico.

El objeto de la invención es proporcionar un sistema que permita disponer las góndolas de los aerogeneradores a una altura sumamente inferior a las actuales, con las consecuentes y beneficiosas repercusiones que ello supone desde un punto de vista de montaje y mantenimiento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

Los aerogeneradores conocidos incorporan normalmente una góndola que se sitúa en el extremo superior de la torre de dicho aerogenerador, que albergan al propio generador y el sistema de multiplicación asociado al eje de giro de las palas de dicho aerogenerador.

30 Teniendo en cuenta que los aerogeneradores presentan la mayor parte de su peso en la parte superior o más alta, la flexión de la torra es muy notable, así como las vibraciones generadas durante su funcionamiento, lo que hace que este tipo de dispositivos tengan que ser debidamente sobredimensionados para soportar todos estos esfuerzos.

Además, la multiplicación de revoluciones se consigue mediante una caja multiplicadora, que no solamente origina ruidos, sino que los engranajes que presenta tienen una estructura compleja, difíciles de montar y sometidos a constante vigilancia, lo que repercute negativamente en su coste y mantenimiento.

5

En aquellos casos en los que el aerogenerador esté montado sobre una plataforma en el mar, la propia plataforma hace que la sujeción de la torre no sea la más apropiada, sobretodo si la plataforma es flotante, ya que por una parte la plataforma flotante y por otra el viento y el movimiento de las olas hacen que todo el conjunto tenga bastante inestabilidad, por lo que es necesario llevar a cabo el sobredimensionado de estas plataformas, y todo ello debido al par generado por los aerogeneradores, debido a la máxima concentración de peso en su extremidad superior.

10

En aquellos casos en los que los aerogeneradores sean del tipo de imanes permanentes, entonces para conseguir la misma energía en base a un número menor de revoluciones, como ocurre en estos casos, se requerirá un elevado número de imanes.

15

También hay que tener en cuenta que al estar montada la góndola en la parte superior de la torre del aerogenerador, el montaje requiere de grandes grúas especiales, resultando no solamente costoso sino también complejo en su realización, todo ello sin olvidarse de los altos costes que suponen los transportes especiales de este tipo de góndolas.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25

El sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero de gran eficacia.

30

Más concretamente, el sistema de la invención se basa en eliminar las clásicas cajas multiplicadoras y sustituirlas por un sistema de transmisión formado por dos poleas y una correa, así como con la incorporación de una góndola que se monta giratoriamente en una parte inferior de la torre, facilitando con ello el montaje y eliminándose la complejidad de las transmisiones de engranajes.

Concretamente, la góndola forma un anillo o abrazadera situada giratoriamente y de forma axial a la torre en su zona inferior, de manera que se monta sobre un soporte giratorio sobre tal torre, de manera tal que el generador correspondiente va situado sobre tal góndola, que
5 es atacado por el eje de la polea inferior, de menor tamaño que la polea superior, asociada al eje de giro de las palas, eje que también será giratorio con respecto a la torre, para adaptarse el conjunto a las diferentes direcciones del viento existente.

Las poleas reciben la transmisión mediante una polea montada entre dichas dos poleas, de
10 manera que la polea superior, de mayor tamaño está relacionada con el eje de las palas del aerogenerador, estableciéndose así una sencilla, fácil y eficaz multiplicación de las revoluciones sobre la polea inferior que acciona el generador.

Tal y como se ha dicho anteriormente, la polea superior va unida al eje de las palas, girando
15 a las mismas revoluciones que éstas, de manera que a través de la correa de transmisión se transmite el giro a la polea inferior, que al ser de menor tamaño hace que las revoluciones se multipliquen en función de las necesidades en cada caso, de manera que para conseguir mayor número de vueltas basta con incrementar el tamaño de la polea superior y disminuir el de la polea inferior, teniendo siempre en cuenta la intensidad del
20 viento.

En lo que respecta a la góndola propiamente dicha, la misma estará constituida preferentemente por dos mitades iguales y simétricas que se fijan entre sí alrededor de la torre en correspondencia con su parte inferior, definiendo una especie de anillo o
25 abrazadera de fácil implantación sobre la torre, capacitada de girar alrededor de ésta para orientarse de acuerdo con la dirección del viento, tal y como se ha descrito anteriormente, de forma sincronizada con el eje de giro de las palas.

Este sistema de transmisión elimina la necesidad de cajas multiplicadoras como ya se ha
30 dicho con anterioridad, que son piezas muy complicadas y costosas, pesadas y de un mantenimiento complejo y constante, requiriendo además una lubricación constante, todo lo cual se ve eliminado con el sistema de transmisión descrito.

Igualmente el sistema es aplicable al caso de generadores de transmisión directa,

reduciéndose considerablemente el número de imanes o aumentando las revoluciones, con lo que se incrementa la excitación de los mismos suponiendo una mayor producción de energía con menores costes.

- 5 También debe tenerse en cuenta el hecho de que para compensar la flexión que se produce en la torre se incorpora una unión cardan entre el eje de generador previsto en la góndola y la polea, sin perder la alineación entre dicha polea inferior y dicha polea superior, evitando que la correa se salga de las poleas o se desgaste en exceso.
- 10 También hay que tener en cuenta que al ir situada la góndola en proximidad a la parte inferior de la torre, su montaje se verá facilitado y la estabilidad de la torre será mucho mayor al ofrecer un centro de gravedad mucho más bajo, puesto que gran parte del peso se sitúa en la góndola, estando ésta en la zona inferior de la torre, con lo que las oscilaciones y la acción del viento son mucho más suaves y menos dañinas para la estructura,
- 15 reduciéndose igualmente el uso de materiales empleados en la obtención de la torre, ya que esta deberá estar menos reforzada pudiéndose obtener torres mucho más ligeras para igualdad de alturas, incluso con perfiles o tubos estructurales.

También se ven reducidos los costos de transporte, puesto que la parte superior se puede

20 realizar con perfiles que no necesitan un transporte especial como ocurre tradicionalmente, pudiéndose montar "in situ".

Otra característica de novedad es que la góndola cuya parte trasera queda orientada a la dirección del viento, permite mediante una rejilla la entrada de aire para conseguir una

25 refrigeración del sistema, incorporando para ello preferentemente dos rejillas laterales, una en cada mitad de la góndola y otra posterior.

En definitiva, mediante el sistema de la invención se consiguen innumerables ventajas, pudiendo citar como más importantes las siguientes:

- 30
- Eliminación de las clásicas cajas multiplicadoras de los aerogeneradores convencionales.
 - Reducción del número de imanes y polos en los aerogeneradores de imanes

permanentes, ya que se consigue un mayor número de revoluciones para una misma energía, pudiéndose reducir el número de imanes o aumentar la producción mediante aumento de las revoluciones.

- 5
- Situación de la góndola en correspondencia con la parte inferior de la torre, viéndose facilitada su implantación, así como reducidos los materiales necesarios para obtener dicha torre al poder ser esta más ligera y no necesitar de tantos refuerzos.
- 10
- Óptima estructura para su emplazamiento marítimo, al verse su centro de gravedad sensiblemente rebajado frente a los aerogeneradores convencionales.
 - Facilidad de mantenimiento y cambio de las piezas al estar la góndola situada próxima al suelo.
- 15
- Se ven reducidos los costes en el transporte de materiales.
 - Se ven reducidos los materiales en el cómputo general de construcción, al eliminarse la caja multiplicadora y los lubricantes.
- 20
- Se ven reducidos los ruidos en el funcionamiento.
 - Simplicidad de estructura.
- 25
- Posibilidad de montar la torre con grúas helicóptero, en contra de lo que ocurre con las torres convencionales.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar 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 planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

35

La figura 1.- Muestra una vista en perfil de un sistema de transmisión de giro de palas de

aerogeneradores realizado de acuerdo con el objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista en alzado posterior del conjunto representado en la figura anterior.

5

La figura 3.- Muestra una vista en planta de la góndola que participa en el sistema de la invención.

La figura 4.- Muestra una vista de la forma de ir montado el soporte para la góndola de la figura anterior, sobre la correspondiente torre del aerogenerador.

10

La figura 5.- Muestra, finalmente, un detalle de la transmisión cardan entre la polea inferior y de menor tamaño y el propio generador, destinada a absorber pequeñas vibraciones que pudieran generarse durante el funcionamiento del dispositivo.

15

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como el sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores está constituido a partir de una torre (1), que en su parte superior se establece un eje (2) auto-orientable asociado al rotor (3) de las palas de dicho aerogenerador, de manera que, entre el eje (2) y el generador (4) previsto en la oportuna góndola (5), va montado un sistema de transmisión formado por una polea superior y de mayor tamaño (6), una polea inferior y de menor tamaño (7) y una correa de transmisión (8), de manera que la polea inferior y de menor tamaño (7) va montada sobre el eje (9) del generador (4), transmitiéndose el giro a esa polea (7) mediante una transmisión cardan (10), que permite que en caso de flexión o torsión de la torre (1) del aerogenerador, la polea (7) siga guardando el paralelo con el tronco de dicha torre (1), así como absorber pequeñas vibraciones que se pudieran generar en su funcionamiento.

20
25
30

La polea inferior (7) queda alineada en un mismo plano con la polea superior (6) de mayor tamaño, imposibilitando la salida de la correa de transmisión (8).

Sobre el eje previsto entre la polea (7) y el generador (4), se ha previsto un freno de disco

(11), como se deja ver esquemáticamente en la figura 3, en orden a frenar el dispositivo en caso de fuertes vientos que pudieran acelerar en exceso el rotor del aerogenerador.

5 La góndola (5) está formada por dos mitades simétricas para poder llevar a cabo un montaje sencillo sobre la parte inferior de la torre (1), de forma giratoria y abrazando a ésta, presentando unos medios de refrigeración (12), que permiten el paso de aire a su través, en orden a refrigerar el generador (4) de forma sencilla y eficaz.

10 La góndola (5) va montada sobre un soporte (13) giratorio sobre la propia torre (1), como se deja ver en la figura 3, todo ello de manera tal que esa góndola (5) girará para colocarse convenientemente de acuerdo con la dirección del viento, movimiento que se ve sincronizado con el movimiento del eje direccional del rotor (3).

15

REIVINDICACIONES

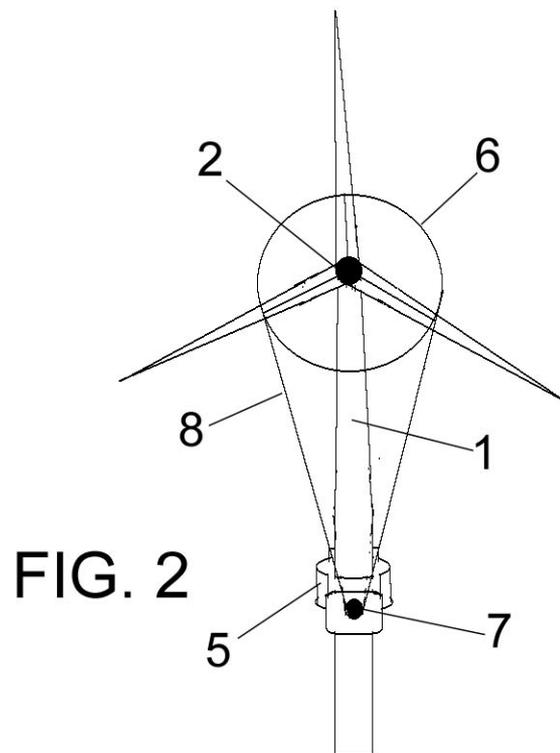
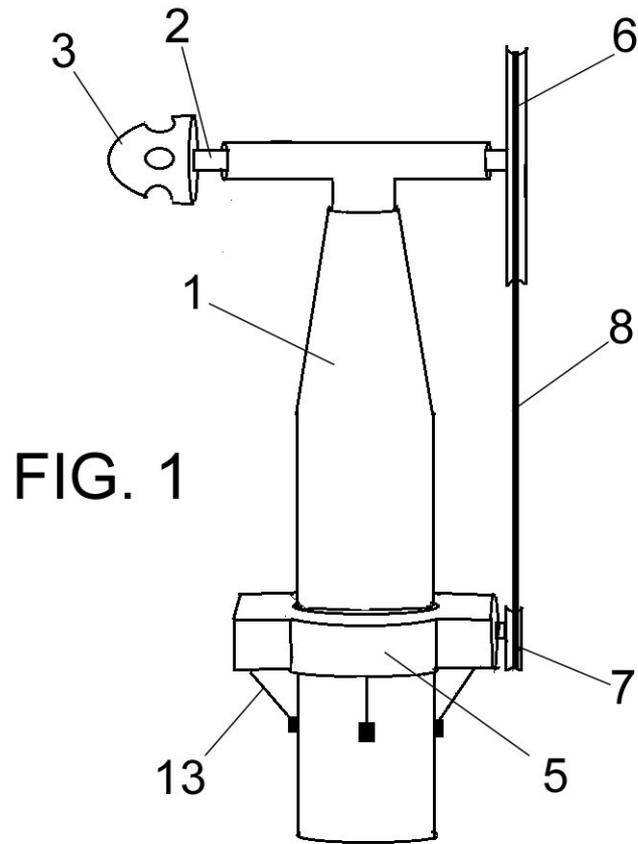
1ª.- Sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores, aerogeneradores del tipo de los que incluyen una torre, con una góndola en la que se establece un generador (4) asociado al eje (2) auto-orientable de un rotor (3) al que se vinculan las aspas o palas del aerogenerador, caracterizado porque la góndola (5) está formada por un cuerpo a modo de anillo formando una abrazadera montada sobre un soporte giratorio (13) dispuesto sobre la torre (1) del aerogenerador en proximidad a la base de dicho torre (1), con la particularidad de que sobre el eje (9) del generador (4) previsto en la góndola (5), va montada una pequeña polea (7) que recibe el movimiento, a través de la oportuna correa (8), desde una polea superior (6) y de mayor tamaño, vinculada al eje (2) del rotor (3) asociado a las palas del aerogenerador.

2ª.- Sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la góndola (5) está preferentemente formada por dos mitades iguales y simétricas unidas entre sí para determinar una abrazadera giratoria en su montaje sobre la parte inferior de la torre (1) del aerogenerador.

3ª.- Sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el eje (9) del generador (4) y la polea (7) de menor tamaño, se establece una transmisión cardan (10).

4ª.- Sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores, según reivindicación 1ª, caracterizado porque sobre el eje previsto entre la polea (7) y el generador (4), se establece un freno de disco (11).

5ª.- Sistema de transmisión de giro de palas de aerogeneradores, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la góndola (5) incluye rejillas de ventilación para refrigeración del generador (4).



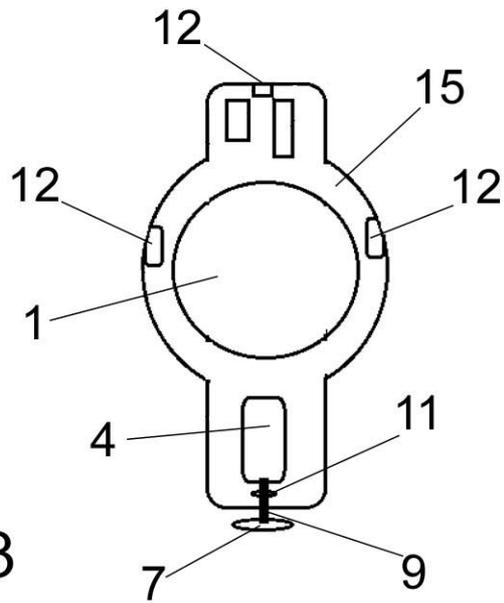


FIG. 3

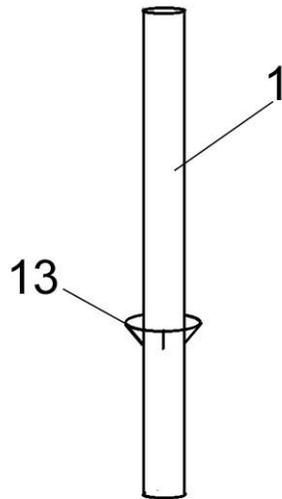


FIG. 4

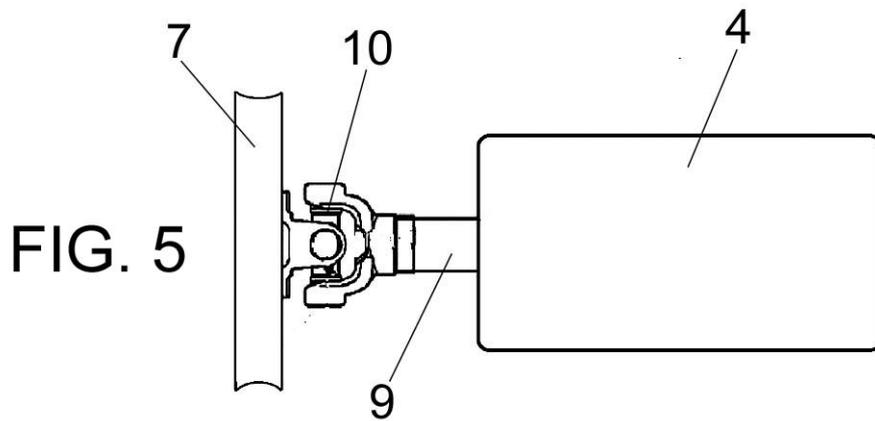


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201731078

②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.09.2017

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D15/00** (2016.01)
F03D80/80 (2016.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2014122165 A1 (LUTZ PETER) 14/08/2014, Página 8, líneas 27 - 32; página 9, líneas 1 - 9; página 10, líneas 18 - 29; Fig. 1 y Fig. 5.	1-5
A	DE 102013202566 B3 (LUTZ PETER) 20/03/2014, Todo el documento.	1-5
A	EP 3012450 A1 (C E P A EURO COMPANY PROGRAMS AFRICA S R L) 27/04/2016, Párrafos [8 - 10]; párrafo [31]; figuras 4 - 6.	1-5

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
05.10.2017

Examinador
M. A. López Carretero

Página
1/2

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

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